

Stadt Kempten (Allgäu)

Bebauungsplan „Parkstadt Engelhalde“

Nr. 567

im Bereich zwischen der südlichen Grenze des Engelhaldeparks,
westlich des Schumacherrings, nördlich der Leonhardstraße und
östlich der bestehenden Bebauung an der Reichenberger Straße

- Teil II -

Bebauungsplan im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB

Begründung

Anlagen

28.07.2022

22.09.2022

16.03.2023

20.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Begründung	3
1.1	Anlass, Erforderlichkeit und Ziele des Bebauungsplans	3
	Anlass und Erforderlichkeit	3
	Ziel und Zweck der Planung	4
	Soziale Stadt Kempten Ost	4
1.2	Planungsrechtliche Voraussetzungen	4
	Flächennutzungsplan	4
	Änderung des Bebauungsplans „Nördl. der Leonhardstraße“	5
	§ 13a BauGB-Verfahren.....	5
1.3	Plangebiet.....	6
	Lage/ Größe	6
	Topographische, hydrologische und geologische Verhältnisse	6
1.4	Städtebauliches und freiraumplanerisches Konzept.....	6
1.5	Fachplanungen und Gutachten.....	9
	Schalltechnische Untersuchung.....	9
	Verkehrstechnische Untersuchung	11
	Artenschutzrechtliche Relevanzprüfung	12
	Auswirkungsanalyse zur Nahversorgung.....	12
	Geotechnischer Bericht	13
	Schadstoffuntersuchung im Untergrund	14
1.6	Planungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen	17
	Art der baulichen Nutzung	17
	Maß der baulichen Nutzung.....	20
	Bauweise	21
	Tiefe der Abstandsflächen (TA).....	21
	Stellplätze, Garagen, Nebenanlagen	22
	Verkehrsflächen und Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung	22

Versorgungsflächen	23
Versorgungsleitungen	23
Geh-, Fahr- und Leitungsrechte (GR, FR, LR)	23
Immissionsschutz.....	23
Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen und Stützmauern zur Herstellung des Straßenkörpers	24
Örtliche Bauvorschriften	25
1.7 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, Grünordnung, Artenschutz.....	27
Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser.....	27
Öffentliche und private Grünflächen	28
Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft.....	28
Artenschutz.....	30
1.8 Kenndaten der Planung.....	30
1.9 Auswirkungen des Bebauungsplans	30
Infrastruktur	30
Bodenordnende Maßnahmen	30
1.10 Anlagen zum Bebauungsplan	31

1 Begründung

1.1 Anlass, Erforderlichkeit und Ziele des Bebauungsplans

Anlass und Erforderlichkeit

Die Sozialbau Kempten GmbH als Grundstückseigentümerin des ehemaligen Firmenareals „Saurer-Allma“ und die Stadt Kempten (Allgäu) beabsichtigen auf den heutigen Gewerbeflächen künftig ein Stadtquartier mit urbaner Nutzungsmischung zu generieren.

Die Stadt Kempten verfolgt grundsätzlich das Ziel einer Innen- vor einer Außenentwicklung. Über Innenentwicklungsmaßnahmen auf kleineren Grundstücken sind in den letzten Jahren Hunderte neuer Wohnungen für die Stadt Kempten entstanden. Mit der Konversion des bisher unzugänglichen, minder genutzten „Saurer-Allma-Areals“ bietet sich nun die Chance, über die Schaffung dringend benötigten Wohnraums hinaus einen lebendigen und zukunftsfähigen Stadtbaustein mit eigener Identität zu schaffen, der auch auf die unmittelbare Nachbarschaft ausstrahlt und gut mit der Innenstadt und den umgebenden Siedlungs- und Erholungsräumen vernetzt ist.

Als Trägerin des deutschen Nachhaltigkeitspreises 2015 legt die Stadt Kempten größten Wert auf eine nachhaltige Stadtentwicklung, wobei die drei Säulen der Nachhaltigkeit „Wirtschaft – Ökologie – Soziales“ gleichberechtigt Berücksichtigung finden sollen. Bereits im Jahr 2009 hat der Stadtrat strategische Klimaschutzziele beschlossen, die seither weiterentwickelt wurden und die auch bei der Quartiersentwicklung an der Leonhardstraße verfolgt werden sollen.

Bei dem Planungsgebiet „Parkstadt Engelhalde“ handelt es sich um eine ca. 6,89 ha große Fläche, die derzeit einer gewerblichen Nutzung zugeordnet ist (ehem. Saurer Allma) und größtenteils brachliegt. Die vorhandenen Gebäude werden vor Beginn der Neubaumaßnahmen teilweise rückgebaut. Zur Wahrung der Identität des Ortes sollen im Westen vorhandene Verwaltungs- und Bürogebäude sowie das Pfortnerhaus weiterhin erhalten werden.

Die Sozialbau lobte im Dezember 2020 im Einvernehmen von Stadtverwaltung und Politik einen zweiphasigen städtebaulichen Ideen- und Realisierungswettbewerb aus. In einer Nachbearbeitungsphase konnte sich das Architekturbüro Hähinig-Gemmeke Architekten, Tübingen mit Stefan Fromm Landschaftsarchitekten, Dettenhausen überzeugend durchsetzen.

Der Planungs- und Bauausschuss hat am 21.10.2021 den städtebaulichen Entwurf einstimmig als Grundlage für die weitere Entwicklung des Quartiers nördlich der Leonhardstraße beschlossen.

Der weiterentwickelte, städtebauliche Entwurf bildet die Grundlage des Bebauungsplans „Parkstadt Engelhalde“. Die Stadt Kempten (Allgäu) hat am 28.07.2022 beschlossen den Bebauungsplan „Parkstadt Engelhalde“ aufzustellen.

Ziel und Zweck der Planung

Städtebauliches Ziel ist die Revitalisierung und Umnutzung des innerstädtischen „Saurer-Allma-Areals“. Um dem wachsenden Wohnungsbedarf und der unzureichenden Versorgung des Umfelds der Parkstadt Engelhalde entgegenzuwirken, soll künftig ein lebendiges, urbanes und nachhaltiges Quartier mit städtischer Nutzungsmischung entstehen. Der Nutzungsschwerpunkt wird im Wohnungsbau liegen, ergänzt durch nicht störendes Gewerbe, Nahversorgung und soziale Einrichtungen. Durch den Erhalt prägender Teile der Bestandsgebäude soll die Identität des Ortes erhalten bleiben.

Da es sich bei der Maßnahme um eine Wiedernutzbarmachung und Nachverdichtung einer innerörtlichen Fläche handelt und damit um eine Maßnahme der Innenentwicklung gemäß § 13a BauGB, soll der Bebauungsplan „Parkstadt Engelhalde“ als Bebauungsplan der Innenentwicklung im beschleunigten Verfahren aufgestellt werden.

Soziale Stadt Kempten Ost

Das Planungsgebiet befindet sich innerhalb des Fördergebietes Soziale Stadt „Kempten Ost“. Der Bericht der städtebaulichen Voruntersuchung (VU), empirica AG und UmbauStadt GbR (Stand 02/2019), war Bestandteil des Ideen- und Realisierungswettbewerbs für das Quartier an der Leonhardstraße. Die dort ermittelten Schwachpunkte und Ziele für das Gebiet sind in den städtebaulichen Entwurf und anschließend in den Bebauungsplan eingeflossen. Unter anderem sind dort folgende Ziele für die Parkstadt Engelhalde beschrieben:

- Mischnutzung des Bereichs als Wohn- und Nahversorgungsstandort
- „Durchlässigkeit“ des Areals soll verbessert werden, um die Barrierewirkung des derzeitigen Gewerbestandorts zu mindern
- Ansiedlung eines Nahversorgungsstandorts
- Fuß-/ Radwegverbesserung Ost-West entlang Leonhardstraße

Mit der städtebaulichen Planung der Parkstadt Engelhalde werden die städtebaulichen Missstände beseitigt und die in der VU aufgezeigten Ziele erreicht.

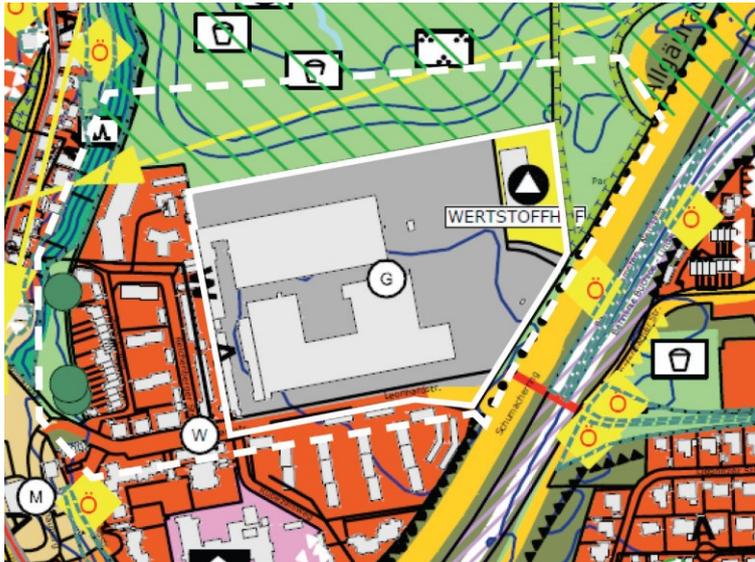
1.2 Planungsrechtliche Voraussetzungen

Flächennutzungsplan

Im rechtskräftigen Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan ist das ehemalige Gelände des Saurer-Allma-Areals als Gewerbefläche ausgewiesen. Im Osten des Geltungsbereichs sind Flächen für örtliche Hauptverkehrsstraßen, angrenzend an den Geltungsbereich im Süden und Westen Wohnbauflächen dargestellt.

Der Bebauungsplan soll ein gemischt-genutztes Wohnquartier mit Nahversorgung und kleineren Gewerbebausteinen auf dem ehemaligen Gewerbeareal ermöglichen. Neben Sonstigen Sondergebieten und Urbanen Gebieten sind auch Allgemeine Wohngebiete vorgesehen. Der größte Nutzungsanteil im Gebiet ist für Wohnnutzung vorgesehen.

Da der rechtswirksame Flächennutzungsplan für den Bereich eine gewerbliche Fläche darstellt, wird gemäß §13a Abs. 2 Nr. 2 BauGB eine Berichtigung im Zuge der nächsten Fortschreibung notwendig.



Ausschnitt aus dem FNP mit integriertem Landschaftsplan (2009)

Änderung des Bebauungsplans „Nördl. der Leonhardstraße“

Mit Inkrafttreten des Bebauungsplans "Parkstadt Engelhalde" treten im Geltungsbereich des Bebauungsplans die von der Überplanung betroffenen bisherigen Festsetzungen der Bebauungspläne „Nördl. der Leonhardstraße“ (Nummer 561) und 1. Änderung zum Bebauungsplan „Nördl. der Leonhardstraße - Wertstoffhof“ (Nummer 561-1) außer Kraft.

§ 13a BauGB-Verfahren

Das Bebauungsplanverfahren kann im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB durchgeführt werden, da es sich bei dem Vorhaben um die Wiedernutzbarmachung brachliegender Flächen und um eine Maßnahme der Innenentwicklung handelt. Die zulässige Grundfläche bzw. die Fläche, die bei Durchführung des Bebauungsplans voraussichtlich von baulichen Anlagen überdeckt wird, beträgt weniger als 20.000 m². Eine Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen des beschleunigten Verfahrens nach § 13a BauGB ist somit nicht notwendig. Mit dem Bebauungsplan wird keine Zulässigkeit eines UVP-pflichtigen Vorhabens begründet. Es bestehen keine Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe b BauGB genannten Schutzgüter. Somit sind nach § 13a Abs. 2 Nr. 1 und 4 BauGB ein Umweltbericht nach § 2a BauGB sowie eine Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 1a BauGB nicht erforderlich.

1.3 Plangebiet

Lage/ Größe

Die Parkstadt Engelhalde liegt im Südosten des Stadtzentrums innerhalb des Stadtrings von Kempten (Allgäu). Der räumliche Geltungsbereich ergibt sich aus der Planzeichnung und umfasst ca. 6,89 ha. Dieser erstreckt sich zwischen der südlichen Grenze des Engelhaldeparks, westlich des Schumacherring, nördlich der Leonhardstraße und östlich der bestehenden Bebauung an der Reichenberger Straße.

Topographische, hydrologische und geologische Verhältnisse

Topographische Besonderheiten liegen für den Geltungsbereich nicht vor. Das Gelände ist nahezu eben und hat eine mittlere Geländehöhe von ca. 700,00 m ü. NHN. Es weist lediglich ein leichtes Gefälle von Süd nach Nord auf und erreicht an der tiefsten Stelle (im Übergang zum Landschaftspark Engelhalde) eine Höhe von ca. 698,50 m ü. NHN. Im Bereich der Leonhardstraße wird eine maximale Höhe von ca. 702,00 m ü. NHN erreicht.

Der mittlere Grundwasserstand liegt ca. 30-40 m unter der Geländeoberfläche. Ab Tiefen von 1,0 bis 3,3 m stehen schluffige, sandige Moränenkiese an (s. Anlage „Geotechnischer Bericht“, Stand 10.10.2019 – HPC AG)

Verkehrliche Erschließung

Das Plangebiet wird von der bestehenden Leonhardstraße im Süden erschlossen. Lediglich die Sonstigen Sondergebiete im Osten des Geltungsbereichs werden über den bestehenden Zufahrtsbereich des Wertstoffhofs vom Schumacherring aus angebunden. Auf einen Anschluss vom Schumacherring ins Quartier wird bewusst verzichtet, um den Durchgangsverkehr im Wohngebiet zu minimieren und den Kreuzungsbereich Wertstoffhof/ Schumacherring nicht zusätzlich zu belasten.

Für Fußgänger und Radfahrer entsteht ein bisher fehlendes durchgängiges Wegenetz, um eine schnelle und sichere Durchwegung zu gewährleisten. Eine Anbindung an den ÖPNV ist über die bestehende Bushaltstelle in der Leonhardstraße gegeben.

1.4 Städtebauliches und freiraumplanerisches Konzept

Mit der städtebaulichen Entwicklung der „Parkstadt Engelhalde“ sollen stadträumliche Potentiale aufgezeigt werden, die die heutige gewerbliche Konversionsfläche in einen Gesamtkontext mit den angrenzenden Nachbarschaften und Bebauungsstrukturen stellt.

Die Alleinstellungsmerkmale des Ortes sollen den Ausgangspunkt einer Quartiersentwicklung bilden, die auf Historischem aufbaut, bestehende Strukturen integriert und sich mit angrenzenden Landschaftsräumen, Freiräumen, dem Landschaftspark Engelhalde verzahnt. Mit der Parkstadt Engelhalde soll ein Stadtquartier eigener Identität generiert werden.

Ein zentraler, begrünter Quartiersplatz mit geschlossenen Baupaketten bildet die neue Mitte und fungiert als Gelenk und Verteiler in einem urbanen

Stadtgefüge. Die erhaltenswerten Industriegebäude der 60er Jahre werden identitätsstiftend in diesen urbanen Kontext integriert und als Zeitzeugen des Areals eingebunden.

Gemischt genutzte Quartiersstrukturen der Parkstadt reagieren auf die jeweiligen spezifischen Nachbarschaften. Nach Süden zur Leonhardstraße entsteht eine klare städtische Raumkante. Das Pförtnerhäuschen bildet den Auftakt in ein Kreativquartier/ Kulturquartier, in dem Synergien im Umgang mit dem Bestand, dem Historischen und neuen Nutzungsergänzungen entstehen sollen.

An der östlichen Leonhardstraße soll mit einer „Mobilitätsdrehscheibe“ ein weiterer öffentlicher Platzraum als Schnittstelle zwischen ÖPNV und weiterführenden Mobilitätsangeboten wie Carsharing-Stellplätze, Leihauto, Ladestation für E-Bikes, Lastenradverleih und Fahrradwerkstatt entstehen und den Ansatz eines Quartiers der kurzen Wege unterstützen. Im Zuge der Entwicklung der Parkstadt Engelhalde soll die Leonhardstraße umgestaltet und aufgewertet werden. Eine straßenbegleitende Baumreihe, Besucherstellplätze und die beiden Platzsituationen sollen eine qualitätvolle Weiterentwicklung gewährleisten.

Die verkehrsberuhigten Bereiche und öffentlichen Räume sollen durch vielfältige Nutzungsangebote bespielt werden und eine urbane Atmosphäre von Wohnen, Arbeiten und Freizeit schaffen. Zum Engelhaldepark entstehen aus dem Gebiet heraus kleine, sich öffnende Aussichtssituationen, die die Verzahnung zwischen Stadt und Landschaftsraum aufzeigen. In diesem Bereich verdichten sich die Bebauungsstrukturen mit sechs- und siebengeschossigen Punkthäusern, durch den Wechsel in den Strukturen sollen transparente, offene, verzahnende Strukturen zum Park geschaffen werden.

Ein bisher fehlendes durchgängiges Fuß- und Radwegenetz wird aufgezeigt. Übergeordnete Verbindungen werden einbezogen. Die angrenzenden Wohngebiete werden in diesen Gesamtkontext eingebunden.

Zum Schumacherring im Osten entsteht eine geschlossene Bebauungsstruktur, in der ein Lebensmittelmarkt, Dienstleistungs- und Bürobereiche sowie eine Quartiersgarage den baulichen Lärmschutz generieren. Innerhalb des Areals kann somit eine lärmgeschützte Mischung innerstädtischer Wohnformen umgesetzt werden.

Der zentrale Quartiersplatz der Parkstadt bildet die neue Mitte. Der Lebensmittelmarkt im Osten, Cafés, ein Restaurant, Coworking-Bereiche und weitere Dienstleistungen in den Erdgeschossen bespielen diesen zentralen Kommunikationsort. Von Osten über den Schumacherring erschlossen können Anlieferzonen und Zufahrtssituationen ermöglicht werden.

Im südöstlichen Bereich formuliert ein akzentuierender Hochpunkt, der in einen räumlichen Dialog mit den vorhandenen beiden Hochpunkten im Nordwesten und Südwesten tritt, den Auftakt in die Parkstadt. Der 10-geschossige Baukörper soll überwiegend gewerblichen Nutzungen dienen.

Das neue Stadtquartier wird größtenteils über IV und V Geschosse verfügen. Einzelne Wohngebäude mit III sowie VI – VII Geschossen am nördlichen Parkrand sowie einzelne I-II-geschossige Gebäude im Bestand und der X-geschossige Turm sollen ein lebhaftes Quartier mit eingestreuten integrierten sozialen Einrichtungen, Kindertagesstätten, Kulturangeboten, Gewerbe und Wohninfrastrukturen entstehen lassen.

Die durchgängig baumbegleiteten Straßenzüge und Platzsituationen schaffen Durchlüftungskorridore für ein gutes Stadtklima im Kontext einer übergeordneten Klimaanpassungsstrategie.

Es ist überwiegend eine extensive Dachbegrünung mit mind. 12 cm Aufbauhöhe vorgesehen. Im Bereich des Atriums über dem Nahversorger und der Dachfläche zwischen dem Büroturm und der Quartiersgarage wird eine intensive Dachbegrünung mit erhöhtem Wasserspeichervermögen vorgeschrieben.

Retentionsflächen werden in den öffentlichen und privaten Grünflächen integriert und in ein durchgängiges Niederschlagswassermanagement eingebunden. Der Versiegelungsgrad wird in allen möglichen Bereichen reduziert.

Die Fassaden der geplanten Quartiersgaragen können großflächig begrünt ausgeführt werden. Das Dach steht ergänzend für eine PV-Anlage zur Verfügung und kann mit der bestehenden Fernwärme in ein zukünftiges Energiekonzept eingebunden werden. Der Erhalt einiger Bestandsgebäude samt ihrer „grauen Energie“ und deren Einbindung und Umnutzung in den räumlichen Kontext unterstützen diesen Ansatz.

Sämtliche Quartiere, Wohnhofsituationen und deren kleinparzellierte Gliederung sind über den Erschließungsraum direkt angebunden. Die Tiefgaragen werden gebäudeintegriert erschlossen.

Das Erschließungssystem gewährleistet ein durchgängiges Brandschutzkonzept im Sinne von Feuerwehraufstellflächen und Anleiterbarkeit. Die Lage der geplanten Baumstellungen als wichtiges Gestaltungsprinzip im öffentlichen Raum kann auf die jeweiligen anleiterbaren Fassadenbereiche reagieren. Die Innenbereiche der privaten Wohnhöfe können somit von Feuerwehraufstellflächen freigehalten werden und generieren attraktive, geschützte grüne Gartenhofsituationen.

Ziel ist die Entwicklung eines neuen urbanen Stadtteils, der seine Identität aus dem Historischen und seiner räumlichen Lagegenst geniert und ein zukünftiges attraktives Wohnumfeld für eine sozial gemischte Stadtgesellschaft aufzeigt.

Freiraumkonzept

Im Inneren wird das Quartier durch einen langgestreckten zentralen Platz geprägt, der in einen östlichen, urbanen Teil mit einem Wasserspiel und entsprechenden angrenzenden EG-Nutzungen (Lebensmittelmarkt) sowie einen westlichen grüneren Teil mit prägnantem Baumraster und Grünflächen einschließlich Versickerungszonen und Spielangeboten gegliedert ist. Der Platz stellt die identitätsstiftende und kommunikative, belebte Mitte des Quartiers dar. Auch in den Wohnwegen sollen multifunktionale Freiflächen als verkehrsberuhigte Zonen mit hoher Gestalt- und Aufenthaltsqualität entstehen. Entlang der östlichen Hauptachse erstreckt sich ein durchgängiger, nord-süd verlaufender Grünzug. Von der Leonhardstraße bis zum Engelhaldepark entsteht so ein grüner Korridor.

Entlang der Hangkante zum Park vernetzt sich das Quartier über eine grüne Parkkante mit Vor- und Rücksprüngen unter Berücksichtigung der erhaltenswerten, vorhandenen Bäume. Ein Aussichtsbalkon stellt den städtebaulich markanten Endpunkt des grünen Korridors dar. Vier Wege verbinden das

Quartier mit der Parkkante. In den Wohnhöfen ist jeweils eine zentrale Gemeinschaftsfläche als Treff- und Kommunikationsort geplant. Den EG-Wohnungen sind kleine private Gartenzonen vorgelagert.

Ein abgestimmtes Spielräume- /Spielbereichskonzept soll in differenzierten Aufenthalts- und Nutzungsqualitäten die Parkstadt durchziehen, teilweise multikodierte Freiraumbereiche, Spielräume für alle Altersklassen schaffen. Der öffentliche Raum soll für alle Generationen als Treffpunkt und Kommunikationsort für die neuen Bewohner dienen.



Städtebaulicher freiraumplanerischer Entwurf von Hähning | Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbB, Tübingen in Zusammenarbeit mit Landschaftsarchitekten Stefan Fromm, Dettenhausen (Stand Juni 2022)

1.5 Fachplanungen und Gutachten

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurden für das Plangebiet Fachgutachter beauftragt, um die speziellen fachlichen Aspekte wie Artenschutz, Schall, Verkehr, Baugrund und Geologie zu prüfen. Die erarbeiteten Gutachten/ Untersuchungen werden dem Bebauungsplan als Anlage beigefügt. Auf diese Gutachten wird verwiesen.

Schalltechnische Untersuchung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans und der Festlegung von Gebietsausweisungen, muss untersucht werden, welche Lärmimmissionen auf die geplante Wohnbebauung/ geplanten Nutzungen im Plangebiet einwirken, welche Gebietsausweisungen möglich sind und welche lärm- und schallschutztechnischen Maßnahmen gegebenenfalls zum Schutz der geplanten Nutzungen erforderlich sind.

Verkehrsgeräusche:

Das Plangebiet wird durch die Verkehrswege

- Schumacherring,
- Leonhardstraße,
- Bahnlinie Kempten - Memmingen und
- Günzach - Kempten

mit Verkehrslärm beaufschlagt. Im stark belasteten südöstlichen Bereich des Plangebietes, Knotenpunkt Schumacherring/Leonhardstraße ist mit erheblichen Überschreitungen der Orientierungswerte des DIN 18005-Beiblattes 1 sowie der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu rechnen. In diesem Bereich sind ausschließlich Büronutzungen vorgesehen. Durch Maßnahmen des passiven Schallschutzes kann die hier gegebene Konfliktsituation bewältigt werden.

An den Wohn- und Büronutzungen des nördlichen Sondergebietes, der Urbanen Gebiete und der Wohngebiete treten geringe bis deutliche Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte auf. Zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse bzw. der Nachtruhen werden hier architektonische/bauliche Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Schlaf- und Kinderzimmer mit zum Lüften erforderlichen Fenstern in Bereichen mit Nacht-Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen oder vergleichbaren Schallschutzvorkehrungen auszustatten. Bei Realisierung der Schallschutzmaßnahmen können die festgestellten Lärmkonflikte minimiert werden und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet werden.

Geräusche gewerblicher Einrichtungen und der Tiefgaragennutzung:

An den schutzbedürftigen Nutzungen des Plangebietes sind Geräuscheinwirkungen aus dem Plangebiet selbst, im Wesentlichen durch

- die Quartiersgarage,
- ein Nahversorgungszentrum und
- die Tiefgaragenzufahrten

zu erwarten. Auf die schutzbedürftigen Nutzungen wirken von außerhalb die Geräusche

- des Wertstoffhofes des Zweckverbands für Abfallwirtschaft
- ein.*

Im derzeitigen Planungsstadium liegen für das Nahversorgungszentrum keine konkreten Angaben zu den zu erwartenden geräuschrelevanten Vorgängen und Ereignissen vor. Hier wurden daher Ansätze getroffen, die die Geräuschsituation tendenziell zur sicheren, zur lautereren, Seite hin abschätzen.

Durch die Summe der Geräusche der o.g. Anlagen Quartiersgarage, Nahversorger und Wertstoffhof ist im Plangebiet mit keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der Orientierungswerte des DIN 18005-Beiblattes 1 zu rechnen.

Die Tiefgaragenrampen sollen dem Stand der Schallschutztechnik entsprechend mit schallabsorbierenden Wandverkleidungen ausgeführt werden. Dennoch ist mit Überschreitungen des Nacht-Immissionsrichtwertes der TA Lärm an den zu den Toröffnungen nächstgelegenen Aufenthaltsraumfenstern in Höhe von bis zu 4 dB(A) zu rechnen. Die Konfliktsituation kann entschärft bzw. bewältigt werden, wenn die Wohnungsgrundrisse so gestaltet werden, dass Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern in möglichst großen Abständen zu den Toröffnungen zu liegen kommen (siehe Zusammenfassung, S.6f).

Verkehrstechnische Untersuchung

Für die Bebauungsplanung wurde eine Verkehrsuntersuchung erstellt. Darin wurde insbesondere

- die Abschätzung des zu erwartenden Neuverkehrsaufkommens,
- die Verteilung auf das umliegende Straßennetz,
- die Leistungsfähigkeitsberechnung der Knotenpunkte Schumacherring/ Leonhardstraße, Schumacherring/ Wertstoffhof, Parkstadt und Schumacherring/ Tiefenbacher Straße untersucht.

Auszug/Zusammenfassung des Gutachtens: Verkehrstechnische Untersuchung, Stand 01.08.2022 – Modus Consult Ulm GmbH

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrstechnischen Untersuchung wurden die Knotenpunkte Schumacherring / Leonhardstraße, Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt und Schumacherring / Tiefenbacher Straße detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen zu den maßgebenden Spitzenstunden im Bestand 2020/22 und für die Überlagerung mit dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen aus den geplanten Entwicklungen im Plangebiet unterzogen.

Grundlage bilden aktuelle Verkehrserhebungen vom Februar 2020 und März 2022. Die Knotenpunktzählungen wurden automatisiert mittels Videotechnologie über 24 Stunden durchgeführt.

Die Ergebnisse weisen aus, dass die drei vorgenannten Knotenpunkte in ihrer heutigen Form (Lichtsignalanlage bzw. aufgeweitete Einmündung mit zweigeteilter Vorfahrt) zu den maßgebenden Spitzenstunden (Morgen / Abend) sowohl im Bestand als auch in der Überlagerung als hinreichend leistungsfähig und funktional eingestuft werden können (QSV= mindestens „D“ oder besser).

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

	Schumacherring / Leonhardstraße		Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt		Schumacherring / Tiefenbacher Straße	
	2020	2020 plus	2022	2022 plus	2020	2020 plus
Morgenspitze	B	B	B	B	A	A
Abendspitze	B	B	C	D	A	A

Tabelle 3: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Zusammenfassend kann zunächst festgestellt werden, dass das vorhandene Straßennetz und die angrenzenden Knotenpunkte in der Lage sind, das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen aus dem hier behandelten Planvorhaben funktional abzuwickeln. Sollte die Einmündung Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt zukünftig dennoch an seine Kapazitätsgrenzen stoßen, kann eine Erhöhung mittels Lichtsignalanlage analog zur LSA Schumacherring / Leonhardstraße erfolgen (siehe Zusammenfassung/ Empfehlung, S.12).

Artenschutzrechtliche Prüfung

Zur Vermeidung der Verbotstatbestände nach §44 Abs.1 Nr.1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG muss für das Gebiet eine artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt werden.

Auszug/Zusammenfassung des Gutachtens: Naturschutzfachbeitrag zum Bebauungsplan „Parkstadt Engelhalde “ in Kempten, Stand 06.02.2023 – Menz Umweltplanung

Die Untersuchungen zu Artvorkommen haben gezeigt, dass im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung Maßnahmen zum Schutz der Brutvogel- und Fledermausfauna erforderlich sind.

Dazu sind für Gebäudeabbrüche und Gehölzrodungen Schutzzeiten einzuhalten. Für den Verlust von Vogelbrutstätten sind vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen in Form von Nisthilfen erforderlich. Zum Schutz gegen Vogelkollisionen sind an dem bestehenden Park zugewandten Fassaden große stark reflektierende Flächen zu vermeiden. Zum Schutz der Fledermausfauna sind insektenfreundliche Beleuchtungen mit verringerter Streulichtwirkung zu verwenden.

Auswirkungsanalyse zur Nahversorgung

Auszug/Zusammenfassung des Gutachtens: Auswirkungsanalyse für die Nahversorgung am Standort Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu), Stand 02.09.2022 – CIMA Beratung + Management GmbH

[...] Die Prüfung der städtebaulichen Verträglichkeit hat ergeben, dass von dem Ansiedlungsvorhaben am Standort Parkstadt Engelhalde keine negativen städtebaulichen oder versorgungsstrukturellen Auswirkungen auf die Versorgungsstrukturen (v. a. zentrale Versorgungsbereiche Einkaufsinnenstadt und Nahversorgungszentren) in Kempten zu erwarten sind. Auch in den Städten und Gemeinden im Umland sind durch die geplante Ansiedlung keine schädlichen Auswirkungen abzuleiten. Die ermittelten Umsatzumverteilungseffekte erreichen gegenüber keinem Standortbereich eine bedrohliche Größenordnung. Bei Umsatzumverteilungen auf einem entsprechend moderaten Niveau können durch das Planvorhaben ausgelöste negative Effekte, die zu einer Verschlechterung der Versorgungsfunktion in Kempten oder den weiteren Gemeinden im Untersuchungsgebiet führen, ausgeschlossen werden. Zudem sind die von Umlenkungen betroffenen Einzelhandelsbetriebe sowohl in Kempten als auch im Umland als attraktiv und leistungsfähig einzustufen, sodass geringfügige Umsatzverluste wirtschaftlich einzustufen und damit vertretbar sind.

Das Ansiedlungsvorhaben gliedert sich außerdem in die Ziele der Landesplanung (LEP Bayern 2020) „Lage im Raum“, „Lage in der Gemeinde“ und „Zulässige Verkaufsflächen“ vollumfänglich ein. Darüber hinaus entspricht das Ansiedlungsvorhaben den Vorgaben des kommunalen Einzelhandelskonzeptes EHK Kempten 2019, welches als eine der wesentlichen Zielstellung die Sicherung und Verbesserung der wohnortnahen Versorgung der Wohnbevölkerung innehat. Im Rahmen des Konzeptes wurde der Standortbereich Saurer-Allm-Gelände angesichts des vorhandenen Versorgungsdefizits im Umfeld bereits als mögliche Potenzialfläche für die Neuansiedlung eines Nahversorgungsangebots diskutiert. Mit Blick auf das Standort- und Sortimentskonzept eignet sich der Vorhabenstandort bei Nachweis der städtebaulichen Verträglichkeit zur Ansiedlung von Lebensmitteleinzelhandel, sodass das Vorhaben zu befürworten ist.

Zusammenfassend konnte mit der vorliegenden Untersuchung der Nachweis erbracht werden, dass durch die geplante Ansiedlung eines Nahversorgungsangebots (Lebensmittelvollsortimenter mit 1.400 m² Verkaufsfläche ergänzt durch kleinteilige Angebote) keine negativen städtebaulichen und versorgungsstrukturellen Auswirkungen i. S. d. § 11 Abs. 3 BauNVO resultieren. Aus gutachterlicher Sicht wird durch das Vorhaben eine Verbesserung der wohnortnahen Versorgung im Kemptener Osten erzielt und eine Versorgungslücke geschlossen, sodass das Vorhaben positiv bewertet werden kann (siehe Zusammenfassung und abschließende Bewertung, S. 35f).

Geotechnischer Bericht

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens wurden ein Geotechnisches Gutachten sowie weitere Untersuchungen zum Untergrund erstellt, welche als Anlagen dem Bebauungsplan beigelegt werden.

Auszug/Zusammenfassung des Gutachtens: Geotechnischer Bericht, Stand 10.10.2019 – HPC AG

[...] Eine konkrete Planung liegt nicht vor.

Mit dem Geotechnischen Bericht wurde die HPC AG, Standort Kempten, beauftragt. Die Untergrundverhältnisse für das Gutachten wurden anhand von neunzehn Kleinrammbohrungen und sechs Rammsondierungen beurteilt.

Mit den Baugrundaufschlüssen wurden in den versiegelten Flächen eine ca. 8 bis 16 cm mächtige Asphaltdecke und in unversiegelten Flächen ein ca. 25 bis 40 cm mächtigen Oberboden bzw. eine 40 bis 70 cm mächtige, ungebundene Kiestragschicht angetroffen. Zur Tiefe folgt ein brauner Verwitterungslehm aus einem weichen bis steifen Schluff mit Sand und Kiesbeimengungen. Unter versiegelten Flächen wurde dieser Verwitterungslehm größtenteils durch kiesiges Auffüllmaterial ersetzt. Das Bodenaustauschmaterial setzt sich aus einem schwach bis stark schluffigen Kies mit sandigen und steinigen Anteilen sowie vereinzelt Fremdbestandteilen zusammen. An der KRB 10 wurde in den Auffüllungen bei ca. 0,7 m u. GOK eine alte, ca. 15 cm mächtige Asphaltdecke angetroffen. Unter dem Verwitterungslehm bzw. den kiesigen Auffüllungen stehen ab Tiefen von ca. 1,0 bis 3,3 m u. GOK schwach schluffige bis schluffige, sandige Moränenkiese, die auch Steine enthalten können, in mindestens

mitteldichter Lagerung an. Aufgrund des hohen Bohrwiderstandes im Moränenkies mussten einige der Sondierungen vorzeitig abgebrochen werden.

Es wird empfohlen, Bauwerkslasten in die gut tragfähigen Moränenkiese abzutragen. Hierfür müssten bei nicht unterkellerten Gebäuden zum Erreichen dieses tragfähigen Horizonts die bewehrten Einzel- und Streifenfundamente größtenteils bis in die Moränenkiese vertieft werden (z. B. Magerbetonplomben, Brunnengründung). Bei unterkellerten Bauwerken wird die Gründungssohle überwiegend in den Moränenkiesen liegen, so dass eine Flachgründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte grundsätzlich möglich ist.

Eine gezielte Untersuchung für Gründungsmaßnahmen im Zuge konkreter Bauwerksplanungen wird dringend empfohlen, um die Gründung für den konkreten Fall zu optimieren.

Mehrkosten sind bei der Entsorgung von überschüssigem Erdaushub einzukalkulieren.

Bei Anlegen der Verkehrsflächen werden in Bereichen mit bindigen Böden Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Beim Aushub von Leitungsgräben ist ein Verbau mit offener Wasserhaltung vorzusehen (siehe Zusammenfassung, S. 4).

Schadstoffuntersuchung im Untergrund

Auszug/Zusammenfassung des Gutachtens: Schadstoffuntersuchung im Untergrund, Stand 21.10.2019 – HPC AG

[...] Für das Gelände liegen bereits ältere Gutachten vor. Diese waren zum Zeitpunkt der Geländearbeiten (27. Bis 29.08.2019) nur z.T. verfügbar. Insofern konnten sie konzeptionell nur teilweise berücksichtigt werden. Die Ergebnisse wurden, nachdem sie vorlagen, nun in dieser Zusammenstellung mit eingearbeitet.

Die aktuellen Untersuchungen umfassten 19 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 3 bis 5 m. Laboranalytisch wurden Asphalt-, Boden- und Bodenluftproben untersucht.

Hinsichtlich des Schichtaufbaus wurden im überbauten Bereich im Wesentlichen durchschnittlich ca. 1 bis 1,5 m mächtige, großflächige, künstliche Auffüllungen angetroffen. Bereichsweise können auch größere Mächtigkeiten bis über 3 m auftreten (v.a. im Bereich von Bauwerkshinterfüllungen oder besonderen Betriebseinrichtungen wie Ölabscheider, Tanklager etc.). Unter den künstlichen Auffüllungen folgten generell die Schichten der unterlagernden Moränenkiese in unterschiedlichen Verwitterungszuständen. Grundwasser wurde nicht angetroffen und wird auch nicht in den obersten 10 m erwartet. Das Wasserwirtschaftsamt Kempten ging in einem Schreiben im Zusammenhang mit den früheren Untersuchungen sogar von 30 bis 40 m Grundwasserflurabstand aus [12].

Im nördlichen Grünstreifen liegt ein natürlicher Bodenaufbau mit kulturfähigen Oberboden- und Unterbodenhorizonten vor. Die Ergebnisse der Schadstoffanalytik lagen hier unter den Vorsorgewerten gem. BBodSchV [13].

Die Asphaltproben aus den befestigten Hofflächen waren unauffällig (<25 mg/kg PAK). Somit kann das Material im Ausbau- bzw. Entsorgungsfall als nicht gefährlicher Abfall verwertet werden (z.B. Asphaltmischwerk).

In den künstlichen Auffüllungen wurden bei den aktuellen Untersuchungen generell Werte unterhalb von Hilfwert 1 gem. Merkblatt 3.8/1 [15] gemessen. Nur eine Probe überschritt für PAK und einzelne Schwermetalle den jeweiligen Vorsorgewert gem. BBodSchV [13] bzw. den Z0-Wert gem. Eckpunktepapier BY [16]. Insoweit waren die Ergebnisse diesbezüglich unauffälliger als bei den früheren Untersuchungen. Damals wurden an wenigen Mischproben aus den zahlreichen Einzelproben auch Werte im Z2- und >Z2-Bereich ermittelt.

Aus den früheren Untersuchungen sind einzelne Betriebsteile bekannt, an denen nutzungsbedingt erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Untergrund gemessen wurden. Es war jedoch schon damals – z.T. in Abstimmung mit den zuständigen Behörden – kein weiterer Untersuchungs- oder Sanierungsbedarf erforderlich. Die aktuellen Untersuchungen sollten auftraggeberseitig nur außerhalb der Betriebsgebäude erfolgen, so dass diesbezüglich keine weiteren Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Lediglich anhand von Bodenluftproben aus Aufschlüsseln naher der Verdachtsstellen konnte rückgeschlossen werden, dass nach wie vor Verunreinigungen des Untergrunds mit nutzungsbedingten, leichtflüchtigen Schadstoffen vorliegen. Die höchsten Werte wurden nahe der ehem. Entfettung für LHKW und an der Südostecke von Halle 4 (ehem. Härterei/Altmetallsammelstelle) für BTEX (jeweils knapp über dem Hilfwert 1) ermittelt.

Hinsichtlich einer möglichen Gefährdung von Schutzgütern sind u.E. derzeit keine weiteren Untersuchungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Infolge der großflächigen, künstlichen Auffüllung und der kleinräumigen betriebsbedingten Verunreinigungen ist jedoch aus abfallwirtschaftlicher Sicht mit zusätzlichen Aufwendungen für eine sachgerechte Separierung, zwischenzeitliche Haufwerksbereitstellung mit anschließender Deklaration und ordnungsgemäßer Entsorgung belasteter Materialien zu rechnen (siehe Zusammenfassung, S.4f).

Energieversorgungskonzept

Auszug/Zusammenfassung des Abschlussberichts: Grundlagen und Bedarfsermittlung - Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte, Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte, Stand 15.09.2022 – Ingenieurbüro Hausladen GmbH

-
- *Die für die Photovoltaik zur Verfügung stehende Fläche beträgt 7.515 m². Die ermöglicht die Installation von rund 1.660 kWp (bei Verwendung eines 360 kWp Moduls mit Standardmaßen). Bei einer Ost-West Ausrichtung (10°) werden damit 1.580 MWh pro Jahr erzeugt (Simulationsergebnis).*
 - *Die Photovoltaikanlagen sollten gezielt mit der Erstellung der Baufelder ggfs. baufeldübergreifend in Einheiten als Kundenanlagen zusammengefasst werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die 1MWp Grenze (vrstl. ab EEG 2023) zur Ausschreibungspflicht nicht überschritten wird. Für den Betrieb der Kundenanlagen und das Angebot von Mieterstrom, die Versorgung der Ladesäulen sowie ggfs. der Kälteerzeugung sollten frühzeitig Partner*

gefunden oder die entsprechende Kompetenz unternehmensintern aufgebaut werden.

- *In den Vorzugsvarianten wurden die Energiequellen Fernwärme, Erdwärme, Außenluft sowie die saisonale Speicherung jeweils als „sortenreine“ Varianten für die Versorgung des gesamten Quartiers betrachtet.*
- *Aufgrund der räumlichen Nähe zum Fernwärmenetz der ZAK GmbH, der im Vergleich voraussichtlich deutlich geringeren Investitions- und Wartungskosten (Angebot ZAK GmbH lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor; Differenz zu den weiteren Varianten aber signifikant) sowie der Tatsache, dass die weiteren Varianten für die durch die Wohnnutzung geprägten Baufelder westlich des Nahversorgers und des Verwaltungsturms keine Vorteile hinsichtlich Effizienz oder Nachhaltigkeit aufweisen, wird für diese Baufelder die Versorgung mittels Fernwärme empfohlen.*
- *Die Varianten 2 bis 4 können vor allem dann vorteilhaft sein, wenn ein näherungsweise ausgeglichener Wärme- und Kältebedarf vorliegt. Wesentlicher Kühlbedarf besteht nur in den Baufeldern 1.1 sowie 1.2 im Osten des Quartiers. Für die Versorgung dieser Baufelder wird im nächsten Schritt eine dezidierte Betrachtung durchgeführt.*
- *Für alle weiteren Baufelder wurde seitens des AG die Entscheidung zu Gunsten der Versorgung mit Fernwärme entschieden. (siehe Zusammenfassung, S.80)*
- *Für den „Bereich Ost“ wurden aufgrund des differenzierten Bedarfsprofils dezidiert alternative Versorgungsvarianten beleuchtet.*
- *Es wurden erneut die Energiequellen Fernwärme, Erdwärme, Außenluft sowie die saisonale Speicherung vertieft betrachtet und quantitativ sowie qualitativ bewertet.*
- *Die Ausarbeitung zeigt, dass auch für den „Bereich Ost“ der Anschluss an die Fernwärme favorisiert werden sollte. Neben wirtschaftlichen Gründen sprechen auch die geringen Emissionen sowie die energiewirtschaftlich sinnvolle Nutzung bestehender Fernwärmenetze für die Nutzung von Fernwärme. Von dieser Grundsatzentscheidung abgesehen, können einzelne Einheiten auch weiterhin sinnvoll mit reversiblen Luft Wasser Wärmepumpen versorgt werden (z.B. Einzelhandel, Büro). Nachteilig wirkt im Wesentlichen lediglich die Notwendigkeit der frühzeitigen Erstellung des Fernwärmeanchlusses in Kombination mit der bauseits zu stellenden Hauptleitung hin zum „Bereich Ost“. Dies wird als planerisch lösbar und in Bezug auf die Systemeffizienz vernachlässigbar eingeschätzt.*
- *Kompressionskälte ist der Absorptionskälte aufgrund der höheren Effizienz, besseren Wirtschaftlichkeit und der größeren Flexibilität bei Dimensionierung und Umfang des Versorgungsbereichs vorzuziehen.*
- *Die für Photovoltaik zur Verfügung stehende Fläche beträgt 2.565 m². Dies ermöglicht die Installation von rund 570 kWp (bei Verwendung eines 360 kWp Moduls mit Standardmaßen). Bei einer Ost West Ausrichtung (10°) werden damit 540 MWh pro Jahr erzeugt (Simulationsergebnis).*
- *Die Photovoltaikanlagen sollten gezielt mit der Erstellung der Baufelder baufeldübergreifend in Einheiten als Kundenanlagen zusammengefasst werden.*
- *Für den Betrieb der Kundenanlage und das Angebot von Mieterstrom, die Versorgung der Ladesäulen sowie ggfs. der Kälteerzeugung sollten frühzeitig Partner gefunden oder die entsprechende Kompetenz unternehmensintern aufgebaut werden. (siehe Zusammenfassung, S.106)*

1.6 Planungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen

Art der baulichen Nutzung

Neben Allgemeinen Wohngebieten nach § 4 BauNVO, werden Urbane Gebiete nach § 6a BauNVO, sowie Sonstige Sondergebiete nach § 11 BauNVO festgesetzt.

Allgemeine Wohngebiete (WA 1-2)

Der Schwerpunkt der Entwicklung soll auf der Wohnnutzung liegen, um den Bedarf an stark nachgefragtem Wohnraum zu decken. Es eignet sich aufgrund der Lage, Erreichbarkeit und guten Erschließung im besonderen Maße für innerstädtisches Wohnen. Gleichzeitig soll der Errichtung von Nahversorgung, nicht störenden Handwerksbetrieben, Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke nichts entgegenstehen. Diese ermöglichen eine gewisse Nutzungsmischung, die in einem allgemeinen Wohngebiet verträglich und auch gewünscht ist.

Ausnahmsweise zulässige Nutzungen im Sinne des § 4 Abs. 3 BauNVO sind aufgrund der geplanten städtebaulichen Struktur im Plangebiet und zur Konfliktvermeidung mit den bestehenden umgebenden und zukünftig im Plangebiet liegenden Wohnnutzungen nicht Bestandteil des Bebauungsplans.

Die Unzulässigkeit der aufgeführten Nutzungen begründet sich zudem durch die städtebauliche Zielsetzung der Wiedernutzbarmachung der Fläche für Wohnbebauung.

Urbane Gebiete (MU 1-3)

Im Übergang der Sonstigen Sondergebieten zu den Allgemeinen Wohngebieten, entlang der Leonhardstraße und zur Umsetzung eines Kreativquartiers werden Urbane Gebiete ausgewiesen. Der Schwerpunkt der Entwicklung soll hier neben der Wohnnutzung auch auf der gewerblichen Nutzung liegen.

Ausnahmsweise zulässige Nutzungen im Sinne des § 6a Abs. 3 BauNVO sind aufgrund der geplanten städtebaulichen Struktur im Plangebiet und zur Konfliktvermeidung mit den bestehenden umgebenden und zukünftig im Plangebiet liegenden Wohnnutzungen nicht Bestandteil des Bebauungsplans. Die zulässigen, gebietsverträglichen Nutzungen erzeugen dennoch die gewünschte Nutzungsmischung, um eine Belebung des Quartiers zu ermöglichen.

Betriebe des Beherbergungsgewerbes sind in Anwendung des § 1 Abs. 5 BauNVO im MU 1-3 nicht zulässig, da aufgrund der Lärmimmissionen durch Besucherverkehr Konflikte mit der umgebenden Wohnbebauung zu erwarten sind und diese vorsorglich vermieden werden sollen. Im MU1 und MU2 wurden für die Einzelhandelsbetriebe Verkaufsflächenobergrenze für nicht zentrenrelevante und nicht nahversorgungsrelevante Sortimente festgesetzt. Im MU 3 erfolgt in Anwendung des § 1 Abs. 5 BauNVO ein Ausschluss von Einzelhandelsbetrieben. Mit der Festsetzung zur maximalen Gesamtverkaufsfläche und dem Ausschluss der Einzelhandelsbetriebe im MU 3 soll eine Einzelhandelsagglomeration ausgeschlossen werden. Im MU 3 ist die Situierung von (offenbaren) Fenstern von Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Arbeits-, und Kinderzimmern) an den entsprechend gekennzeichneten Fassadenabschnitten unzulässig, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu sichern.

Sonstige Sondergebiete (SO 1-3)

Im Osten des Geltungsbereichs, zum Schumacherring hin, entsteht eine geschlossene Bebauungsstruktur, in der ein Lebensmittelmarkt, Dienstleistungs- und Bürobereiche sowie eine Quartiersgarage angedacht sind. Durch die Gebäudestellung kann eine Schutzwirkung für die dahinterliegenden Gebäude erreicht werden. Innerhalb des Areals kann somit lärmabgewandtes, innerstädtisches Wohnen umgesetzt werden.

Das Sonstigen Sondergebiet 1 „Urbane Nutzung mit Nahversorgung“ soll die bestehende Versorgungslücke des Kemptner Ostens schließen und die wohnortnahe Versorgung verbessern. Mit einer maximalen Verkaufsfläche von 1.400 m² ergänzt durch 3x 50m² kleinteiliges Angebot werden die Ziele der Raumordnung und Landesplanung erfüllt. Innenstadtrelevante Sortimente entsprechend der Kemptener Sortimentsliste (EHK Kempten 2019) sind ausgeschlossen, um eine Gefährdung der innerstädtischen Einkaufslagen auszuschließen. Im Vollsortimenter dürfen auf maximal 15% der Verkaufsfläche Non-Food-Artikel angeboten werden.

Um eine vertikale Nutzungsmischung in den Obergeschossen des flächigen Nahversorgers zu ermöglichen, sind weitere Nutzungen (Wohnungen, Geschäfts- und Büroräume, nicht störende Handwerks- und Gewerbebetriebe) zulässig. Im SO 1 ist die Situierung von (offenbaren) Fenstern von Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Arbeits-, und Kinderzimmern) an den entsprechend gekennzeichneten Fassadenabschnitten unzulässig, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu sichern.

Sortimente des Innenstadtbedarfs

- Parfümeriewaren
- Baby- und Kinderartikel*
- Bücher
- Spielwaren
- Bekleidung, Wäsche
- Schuhe, Lederwaren
- Sportbekleidung und -schuhe
- kleinteilige Sport- und Campingartikel
- Haushaltselektronik („weiße Ware“)
- Unterhaltungselektronik („braune Ware“)
- Computer und Zubehör, Foto, Film
- Wohnaccessoires (ohne Möbel), Heimtextilien, Bettwaren, Kurzwaren, Gardinen und Zubehör
- Haushaltswaren, Glas, Porzellan, Keramik, Antiquitäten/Kunst
- Uhren, Schmuck
- Papier- und Schreibwaren, Bastelbedarf, Schul- und Bürobedarf
- Optik, Hörgeräteakustik
- Musikinstrumente, Musikalien

Sortimente des Nahversorgungsbedarfs

- Nahrungs- und Genussmittel, Getränke
- Drogeriewaren, Kosmetik
- Apothekenwaren
- Sanitätswaren
- Zeitungen / Zeitschriften
- Blumen / Floristik

Sortimente des sonstigen Bedarfs

- Autozubehör, -teile, -reifen
- Badeinrichtung, Installationsmaterial, Sanitärerzeugnisse
- Baumarktartikel, Bauelemente, Baustoffe, Eisenwaren
- Boote und Zubehör
- Fahrräder und Zubehör
- Farben, Lacke, Tapeten, Teppiche, Bodenbeläge
- Gartenartikel, Gartenbedarf, Pflanzen
- Leuchten und Zubehör
- Möbel, Küchen
- Zooartikel, Tiere

* beinhaltet Baby- und Kinderbekleidung, Schuhe, Schulranzen/Rucksäcke, Zubehör (sonstige Erstausrüstung, Schnuller)
Quelle: EHK Kempten 2019, Kapitel 7.2.2

An der Schnittstelle zwischen Mobilitätsdrehseibe und Nahversorger zeigt das Sonstige Sondergebiet 2 „Quartiersgarage“ ein alternatives Stellplatzangebot zur Tiefgarage für den ruhenden Verkehr auf. Durch die Konzentration der Stellplätze in einer Quartiersgarage können die öffentlichen und privaten Verkehrs- und Parkierungsflächen reduziert werden. Die Versiegelung verringert sich, die dadurch entstehenden Grünflächen tragen zu einer nachhaltigen Verbesserung des Wasserhaushaltes und des Mikroklimas im Planungsgebiet bei. Außerdem stellt eine Quartiersgarage im Hinblick auf eine spätere Umnutzungsmöglichkeit der Fläche ein nachhaltiges Konzept dar, sollte der Bedarf an Stellplätzen nicht mehr gegeben sein.

Des Weiteren entstehen - durch Konzentration der Parkierung an einem zentralen Ort - Synergien von Umstieg auf alternative Mobilitätsformen (ÖPNV, Car-sharing, Ladestation für E-Bikes, Lastenradverleih, ...) und der Parkierung des Nahversorgers, die den Ansatz einer Stadt der kurzen Wege unterstützen. Als Teil des nachhaltigen Mobilitätskonzepts sind gebäudeintegrierte Trafostationen für die Ladeinfrastruktur zulässig.

Der neue Büroturm als Quartiersauftakt wird im Sonstigen Sondergebiet 3 „Quartiersauftakt – Büro-, Gewerbe- und Handelsnutzung“ festgesetzt. Der Stadtaufakt ermöglicht eine vertikale Nutzungsmischung und bildet einen wichtigen, identitätsstiftenden Baustein der Parkstadt Engelhalde aber auch über den gesamten Kemptener Osten hinaus.

Die Verkaufsflächenobergrenze für nicht zentrenrelevante und nicht nahversorgungsrelevante Sortimente ist festgesetzt, um eine Einzelhandelsagglomeration auszuschließen.

Maß der baulichen Nutzung

Das Maß der baulichen Nutzung wird aus der angrenzend vorhandenen räumlichen und baulichen Struktur sowie der gewünschten baulichen Struktur entsprechend dem städtebaulichen Konzept abgeleitet. Durch Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung soll eine städtebaulich abgestimmte Entwicklung gewährleistet werden.

Mit den Festsetzungen der Grundflächenzahl (GRZ), der Zahl der Geschosse sowie der maximalen Gebäudehöhe (GH) wird zusammen mit der Festsetzung der Dachform (vgl. Örtliche Bauvorschriften) die äußere Gebäudehülle der künftigen Gebäude definiert und der geplante Städtebau abgebildet.

Grundflächenzahl GRZ

Zur Umsetzung des geplanten städtebaulichen Konzeptes werden im gesamten Plangebiet Grundflächenzahlen festgesetzt.

Hierbei werden die Orientierungswerte des § 17 BauNVO nicht überschritten. Die zulässige Grundflächenzahl darf nach § 19 Abs. 4 Nr. 1,2 und 3 BauNVO im WA 1-2 durch unterirdische bauliche Anlagen und Bauteile bis zu einer Grundflächenzahl von 0,8, im MU 1-3 und im SO 1-3 bis zu 0,9 überschritten werden. Bei den baulichen Anlagen handelt es sich vorwiegend um Tiefgaragen. Durch deren Umsetzung kann der oberirdische Freiraum von Parkierung weitgehend freigehalten werden, was die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raumes und der privaten Außenbereiche deutlich verbessert. Trotz der Überschreitungsmöglichkeit können einige Funktionen des Bodens weitgehend erhalten werden, weil die baulichen Anlagen mit einer Erdüberdeckung von im Mittel 60 cm zu versehen sind.

Zahl der Geschosse

Die Festsetzung der maximalen zulässigen Zahl der Geschosse ist sowohl auf das städtebauliche Konzept, als auch auf die angrenzende Baustruktur bzw. den Übergang in den angrenzenden Landschaftsraum abgestimmt. Das Ziel ist, durch eine aufeinander abgestimmte Höhenentwicklung, einen wohlproportionierten Quartierduktus, eine spannungsreiche Silhouette und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu schaffen. Der neue Stadtaufakt mit dem Büroturm interagiert mit den umliegenden Hochpunkten, stellt einen Identitätsbaustein dar und ist Orientierungspunkt für den gesamten Kemptener Osten.

Gebäudehöhe (GH)

Zusätzlich zur maximalen Zahl der Geschosse werden max. Gebäudehöhen festgesetzt. In Verbindung mit der festgesetzten Anzahl der Geschosse entsteht eine strukturierte Bebauung, ermöglichen dennoch einen notwendigen Spielraum.

Die Regelungen für technisch bedingte Aufbauten wurden festgesetzt, da diese Anlagen üblicherweise erforderlich sind, sich aus gestalterischen Gründen jedoch nicht auf die optisch wirksame Gebäudehöhe auswirken sollen.

Um niveaugleiche Gemeinschaftshöfe und geschützte Wohnbereiche in den Erdgeschossen zu ermöglichen, werden Erdgeschossfußbodenhöhen (EFH) festgesetzt. Da noch keine abschließende Erschließungsplanung vorliegt und es so zu Anpassungen der Erdgeschossfußbodenhöhe kommen könnte, werden Unter- bzw. Überschreitungsmöglichkeiten festgesetzt.

Im WA 2 darf südlich zum Platz angrenzend die festgesetzte EFH bis zu 1,00 m überschritten werden, um so neben gewerblichen Nutzungen, die den Platz bespielen, auch geschützte Wohnnutzung zu ermöglichen.

Bauweise

Offene/ abweichende Bauweise

Bis auf die Bereiche WA 1 und MU 3 mit offener Bauweise, ist im Plangebiet eine abweichende Bauweise vorgesehen.

Die Festsetzung einer abweichenden Bauweise ist erforderlich, da weder mit einer offenen noch mit einer geschlossenen Bauweise die planerischen Zielsetzungen umgesetzt werden könnten. Eine geschlossene Bauweise wird nicht verfolgt, da sie im Widerspruch zu den örtlichen Gegebenheiten stehen würde und auch nicht der städtebaulichen Zielsetzung entspricht. Die Festsetzung einer offenen Bauweise wird nicht angestrebt, da die Gebäude sonst eine Länge von 50 m nicht überschreiten dürften.

In der abweichenden Bauweise gelten die Eigenschaften der offenen Bauweise mit der Maßgabe, dass auch Gebäude mit mehr als 50 m Länge zulässig sind. Durch die Festsetzung wird sichergestellt, dass Gebäude ihren seitlichen Grenzabstand einhalten müssen. Zugleich besteht aber die Möglichkeit, Gebäude mit einer Fassadenlänge von über 50 m zu errichten.

Davon abweichend sind im Bereich der überbaubaren Grundstücksfläche zwischen dem SO 2 und 3 Gebäude ohne seitlichen Grenzabstand zulässig. Im Übergangsbereich zwischen den SO 2 und 3 soll eine einseitige Grenzbebauung ermöglicht werden, um den baulichen Lärmschutz und die städtebauliche Figur zu sichern.

Überbaubare Grundstücksfläche

Die Ausweisung der Baufenster richtet sich nach dem städtebaulichen Entwurf. Durch die Festlegung von Baufenstern wird sichergestellt, dass sich bauliche Anlagen lediglich in bestimmten Grundstücksbereichen entwickeln können und eine gewisse städtebauliche Ordnung gegeben ist.

Terrassen dürfen die Baugrenzen ausnahmsweise bis zu 1,0 m überschreiten, wenn ihre Breite nicht mehr als 6,0 m beträgt. Mit der Überschreitungsmöglichkeit von untergeordneten Bauteilen entsteht ein gewisser Spielraum, der jedoch städtebaulich-räumlich keinen negativen Einfluss auf die Gesamtkonzeption hat.

Tiefe der Abstandsflächen (TA)

Zur Umsetzung des geplanten städtebaulichen Konzeptes werden in Teilbereichen abweichende Abstandsflächen von 0,2 H zugelassen. So können städtebauliche Akzente in Form von Hochpunkten gesetzt werden.

Jedoch darf eine Mindestabstandsflächentiefe von 3,0 Meter nicht unterschritten werden. Bei der Festsetzung geringerer Abstandsflächenmaße als grundsätzlich nach der BayBO gefordert, wurde darauf geachtet, dass auch weiterhin den Belangen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, dem Nachbartschutz sowie den Erfordernissen der Gefahrenabwehr Rechnung getragen ist. In allen übrigen Bereichen sind die Abstandsflächen nach BayBO einzuhalten.

Stellplätze, Garagen, Nebenanlagen

Stellplätze, Garagen

Die Parkstadt Engelhalde soll im Wesentlichen von ruhendem Verkehr freigehalten werden. Daher sind neben der festgesetzten Quartiersgarage auch Tiefgaragen vorgesehen. Stellplätze und Tiefgaragen sind nur innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen bzw. den dafür gekennzeichneten Flächen zulässig. Die Festsetzungen wurden getroffen, um die städtebauliche Konzeption umzusetzen, das Stadtquartier überwiegend autofrei zu gestalten und die verbleibenden Freibereiche vor einer entsprechenden Nutzung zu bewahren.

Öffentliche Fahrradstellplätze

Als Teil des nachhaltigen Mobilitätskonzeptes ist eine feste Anzahl zum Abstellen von Fahrrädern innerhalb der Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung „Platz“ und „Mobilitätsdrehzscheibe“ sowie im Bereich des „Kreativquartiers“ unterzubringen.

Nebenanlagen

Nebenanlagen im Sinne des §14 BauNVO sind nur innerhalb der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig, um sicherzustellen, dass Nebengebäude in die Baukörper integriert bzw. nur an städtebaulich geeigneten Stellen umgesetzt werden.

Die außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen ausnahmsweise zulässigen Nebenanlagen sind auf ein bestimmtes Maß festgesetzt, um eine übermäßige Versiegelung der Grundstücke zu verhindern und um zu einem städtebaulich ruhigem Erscheinungsbild beizutragen.

Verkehrsflächen und Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung

Die Festsetzungen der öffentlichen Verkehrsflächen und der Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung dienen der Erschließung und der Qualitätssicherung der Platzräume des Plangebietes.

Die im Plan festgesetzten Verkehrsflächen (inkl. Parkplätze, Gehwege) und Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung „Platz“, „Mobilitätsdrehzscheibe“ und „Verkehrsberuhigter Bereich“ sollen entsprechend dieser Funktionen bauplanungsrechtlich gesichert werden. Durch eine entsprechende Gestaltung sollen die in das Erschließungsnetz integrierten Platzflächen besondere Aufenthaltsqualität bieten, ihre Funktion als Treffpunkte und Kommunikationssorte übernehmen und ein attraktives Wohnumfeld generieren.

Zufahrt Tiefgaragen

Aus städtebaulichen Gründen werden die Bereiche festgesetzt, in denen von den öffentlichen Verkehrsflächen zu den privaten Grundstücken zu- und abgefahren werden darf, um so ein überwiegend autofreies Quartier zu sichern.

Anlieferung Nahversorger

Aus städtebaulichen Gründen wird die Anlieferzone des Nahversorgers festgesetzt, in der von der öffentlichen Verkehrsfläche zum privaten Grundstück angeliefert werden darf.

Versorgungsflächen

Für die Stromversorgung des Gebiets ist die Errichtung einer Trafostation zur Stromeinspeisung zulässig.

Versorgungsleitungen

Die Festsetzungen werden zur Sicherung der notwendigen Versorgung des Gebiets getroffen. Zur Verminderung einer technischen Überprägung des Gebietes und damit zum Landschaftsschutz, ist es vorgeschrieben, Leitungen unterirdisch zu verlegen.

Geh-, Fahr- und Leitungsrechte (GR, FR, LR)

Die eingetragenen Geh-, Fahr- und Leitungsrechte zu Gunsten der Allgemeinheit, der Anlieger, der Ver- und Entsorgungsträger und zugunsten von Einsatz- und Rettungsfahrzeugen sichern die Durchwegung, sowie Ver- und Entsorgung des Plangebiets ohne die Straßen öffentlich zu widmen.

Immissionsschutz

Durch die Gebäudestellung der SO 1-3 kann eine Schutzwirkung für die dahinterliegenden Gebäude erreicht werden. Durch möglichst große, geschlossene Gebäudekubaturen, soll baulich ein Lärmschutz generiert werden. Der Bebauungsplan greift diese Maßnahme dahingehend auf, indem entlang des Schumacherings großzügige Baufenster für bestimmte Nutzungen (Nahversorgung, Quartiersgarage, ...) vorgesehen sind, die abgeschirmte und ruhige Wohnquartiere im näheren Plangebiet zulassen.

Im vorliegenden Fall einer zukünftig innerstädtischen Bebauung führen aktive Schallschutzmaßnahmen in Form einer Schallschutzwand (Höhe von 5m) nach orientierenden Berechnungen zu keinen erheblichen Verbesserungen und wird als unverhältnismäßig eingeschätzt, da diese nicht als spürbare Geräuschminderung wahrgenommen werden würden. Zudem wäre deren abschirmende Wirkung städtebaulich an dieser Stelle nicht vertretbar und auch nicht gewünscht. Es werden daher architektonische Schallschutzmaßnahmen (schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung) angestrebt.

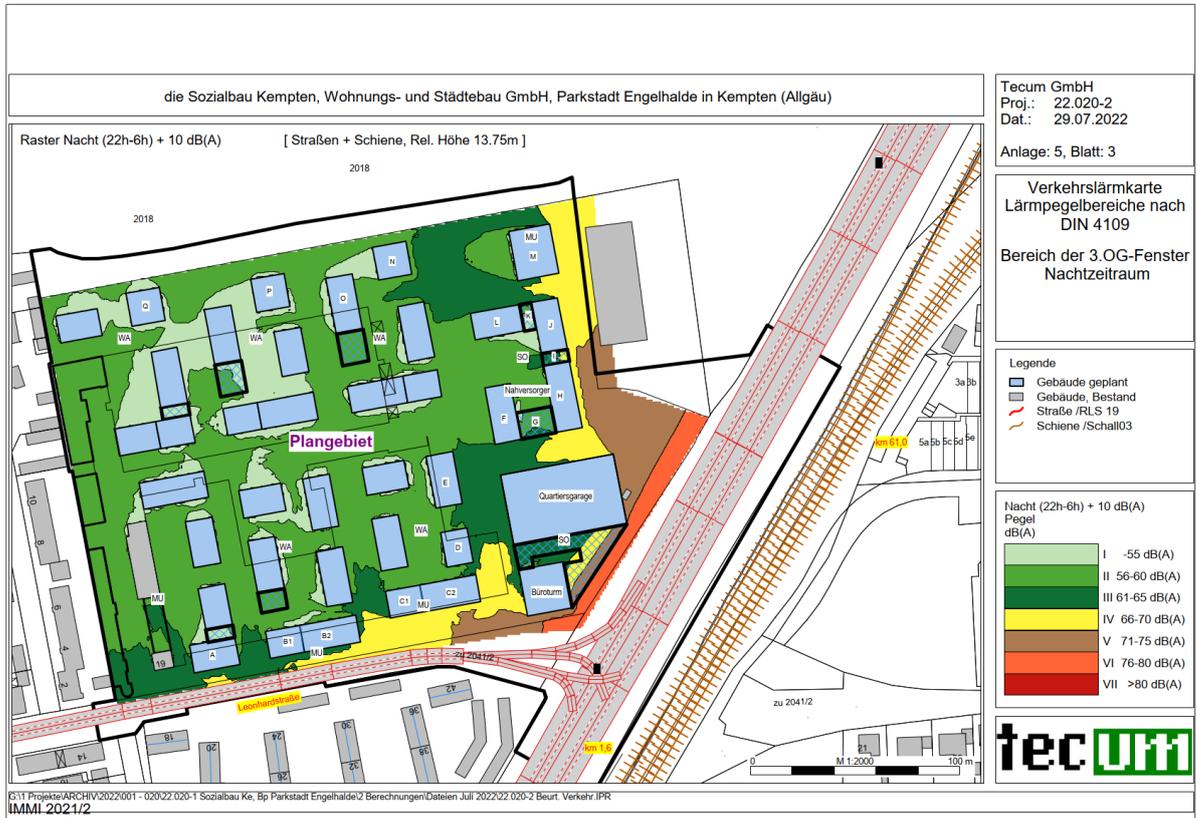
Passive Lärmschutzmaßnahmen

Für einzelne Gebäude entlang der Leonhardstraße sowie östlich des Plangebietes ist die Durchführung besonderer passiver Schallschutzmaßnahmen vorgesehen und notwendig. An diesen gekennzeichneten Bereichen werden die Grenzwerte überschritten, sodass hier passive Schallschutzmaßnahmen notwendig werden.

Die Kennzeichnung der Lage und die entsprechenden Festsetzungen von passiven Schallschutzmaßnahmen sowie die Anforderungen an Nahversorger, Quartiersgarage, Wertstoffhof und Tiefgaragenzufahrten sichern gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gegenüber den einwirkenden Geräuschbelastungen insbesondere der vom Verkehr ausgehenden Lärmimmissionen.

Im SO 1 und MU 3 ist die Situierung von (öffenbaren) Fenstern von Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Arbeits-, und Kinderzimmern) an den entsprechend gekennzeichneten Fassadenabschnitten unzulässig, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu sichern.

Auf das Gutachten „Schalltechnische Untersuchung, Stand 29.07.2022 – Tecum GmbH“ wird verwiesen (Anlage zum Bebauungsplan).



Verkehrslärmkarte - Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Bereich der 3.OG-Fenster, Nachtzeitraum (Auszug aus der Schalltechnischen Untersuchung, Anlage 5, Blatt 3)

Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen und Stützmauern zur Herstellung des Straßenkörpers

Zur Herstellung des Straßenkörpers werden erforderliche Böschungen und Stützfundamente benötigt. Im Zuge der Bebauung der an die Straßen angrenzenden Grundstücke sind diese Böschungen wieder auszugleichen.

Örtliche Bauvorschriften

Durch die Festsetzungen der örtlichen Bauvorschriften soll das gestalterische und städtebauliche Erscheinungsbild der Bebauung in seinen wesentlichen Eckpunkten festgeschrieben werden, ohne aber die individuelle Gestaltungsfreiheit zu stark einzuschränken.

Dachform

Durch die Bestimmungen zur Dachgestaltung soll eine homogene Dachlandschaft im Plangebiet geschaffen werden. Die Festsetzung berücksichtigt die Außenwirkung des Plangebietes, die Wohnqualität und die nachbarschaftlichen Belange. Darüber hinaus soll das gewünschte städtebauliche Erscheinungsbild gesichert werden und zu einem einheitlichen Gesamteindruck beitragen.

Dachbegrünung

Der Bebauungsplan trifft Regelungen, die geeignet sind den Versiegelungsgrad auf das unvermeidliche Maß zu reduzieren. Dies kann zum einen durch Reduzierung von Erschließungsflächen auf den Baugrundstücken, zum andern durch Dachbegrünung und versickerungsoffenen Oberflächenbelägen (Stellplätze, Zufahrts- und Wegeflächen) erreicht werden, um so einem ökologisch nachhaltigen Quartier zu entsprechen. Die Dachbegrünung hat zudem durch Speicherung und Verdunstung des Niederschlagswassers eine positive Beeinflussung auf die Wasserbilanz und trägt zur Steigerung der ökologischen Qualität bei.

Solarthermie-, Photovoltaikanlagen

Die Zulässigkeit von Solarthermie- und/ oder PV-Anlagen ermöglicht die Nutzung erneuerbarer Energien im Gebiet, um einen ökologisch-nachhaltigen Mehrwert für das gesamte Gebiet zu sichern. Zur Sicherung eines gestalterischen und städtebaulichen Erscheinungsbilds, wurden Aussagen zur Aufständigung getroffen.

Fassadengestaltung/ Fassadenbegrünung

Um eine Verunreinigung des abgeleiteten Niederschlagswassers auszuschließen, sind Oberflächen, bei denen durch Auswaschungen Schadstoffe in den Untergrund gelangen können, nicht zulässig.

Fassadenbegrünungen haben eine positive Auswirkung auf das Stadtklima durch Verschattung, Verdunstung und Erhöhung der Schadstoffabsorption. Zudem bieten sie Lebensräume für Tiere. Daher sind sie im gesamten Gebiet an geeigneten Stellen zulässig und auch gewünscht.

Damit die Quartiersgarage eine positive Auswirkung auf ihre Umgebung hat und die Lebens- und Aufenthaltsqualität im Stadtquartier erhöht wird, wird die Begrünung der Westfassade der Quartiersgarage festgesetzt.

Die Maßnahmen sind zum Schutz des Lokalklimas im Interesse einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung unvermeidbar und angesichts der dichten, urbanen baulichen Struktur gerechtfertigt und zumutbar.

Einfriedungen, Geländegestaltung und Stützmauern

Ziel des städtebaulichen und freiraumplanerischen Konzeptes ist ein qualitativvolles und offenes Erscheinungsbild. Die Freibereiche sollen daher gärtnerisch angelegt und gepflegt werden. Grenzhecken, Einfriedungen und Stützmauern

sind ein praktisches Instrument zur klaren Abgrenzung von privaten Räumen. Da hohe, undurchlässige Einfriedungen zu einem Gesamtbild mit abweisendem Charakter führen und ein offener Charakter angestrebt wird, wurden detaillierte Festsetzungen zur Höhe und Gestaltung getroffen. Auch Ablagerungsflächen für Schnee sind zu gewährleisten, der durch den Winterdienst im Straßenraum anfällt, daher sind sämtliche Einfriedungen entlang der öffentlichen Verkehrsflächen um 0,50 m zurückzusetzen.

Geländemodellierungen sind grundsätzlich nur zur Einbindung der baulichen Anlagen in das bestehende Gelände bzw. zur Gestaltung des Übergangs zu Nachbargrundstücken zulässig. Eine Verunstaltung des Straßen-, Orts- und Landschaftsbildes sowie überschüssiger Bodenaushub sind zu vermeiden.

Werbeanlagen

Durch Festsetzungen zu Werbeanlagen werden stadtgestalterisch ungewollte Auswirkungen vermieden. Die Werbeanlagen sollen weder das einzelne Gebäude noch das gesamte Straßenbild dominieren. Blinkende und sich bewegende Werbeanlagen sind besonders störend für die Wohnnutzung und wirken auch im Stadtbild in aggressiver Weise auffällig, irritierend und minderwertig. Daher werden diese Formen von Werbeanlagen ausgeschlossen.

Qualifizierter Freiflächengestaltungsplan

Der qualifizierte Freiflächengestaltungsplan stellt sicher, dass die für die jeweiligen Grundstücke geltenden grünordnerischen Festsetzungen eingehalten werden. Es müssen Aussagen zu den umwelt-, wasser- und naturschutzrechtlichen Aspekten getroffen werden.

Durch den qualifizierten Freiflächengestaltungsplan wird sichergestellt, dass hochwertige, langfristig stabile und ökologisch wertvolle Freiflächen entstehen.

1.7 Grünordnung, Artenschutz

Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser

Das anfallende unverschmutzte Niederschlagswasser wird getrennt vom Schmutzwasser abgeführt. Die Ableitung erfolgt sowohl in unterirdischen Regenwasserkanälen als auch in einer großzügigen oberirdischen Retentions- und Versickerungszone im „Grünen Korridor“.

Um die Grundwasserneubildung zu fördern, wird anfallendes unverschmutztes Oberflächenwasser, wo möglich, durch entsprechende Gefälleplanung den Grün- und Retentionsflächen zugeführt, wo es zusätzlich der geplanten Vegetation einschließlich Bäumen und Sträuchern zur Verfügung gestellt wird. Für Starkregenereignisse werden Notüberläufe vorgesehen, die an die unterirdischen Rohrleitungen angeschlossen werden.

Der Versiegelungsgrad der Verkehrs- und Erschließungsflächen wird in Abwägung ihrer Funktionen weitgehend reduziert, so dass anfallendes Niederschlagswasser möglichst flächenhaft versickert werden kann. Daher sind im gesamten Gebiet für geeignete Flächen (wie z.B. Stellplätze und deren Zufahrten) wasserdurchlässige Beläge vorgesehen.

Einen wichtigen Bestandteil des Niederschlagswassermanagements im Gebiet stellt der „Grüne Korridor“ dar. In diesen integriert ist eine breite Retentions- und Versickerungszone, die als Mulden-Rigolen-System mit einer maximalen Tiefe von ca. 30 cm ausgebildet wird und damit das Erleben von Niederschlagswasser ermöglicht. In die Retentionszone soll sowohl das Niederschlagswasser der angrenzenden befestigten und grünen Flächen als auch das überschüssige Dachwasser der beidseitig angrenzenden Gebäude eingeleitet werden.

Die Versickerungsmulden werden generell so ausgebildet, dass eventuell vorhandene Altlasten abgetragen und durch sickerfähige Kiesschichtungen ersetzt werden.

Mit Tiefgaragen unterbaute Flächen der bebauten Grundstücke sind im Mittel 60 cm Bodenaufbau zu überdecken. Dadurch wird ein Aufnahme- und Puffer-volumen für Niederschlagswasser geschaffen und somit die Ableitung in die öffentlichen Regenwasserkanäle reduziert.

Die geplanten Flachdächer der Gebäude werden mit einer Dachbegrünung versehen. Durch einen Mehrschichtenaufbau mit mind. 12 cm Gesamtaufbauhöhe wird eine große Menge des anfallenden Niederschlagswasser auf den Dächern zurückgehalten.

Mit den o.a. Festsetzungen und Regelungen wird in Anlehnung an das Prinzip der „Schwammstadt“ ein Beitrag zu einem wassersparenden und umweltschonenden Umgang mit Niederschlagswasser geleistet. Dem aufgrund des Klimawandels geltenden Gebot der wassersensitiven Stadtplanung wird dadurch entsprochen.

Ebenso werden die gesetzlichen Anforderungen erfüllt und ein Beitrag zur Vermeidung von Eingriffen in den natürlichen Wasserkreislauf sowie zur Entlastung der Kläranlagen geleistet.

Öffentliche und private Grünflächen

Zur Schaffung gesunder Wohn- und Lebensverhältnisse, zur Gliederung und Begrünung der Freiräume sowie zur Förderung der Biodiversität werden öffentliche und private Grünflächen festgesetzt.

Zur dauerhaften Erhaltung eines gepflegten Ortsbildes wird eine regelmäßige Pflege der öffentlichen und privaten Grünflächen vorgeschrieben.

Öffentliche Grünfläche

Die baumbestandene Grünfläche zwischen der nördlichen Grundstücksgrenze der Sozialbau und dem Engelhaldepark wird als öffentliche Grünfläche erhalten und im Bebauungsplan als solche festgesetzt.

Die Festsetzung dient der Ausbildung eines grünen Übergangs von dem neuen Baugebiet zum bestehenden öffentlichen Engelhaldepark. Bestehende wertvolle Einzelbäume sowie die vorhandene Gehölzstruktur insgesamt werden geschützt und sind dauerhaft zu erhalten. Die naturbelassene Gestaltung des Gehölzstreifens wirkt sich positiv auf das Mikroklima aus und bietet Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten.

Zur Verbindung des Wohngebiets mit der öffentlichen Parkanlage werden Wegeverbindungen durch die öffentliche Grünfläche geschaffen.

Private Grünfläche

Der Grüne Korridor im östlichen Bereich des Baugebiets wird als private Grünfläche festgesetzt. Die Fläche wird als Retentionsmulde mit artenreicher Bepflanzung angelegt, die sich mit der öffentlichen Grünfläche im Norden vernetzt und sich positiv auf das Mikroklima, die Artenvielfalt und das Regenwassermanagement auswirkt.

Außenanlage MU3

Westlich des Baufensters wird eine größere private Grünfläche festgesetzt, um im Hinblick auf die geplante Erdgeschossnutzung als Kindergarten ausreichend große Freianlagen bereitstellen zu können.

Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

Zum Schutz der Vögel und Fledermäuse vor Beschädigungen sind Gebäudeabbruch- und Rodungsmaßnahmen außerhalb der einschlägigen Schutzzeiten vorzunehmen. Sofern Gebäudeabbrüche erst in den Schutzzeiten möglich sind, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um das Tötungs- und Verletzungsrisiko zu minimieren. Es werden außerdem Maßnahmen zum Schutz vor Vogelkollisionen vorgesehen, da zu erwarten ist, dass es andernfalls im Grenzbereich zum Engelhaldenpark zu vermehrtem Verlust durch Vogelschlag kommen kann. Zum Schutz der Fledermausfauna des Engelhaldenparks werden Maßnahmen bei der Beleuchtung von Verkehrsflächen vorgesehen, um das Nahrungsangebot der Fledermäuse nicht zu beeinträchtigen und lichtempfindliche Fledermausarten nicht zu stören. Für im Bereich der Abbruchgebäude brütende europäische Vogelarten werden Ersatzquartiere entwickelt, um den

Fortbestand der Fortpflanzung- und Ruhestätten trotz des Eingriffs in bestehende Gebäude zu gewährleisten.

Grünordnung

Durchgrünung

Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Lebensverhältnisse und als Ausgleich für die relativ stark verdichtete Bauweise werden sowohl im öffentlichen und gemeinschaftlichen Freiraum als auch auf den privaten Grundstücksflächen hochwertige und vielfältige Grünflächen geschaffen. Neben der Nutzung durch die Bewohner dienen diese auch der Förderung der Artenvielfalt, Biodiversität und der Begünstigung des Mikroklimas im Quartier.

Dies entspricht dem Gebot von sparsamem Umgang mit dem zur Verfügung stehenden Grund und Boden.

Mit der Entwicklung und Neugestaltung der Grünflächen und Gehölzstrukturen entlang der Wohnstraßen und -wege und auf den Platzflächen sollen in dem Wohngebiet attraktive Orte mit hoher Aufenthaltsqualität entwickelt werden. Als größere zusammenhängende Grünfläche leistet der Grüne Korridor einen wichtigen Beitrag zur Durchgrünung des Wohngebiets und stellt eine grüne Verbindung zwischen Leonhardstraße und Engelhaldepark dar.

Extensive Dachbegrünung und Fassadenbegrünung verbessern nicht nur das Mikroklima im Quartier, sondern leisten auch einen Beitrag zur Erhöhung der Artenvielfalt und zur Rückhaltung des Niederschlagswassers.

Auf allen Flachdächern der Neubauten wird eine extensive Dachbegrünung festgesetzt. Die Dachflächen über dem Nahversorger sowie zwischen dem Büroturm und der Quartiersgarage werden mit einer intensiven Dachbegrünung begrünt.

Pflanzbindungen (pfb)

Die Pflanzbindung 1 dient dem Erhalt der wertvollen Baumstruktur im Bereich des Grünstreifens im Übergang zum Engelhaldepark und der Vermeidung von Eingriffen in das Schutzgut Tiere und Pflanzen.

Die Gehölze verbessern das lokale Klima und die Lufthygiene und bieten potentielle Schutz-, Nahrungs- und Nistmöglichkeiten für Vögel, Fledermäuse und andere Tiere.

Die Pflanzbindung 2 dient dem Erhalt von besonders wertvollen Einzelbäumen innerhalb der Gehölzstruktur. Diese Bäume zeichnen sich durch besondere Qualität in Verbindung mit einer guten Vitalität aus und dienen somit der ökologischen Stabilität und Biodiversität sowie dem Mikroklima.

Pflanzgebote (pfg)

Zur Gewährleistung einer angemessenen Durchgrünung des Baugebiets und zur Schaffung grüner Strukturen und Aufenthaltsqualitäten werden Pflanzgebote für Bäume und Sträucher sowie für die Bepflanzung von Grünflächen festgesetzt. Diese beziehen sich vor allem auf die öffentlichen und gemeinschaftlichen Freiräume, aber auch auf die privaten Grundstücksflächen der Wohnquartiere.

Durch die Pflanzgebote wird die Verwendung vielfältiger und standortgerechter Gehölzarten, angepasst an den jeweiligen Standort, gewährleistet und eine möglichst hohe Biodiversität und ökologische Stabilität erzielt.

Empfohlene vorbeugende Artenschutzmaßnahmen

Da Neubebauungen und Sanierungen häufig zum allgemeinen Rückgang von Lebensstätten für gebäudenutzende Arten führen, wird empfohlen an den Neubauten Nist- und Quartierhilfen vorzusehen.

1.8 Kenndaten der Planung

	Fläche	Anteil
Allgemeines Wohngebiet WA	ca. 18.270 m²	ca. 26,50 %
Urbanes Gebiet MU	ca. 14.030 m²	ca. 20,35 %
Sonstige Sondergebiete SO	ca. 9.090 m²	ca. 13,20 %
Öffentliche Verkehrsfläche davon Verkehrsbegleitgrün	ca. 15.965 m² ca. 4.350 m ²	ca. 23,25 %
Öffentliche Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung davon verkehrsberuhigter Bereich davon Platz/ Mobilitätsdrehscheibe davon Fuß- und Radweg	ca. 6.900 m² ca. 2.485 m ² ca. 3.675 m ² ca. 740 m ²	ca. 10,00 %
Öffentliche Grünfläche	ca. 2.280 m²	ca. 3,30 %
Private Grünfläche	ca. 2.135 m²	ca. 3,10 %
Versorgungsflächen (Trafo)	ca. 270 m²	ca. 0,30 %
Geltungsbereich des Bebauungsplans	ca. 68.940 m²	100 %

1.9 Auswirkungen des Bebauungsplans

Infrastruktur

Ver- und Entsorgung

Für die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser, Strom und Telekommunikation werden die bestehenden Netze erweitert.

Die Entwässerung für das Plangebiet erfolgt über ein Trennsystem. Häusliches Schmutzwasser ist an den Schmutzwasserkanal anzuschließen.

Bodenordnende Maßnahmen

Bodenordnende Maßnahmen sind notwendig. Details über weitergehende Aufgaben zwischen der Stadt Kempten (Allgäu) und dem Investor werden in einem städtebaulichen Vertrag getroffen.

1.10 Anlagen zum Bebauungsplan

Grünordnungsplan	vom	21.02.2023
Gutachten – Schalltechnische Untersuchung	vom	29.07.2022
Gutachten – Verkehrstechnische Untersuchung	vom	01.08.2022
Gutachten – Naturschutzfachbeitrag	vom	06.02.2023
Gutachten – Auswirkungsanalyse zur Nahversorgung	vom	02.09.2022
Gutachten – Schadstoffuntersuchung im Untergrund	vom	21.10.2019
Gutachten – Geotechnischer Bericht	vom	10.10.2019
Vorbetrachtung - Energieversorgungskonzepte	vom	15.09.2022



- Legende**
- Geltungsbereich Bebauungsplan
 - Grundstück Sozialbau
 - Umgriff Städtebaulicher Entwurf
 - Vorh. Bäume (nicht eingemessen) außerhalb Geltungsbereich
 - Vorh. Bäume (nicht eingemessen) innerhalb Geltungsbereich
 - Gründach intensiv
 - Grundstücksflächen
 - private Grünflächen
 - öffentliche Grünflächen
 - öffentlich nutzbare Grünflächen
 - öffentliche Grünfläche, Verkehrs-Begleitgrün
 - Retentionsfläche

- Pflanzbindungen:**
- Pfb 1: Fläche mit Pflanzbindung
Erhalt der Baumstruktur entlang Engelhaldepark
 - Pfb 2: Erhalt Einzelbäume innerhalb der Baumstruktur mit Baumnummer und Artenbezeichnung gem. Baumkataster der Stadt Kempten

- Pflanzgebote:**
- Pfg 1: Bäume entlang öffentlicher Verkehrsflächen
 - Pfg 2: Baumreihe entlang der Wohnwege (GR, FR, LR) auf privaten Grundstücksflächen
 - Pfg 3: Bäume im grünen Korridor
 - Pfg 4: Platzbäume Quartiersplatz und Mobilitätsdrehscheibe
 - Pfg 5: Platzbäume auf privaten Grundstücksflächen
 - Pfg 6: Bäume auf privaten Parkierungsflächen
 - Pfg 7: Lockere Baumpflanzung in den Wohnhöfen und auf privaten Grundstücksflächen (Darstellung symbolisch)
 - geplante Bäume (nachrichtlich)

- Rodung und Ersatzpflanzungen:**
- Bestandsbaum bereits gerodet gem. Fällgenehmigung vom 12.10.2022
23 Gehölze, davon 12 geschützte Bäume (gem. BaumschutzVO Stadt Kempten vom 02.12.2021)
 - Bestandsbaum Rodung
9 Gehölze, davon 8 geschützte Bäume (gem. BaumschutzVO Stadt Kempten vom 02.12.2021)
 - Ersatzpflanzung für die bereits durchgeführte Rodung von 12 geschützten Bäumen (insgesamt 14 Stk., 1. Ordnung)
 - Ersatzpflanzung für die noch ausstehende Rodung von 8 geschützten Bäumen (insgesamt 8 Stk., 1. Ordnung)

Baumbilanz:

Rodung gesamt	22 Bäume	32 Bäume (davon 20 Bäume geschützt)
Ersatzpflanzung für Rodung	14 Bäume	
Pflanzungen gesamt (inkl. Ersatzpfl.)	36 Bäume	ca. 165 Bäume

Projekt: Parkstadt Engelhalde in Kempten		
Auftraggeber: Stadtplanungsamt Kempten (Allgäu) Kronenstraße 8 87435 Kempten (Allgäu)		
Planung: Stefan Fromm Landschaftsarchitekten Breitwässerung 2, 72135 Dettenhausen Tel. 07157721931-0 Fax 07157721931-39 info@fromm-landschaftsarchitekten.de www.fromm-landschaftsarchitekten.de	Datum: bearbeitet: 21.02.2023 gezeichnet: 09.05.2022	Zeichen: ce ce
Stefan Fromm Landschaftsarchitekten		
Grünordnungsplan		VORABZUG
Blattinhalt: Lageplan	Grundlagen: Bestandsplan: RIWA, Stand 08.02.2022 Städtebaulicher Entwurf: Hähmig Gemmeke, Fromm Stand 29.06.2022 Baumaufnahme: Rauner, Stadt Kempten Stand 04.08.2022	
Maßstab: 1: 500	Plangröße (mm): 1000 x 680	
Plannummer: 2L01	Planstand: 21.02.2023	
BA	Lph	Planart
2		L
		Nr.
		1
		Index
Dateiname: 2023_02_20 Parkstadt Engelhalde GOP.vwx		

Schalltechnische Untersuchung

**Bebauungsplan „Quartier Parkstadt Engelhalde“
der Stadt Kempten (Allgäu)**

**Ermittlung und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen an den
schutzbedürftigen Nutzungen des Plangebiets**

Bericht Nr.: 22.020-2

Bericht vom: 29.07.2022

Auftraggeber: die Sozialbau
Wohnungs- und Städtebau GmbH
Allgäuer Straße 1
87435 Kempten (Allgäu)

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer

INHALTSÜBERSICHT

1	Gegenstand der Untersuchung	4
2	Grundlagen der Untersuchung	5
3	Zusammenfassung	6
3.1	Verkehrsgeräusche	6
3.2	Geräusche gewerblicher Einrichtungen und der Tiefgaragennutzung	7
4	Plangebiet mit Vorhaben und Umgebung	8
4.1	Plangebiet	8
4.2	Umgebung des Plangebietes	9
5	Beurteilungsgrundlagen, Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte.....	10
5.1	DIN 18005 Teil 1	10
5.2	Verkehrslärmschutzverordnung.....	11
5.3	Sonstige Anforderungen zur Sicherstellung eines ungestörten Schlafes	12
5.4	Immissionsschutzrecht, TA Lärm	12
6	Verkehrslärm.....	13
6.1	Straßenverkehr	14
6.1.1	Verkehrsbelastungen der Straßen.....	14
6.1.2	Geräuschemissionen	15
6.2	Schienenverkehr	15
6.2.1	Verkehrsbelastungen der Bahnlinien.....	16
6.2.2	Geräuschemissionen	16
6.3	Beurteilungspegel des Verkehrslärms, Lärmkarten.....	16
6.4	Beurteilung der Verkehrsgeräusche	17
6.4.1	Tagzeitraum (Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 1)	18
6.4.2	Nachtzeitraum (Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 2)	19
6.5	Empfehlungen zur Bewältigung der Konfliktsituation.....	20
7	Geräusche durch Nutzungen im Plangebiet	21
7.1	Quartiersgarage	21
7.1.1	Geräuschemissionen	21
7.1.1.1	An- und Abfahrtswege	22
7.1.1.2	Geräuschabstrahlung der Quartiersgarage.....	23
7.1.2	Beurteilungspegel der Quartiersgarage	26

7.1.2.1	Beurteilungspegel bei Anwendung des Berechnungsmodells des Abschnitts 8.4 der Parkplatzlärmstudie	27
7.1.2.2	Beurteilungspegel bei Anwendung des Berechnungsmodells des Abschnitts 8.2 der Parkplatzlärmstudie	28
7.1.3	Beurteilung der Geräuscheinwirkungen der Quartiersgarage und Maßnahmen zur Bewältigung der nächtlichen Konfliktsituation	29
7.2	Nahversorgungszentrum.....	29
7.2.1	Geräuschemissionen	29
7.2.1.1	Warenanlieferung	29
7.2.1.2	Kundenparkierung	31
7.2.2	Beurteilungspegel des Nahversorgungszentrums	32
7.2.3	Beurteilung der Geräuscheinwirkungen des Nahversorgungszentrums	33
7.3	Tiefgaragenzufahrten	33
7.3.1	Geräuschemissionen	34
7.3.2	Beurteilungspegel der TG-Ein- und Ausfahrten und maximale Schallereignisse	36
7.3.3	Beurteilung der Geräuscheinwirkungen der Tiefgaragenzufahrten	36
8	Von außen auf das Plangebiet einwirkender Gewerbelärm, Wertstoffhof.....	37
8.1	Geräuschemissionen	37
8.2	Beurteilungspegel des Wertstoffhofes	41
8.3	Beurteilung der Geräuscheinwirkungen des Wertstoffhofes	42
9	Gesamt-Beurteilungspegel der Quartiersgarage, des Nahversorgungszentrums und des Wertstoffhofes	42
10	Beurteilung der Gesamt-Gewerbelärmeinwirkungen	43

Anlagen

1 Gegenstand der Untersuchung

Die Wohnbaugesellschaft „die Sozialbau Kempten GmbH“ beabsichtigt das ehemalige Betriebsgelände der Fa. Saurer-Allma in Kempten einer Wohn- und gewerblichen sowie einer kulturellen Nutzung zuzuführen. Das Betriebsgrundstück mit der Fl.Nr. 2045/6 befindet sich westlich des Schumacherrings und nördlich der Leonhardstraße und weist eine Fläche von rund 5 ha auf. Die künftige Bebauung ist aus dem Ergebnis eines Architektenwettbewerbs hervorgegangen. Der Bebauungsplanentwurf /1/ des Büros Hähni | Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbH ist dem Übersichtslageplan der Anlage 1, Blatt 1 hinterlegt. Der Plan städtebaulicher Entwurfsplan /2/ des o.g. Büros ist in Anlage 1, Blatt 2 dargestellt.

Zur Steuerung und Ordnung der baulichen Entwicklung des Gebietes soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Der Bebauungsplanentwurf /1/ sieht in seinem mittleren Bereich die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) vor. Im Westen und Süden sowie in der Nordostecke des Plangebietes soll ein urbanes Gebiet (MU) festgesetzt werden. Überwiegend gewerbliche Nutzungen sind in dem östlichen Sondergebietsbereich (SO) vorgesehen.

Das Plangebiet wird durch den östlich gelegenen, durchgehend vierspurigen Schumacherring sowie die östlich davon verlaufenden Bahnlinien Kempten - Memmingen und Günzach - Kempten mit Verkehrslärm belastet. Weitere Verkehrslärmbelastungen treten durch die Leonhardstraße im Süden auf.

Nördlich des Plangebietes schließt der Landschaftspark Engelhalde an. Unmittelbar östlich, im Bereich der Nordostecke des Vorhabensgrundstückes Fl.Nr. 2045/6, ist der Wertstoffhof Ost des Zweckverbandes für Abfallwirtschaft Kempten situiert.

Im Süden, jenseits der Leonhardstraße befindet sich mehrgeschossige Wohnbebauung. Das Areal im Westen ist gleichfalls mit mehrgeschossigen Wohnanlagen bebaut.

Im Auftrag der Fa. die Sozialbau Wohnungs- und Städtebau GmbH sollte eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden, in welcher die Geräusche

- des Straßen- und Schienenverkehrs,
- der gewerblichen Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes,
- der geplanten Quartiersgarage und
- des ruhenden Verkehrs großflächigerer Parkplätze sowie von Tiefgaragenzufahrten

ermittelt und beurteilt werden. Die schalltechnische Untersuchung wird hiermit vorgelegt.

2 Grundlagen der Untersuchung

- /1/ Bebauungsplan „Parkstadt Engelhalde in Kempten Stand 16.05.2022“ des Büros Hähnig | Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbH, 72072 Tübingen
- /2/ Städtebaulicher Entwurf „Parkstadt Engelhalde Kempten“ Stand 12.05.2022“ des Büros Hähnig | Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbH, 72072 Tübingen
- /3/ DIN 18005 Teil 1 vom Juli 2002, "Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung" mit Beiblatt 1 zu DIN 18005, "Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- /4/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /5/ VDI-Richtlinie 2719, Ausgabe August 1987, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“
- /6/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20., November 2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, vom 26.08.1998, GMBI S. 503, geändert mit Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /8/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2019
- /9/ Datenblatt Verkehrsuntersuchung „VU Kempten: Quartier Leonhardstraße, Ermittlung des Neuverkehrsaufkommens, Stand 13.04.2022“ sowie „Kempten, Leonhardstraße - Tagesganglinie Gesamt, Stand 14. April 2022“ und „Kempten, Leonhardstraße - Tagesganglinie Zufahrt Ost (Parkhaus), Stand 14. April 2022“ des Büros Modus Consult Ulm GmbH
- /10/ Ferngespräch mit Herrn Hangleiter, Fa. Modus Consult Ulm GmbH vom 23.05.2022
- /11/ Verkehrsdaten Prognose 2030 für die Strecken 5362 und 5400 im Bereich von Kempten Schumacherring/Leonhardstraße des Ressorts Digitalisierung & Technik der Deutsche Bahn AG, E-Mail vom 08.11.2019 an die Fa. die STEG Stadtentwicklung GmbH
- /12/ Parkplatzlärmstudie 6. überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, August 2007
- /13/ Fa. MODUS CONSULT ULM, „Stadt Kempten, BM 605 Parkstadt Engelhalde, Ermittlung von Kenngrößen für Lärmberechnungen nach RLS-19, Verkehrsmengen aus den Verkehrszählungen vom 20.02.2020/24.03.2022, Analyse Planfall“, übermittelt mit E-Mail vom 09.06.2022 sowie E-Mail der Fa. MODUS-CONSULT vom 20.07.2022
- /14/ VDI-Richtlinie 2571, August 1976, "Schallabstrahlung von Industriebauten"
- /15/ DIN ISO 9613-2, Entwurf vom September 1997, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“

- /16/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen und Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden 2005
- /17/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen vom 16.05.1995, RW TÜV Anlagentechnik GmbH, Essen, im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /18/ Mitteilung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz vom Januar 1993, Nr. 2/5-250-250/91, "Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen)"
- /19/ DIN 4109-1, Januar 2018, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"

3 Zusammenfassung

3.1 Verkehrsgeräusche

Das Plangebiet wird durch die Verkehrswege

- Schumacherring,
- Leonhardstraße,
- Bahnlinie Kempten - Memmingen und
- Günzach - Kempten

mit Verkehrslärm beaufschlagt. Im stark belasteten südöstlichen Bereich des Plangebietes, Knotenpunkt Schumacherring/Leonhardstraße ist mit erheblichen Überschreitungen der Orientierungswerte des DIN 18005-Beiblattes 1 sowie der Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung zu rechnen. In diesem Bereich sind ausschließlich Büronutzungen vorgesehen. Durch Maßnahmen des passiven Schallschutzes kann die hier gegebene Konfliktsituation bewältigt werden.

An den Wohn- und Büronutzungen des nördlichen Sondergebietes, der Urbanen Gebiete und der Wohngebiete treten geringe bis deutliche Überschreitungen der maßgeblichen Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte auf. Zur Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse bzw. der Nachtruhen werden hier architektonische/bauliche Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen.

Schlaf- und Kinderzimmer mit zum Lüften erforderlichen Fenstern in Bereichen mit Nacht-Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen oder vergleichbaren Schallschutzvorkehrungen auszustatten. Bei Realisierung der Schallschutzmaßnahmen können die festgestellten Lärmkonflikte minimiert werden und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewährleistet werden.

3.2 Geräusche gewerblicher Einrichtungen und der Tiefgaragennutzung

An den schutzbedürftigen Nutzungen des Plangebietes sind Geräuscheinwirkungen aus dem Plangebiet selbst, im Wesentlichen durch

- die Quartiersgarage,
- ein Nahversorgungszentrum und
- die Tiefgaragenzufahrten

zu erwarten. Auf die schutzbedürftigen Nutzungen wirken von außerhalb die Geräusche

- des Wertstoffhofes des Zweckverbands für Abfallwirtschaft

ein.

Im derzeitigen Planungsstadium liegen für das Nahversorgungszentrum keine konkreten Angaben zu den zu erwartenden geräuschrelevanten Vorgängen und Ereignissen vor. Hier wurden daher Ansätze getroffen, die die Geräuschsituation tendenziell zur sicheren, zur lautereren, Seite hin abschätzen.

Durch die Summe der Geräusche der o.g. Anlagen Quartiersgarage, Nahversorger und Wertstoffhof ist im Plangebiet mit keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm bzw. der Orientierungswerte des DIN 18005-Beiblattes 1 zu rechnen.

Die Tiefgaragenrampen sollen dem Stand der Schallschutztechnik entsprechend mit schallabsorbierenden Wandverkleidungen ausgeführt werden. Dennoch ist mit Überschreitungen des Nacht-Immissionsrichtwertes der TA Lärm an den zu den Toröffnungen nächstgelegenen Aufenthaltsraumfenstern in Höhe von bis zu 4 dB(A) zu rechnen. Die Konfliktsituation kann entschärft bzw. bewältigt werden, wenn die Wohnungsgrundrisse so gestaltet werden, dass Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern in möglichst großen Abständen zu den Toröffnungen zu liegen kommen.

4 Plangebiet mit Vorhaben und Umgebung

4.1 Plangebiet

Das Plangebiet (im Wesentlichen Fl.Nr. 2045/6 und anschließende Verkehrsflächen) ist in den Planunterlagen der Anlage 1 Blatt 1 und Blatt 2 mit einer schwarz gefetteten Linie umrahmt. Die vorgesehenen baulichen Nutzungen allgemeines Wohngebiet (WA), Sondergebiet (SO) und urbanes Gebiet (MU) sind in Anlage 1 Blatt 1 rot, braun und orange eingefärbt und beschriftet. Die folgende Beschreibung basiert im Wesentlichen auf den Darstellungen der Planunterlagen /1/ und /2/.

Im nordöstlichen MU soll im EG und 1.OG eines Gebäudes mit vier Vollgeschossen (Höhe inklusive 1 m Attika: 15 m) ein Kindergarten eingerichtet werden. Die darüber liegenden zwei Geschosse sollen dem Wohnen dienen.

Im südlich davon gelegenen SO ist über zwei Gebäudeebenen (EG und 1.OG, Gebäudehöhe ca. 10 m) ein Nahversorger mit einer Verkaufsfläche von 1.200 m² vorgesehen. In den randständigen im Osten und Süden darüber stehenden Gebäudeteilen mit drei bis vier Geschossen (Höhen einschließlich Attika: ca. 13,25 m und 16,5 m) sollen Dienstleistungsunternehmen angesiedelt werden. Im Norden und Westen des SO sind in zwei Gebäudeteilen (vier- und fünfgeschossig, Höhen einschließlich Attika: ca. 16,5 m und 19,75 m) ab den dritten Ebenen Wohnungen vorgesehen.

Fahrzeugstellplätze für diese gewerblichen Nutzungen werden in der südlich des Nahversorgers vorgesehenen Quartiersgarage sowie den nördlich und östlich davon in /1/ und /2/ dargestellten Parkplätzen ausgewiesen.

Die Quartiersgarage soll zwischen 325 und max. 350 Pkw-Stellplätze auf insgesamt sechs Parkebenen aufweisen. Eine davon ist als Untergeschoss geplant. Die Zufahrt zur Garage erfolgt ebenerdig im Bereich der Nordostecke. Die Garage soll im Norden und Osten mit einer Lamellenkonstruktion nach außen hin abgegrenzt werden. Die Westseite wird über die gesamte Höhe geschlossen ausgeführt.

Im Süden bildet die Nordfassade eines ca. 12,5 m hohen Bürogebäudes mit drei Vollgeschossen den baulichen Abschluss des Parkhauses. Aus dem trapezförmigen dreigeschossigen Bürogebäude ragt in dessen südwestlichen Bereich ein max. 10-geschossiger Büroturm mit einer max. Höhe von 35 m heraus.

Die unmittelbar nördlich der Leonhardstraße und östlich der westlichen Erschließungsstraße vorgesehenen vier- bis fünfgeschossigen Gebäude (Höhen einschließlich Attika: ca. 15 m, 17,25 m und 18,25 m) dienen dem Wohnen und im EG des östlichsten Gebäudes der Unterbringung von Läden (z.B. Bäcker) und sonstigen Einrichtungen wie z.B. Fahrrad-Abstellplätzen, einer Fahrradwerkstatt und E-Ladestationen. Das Areal ist im Plan /1/ als urbanes Gebiet MU dargestellt.

Das MU findet im Westen mit einem Kreativquartier seine Fortsetzung. Überwiegend bereits bestehende Betriebsgebäude und Garagen sollen hier einer neuen Nutzung zugeführt werden. Untergebracht werden z.B. Ateliers, Werkstatträume, Veranstaltungsräume und Räume für Workshops. Weiterhin sind in diesem westlichen MU-Bereich vier- bis fünfgeschossige neue Wohngebäude vorgesehen. Hier bestehende mehrgeschossige Gebäude sollen - wie teilweise bereits derzeit - Büroflächen aufnehmen.

Die im Plan der Anlage 1 Blatt 1 innerhalb der rot dargestellten WA-Flächen vorgesehenen Gebäude dienen in erster Linie dem Wohnen, jedoch auch der Unterbringung von Läden, Cafés und Restaurants, welche der Versorgung des Gebiets dienen. Die Gebäude sollen minimal drei- (Townhouses) bis max. siebengeschossig ausgeführt werden. Die Gebäudehöhen inklusive Attika umfassen einen Bereich von ca. 11,75 m bis 24,5 m.

4.2 Umgebung des Plangebietes

Nördlich des Plangebietes schließt der Landschaftspark Engelhalde an. Auf dem östlich an das Kindergarten- und Wohngebäude (MU) angrenzenden Grundstück Fl.Nr. 2045/23 befindet sich ein Wertstoffhof des Zweckverbandes für Abfallwirtschaft Kempten.

In Abschnitt 1 sind bereits die im Osten und Süden gelegenen Verkehrswege genannt. Jenseits dieser Verkehrswege ist überwiegend Wohnbebauung situiert.

Als möglicher Gewerbelärmemittent ist ein südlich der Leonhardstraße und westlich des Rübezahlweges auf dem Grundstück Fl.Nr. 2055/15 (Leonhardstraße 14) gelegener Gastronomiebetrieb (Restaurant/Pizzeria „San Remo“) zu erwähnen. Dem Restaurant-Parkplatz südlich der Leonhardstraße nächstgelegenen ist das ehemalige und zu erhaltende Pförtnerhaus. Dieses befindet sich innerhalb des westlichen urbanen Gebietes. Bei dem zum Pförtnerhaus gegebenen Abstand zum nächstgelegenen Pkw-Stellplatz des Restaurantparkplatzes von rd. 18 m sind durch den Parkplatz keine kritischen Geräuscheinwirkungen zu erwarten. Zudem wird das Pförtnerhaus nicht als Wohngebäude genutzt werden. Weiterhin wird der Gastronomiebetrieb durch die

bestehende Wohnbebauung an der Reichenberger- und der Leonhardstraße stärker schalltechnisch beschränkt als durch die MU-Nutzung des Plangebietes. Auf eine detaillierte Betrachtung kann daher verzichtet werden.

Im Gebäude Leonhardstraße 18 (Fl.Nr. 2055/5) befindet sich ein Waschsalon. Im „empfindlicheren“ nächtlichen Beurteilungszeitraum (siehe folgenden Abschnitt 4) sind durch diesen Betrieb keine relevanten Geräuschbelastungen im gegenüber liegenden MU gegeben.

5 Beurteilungsgrundlagen, Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte

5.1 DIN 18005 Teil 1

Die schalltechnische Beurteilung von Bebauungsplänen erfolgt nach gängiger Verwaltungspraxis nach der DIN 18005 Teil 1 mit dem zugehörigen Beiblatt 1 /3/. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 sind allgemeinen Wohngebieten (WA) folgende Orientierungswerte (OW) für die Beurteilungspegel zugeordnet:

WA	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A) bzw. 45 dB(A)

Für schutzbedürftige sonstige Sondergebiete (SO) werden in /3/ folgende, von der Nutzungsart abhängige Orientierungswerte angegeben:

SO	tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)
	nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A)

Für urbane Gebiete (MU) sind im DIN-Regelwerk vom Mai 1987 (DIN-Beiblatt 1) keine Werte enthalten. Der neue, derzeit noch nicht ins Baurecht eingeführte Norm-Entwurf vom Februar 2022 enthält für urbane Gebiete die nachfolgend angegebenen Orientierungswerte (identisch mit Werten für Mischgebiete MI).

MU/MI	tags	60 dB(A)
	nachts	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)

Diese Werte werden hier für das Sonder- und das urbane Gebiet angesetzt.

Bei zwei angegebenen Nacht-OW gilt der niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Der höhere Nachtwert gilt für Verkehrsgeräusche. Die Nachtzeit beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr.

Nach Abschnitt 1.2 des Beiblattes zu DIN 18005 Teil 1 sollen die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte sind Zielwerte, deren Überschreitung außen vor den betroffenen Wohnräumen vermieden werden soll.

5.2 Verkehrslärmschutzverordnung

Beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen ist unabhängig von der Art des Genehmigungsverfahrens die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV /4/) zu beachten. Die 16. BImSchV enthält Immissionsgrenzwerte (IGW), welche zur Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen nicht überschritten werden sollen. Diese betragen in

WA tags 59 dB(A),
 nachts 49 dB(A) und in

MU sowie MI tags 64 dB(A),
 nachts 54 dB(A).

Für Sondergebiete (SO) werden in /4/ keine Werte angegeben. Wir gehen bei den zuvor beschriebenen Nutzungsarten von der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets (MI) aus.

Die Nachtzeit beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr.

Grundsätzlich ist in der Bauleitplanung die Einhaltung der Orientierungswerte nach dem Beiblatt zu DIN 18005 Teil 1 anzustreben. Allerdings ist ein gewisser Abwägungsspielraum vorhanden. Der Abwägungsspielraum wird nach oben durch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung begrenzt.

5.3 Sonstige Anforderungen zur Sicherstellung eines ungestörten Schlafes

Fenster in Spaltlüftungsstellung erreichen nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB. Die Schalldämmung von Fenstern ist somit nicht voll wirksam, wenn sie zu Lüftungszwecken auch nur teilweise geöffnet werden. Nach VDI 2719 /5/ soll bei Außen-geräuschpegeln über 50 dB(A) diese Lüftungsart nicht verwendet werden. Bei entsprechenden Belastungen ist nach /5/ eine schalldämmende, eventuell fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Diese Möglichkeit zur Konfliktbewältigung steht jedoch nur bei Verkehrslärmeinwirkungen zur Verfügung.

Nach dem Beiblatt 1 zu DIN 18005 /3/ ist bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

5.4 Immissionsschutzrecht, TA Lärm

Bei den hier betrachteten schalltechnisch relevanten Einrichtungen Nahversorgungszentrum, Quartiersgarage, Parkplätze, Tiefgaragenrampen und Wertstoffhof handelt es sich um immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 22 BImSchG /6/. Nach § 22 Abs. 1 und 2 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen hat im Rahmen von Genehmigungsverfahren sowie in Beschwerdefällen nach den Regelungen der TA Lärm /7/ zu erfolgen. Von Bedeutung sind gegenüber der DIN 18005 Teil 1 u. a. die nach TA Lärm für den Tagzeitraum in bestimmten Gebieten anzusetzenden Ruhezeitenzuschläge (Zeiträume an Werktagen: 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) sowie die lauteste volle Nachtstunde als Beurteilungszeitraum während der Nachtzeit. Weiterhin dürfen nach TA Lärm einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte (IRW) am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (sog. Spitzenpegelkriterium).

Betrieb innerhalb der o.g. Ruhezeiten findet beim Wertstoffhof nicht statt. Allerdings können Einwürfe von Grünabfällen in den Container außerhalb des eingezäunten Betriebsgrundstückes in den Ruhezeiten nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Wir gehen jedoch hier davon aus, dass Einwürfe innerhalb dieser Zeiten mit einer geringen Häufigkeit vorkommen. Zudem sind bei Ausweisung eines SO und MU im Nahbereich des Wertstoffhofes die Ruhezeiten bei dieser Nutzungsart nicht zu berücksichtigen. Ebenfalls sind in den vorgenannten Ruhezeiträumen keine relevanten Kfz-Bewegungen durch Kunden des Nahversorgungszentrums zu erwarten.

Allgemeinen Wohngebieten, urbanen Gebieten und Mischgebieten sind in der TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte (IRW) zugeordnet:

WA	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
MU	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
MI	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

Für Sondergebiete (SO) werden in der TA Lärm keine Werte angegeben. Wir gehen bei den zuvor beschriebenen Nutzungsarten hier von der Schutzbedürftigkeit eines Mischgebiets (MI) aus.

Zur Vermeidung unterschiedlicher Beurteilungen in der Bauleitplanung und den Verfahren nach Baurecht bzw. Immissionsschutzrecht (Beschwerdefälle) werden die Beurteilungspegel gemäß Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 nach den Regelungen der TA Lärm bestimmt.

6 Verkehrslärm

Die Berechnung der Emissions- und Immissionspegel des Verkehrslärms wird im Folgenden in analoger Anwendung des Abschnittes 3 der DIN 18005 Teil 1 /3/ sowie nach Rücksprache mit der Unteren Immissionsschutzbehörde der Stadt Kempten (Allgäu) nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19 - (/8/, Straßenverkehr) und der Schall 03 (Anlage 2 der Verordnung /4/) durchgeführt. Für das Plangebiet maßgeblich sind die Geräusche des Schumacherrings, der Leonhardstraße und der Bahnlinien Günzach - Kempten und Kempten - Memmingen.

6.1 Straßenverkehr

6.1.1 Verkehrsbelastungen der Straßen

Ausgangsgröße für die Berechnung der Geräuschemissionen der Straßen sind deren Verkehrsbelastungen im sog. Analyse-Planfall des Verkehrsgutachterbüros MODUS CONSULT ULM GmbH /9/ und /13/. Diese stellen sich, hochgerechnet auf das Prognosejahr 2035 mit dem Faktor 1,05 für den Schumacherring und dem Faktor 1,01 für die Leonhardstraße wie folgt dar (Prognosefaktoren nach E-Mail der Fa. MODUS CONSULT vom 20.07.2022):

Schumacherring, nördlich der Wertstoffhofzufahrt, je Richtungsfahrbahn

$M_T = 677,3$ Kfz/h, $\rho_{T,Lkw1} = 2,2$ %, $\rho_{T,Lkw2} = 0,8$ %, $\rho_{T,Motorrad} = 1,2$ %,
 $M_N = 120,8$ Kfz/h, $\rho_{N,Lkw1} = 2,8$ %, $\rho_{N,Lkw2} = 1,6$ %, $\rho_{N,Motorrad} = 0,1$ %,

Schumacherring, südlich der Wertstoffhofzufahrt bis Leonhardstraße, je Richtungsfahrbahn

$M_T = 677,3$ Kfz/h, $\rho_{T,Lkw1} = 2,2$ %, $\rho_{T,Lkw2} = 0,8$ %, $\rho_{T,Motorrad} = 1,1$ %,
 $M_N = 120,8$ Kfz/h, $\rho_{N,Lkw1} = 2,9$ %, $\rho_{N,Lkw2} = 1,6$ %, $\rho_{N,Motorrad} = 0,0$ %,

Schumacherring, südlich der Leonhardstraße, je Richtungsfahrbahn

$M_T = 698,3$ Kfz/h, $\rho_{T,Lkw1} = 1,8$ %, $\rho_{T,Lkw2} = 0,8$ %, $\rho_{T,Motorrad} = 0,2$ %,
 $M_N = 120,8$ Kfz/h, $\rho_{N,Lkw1} = 2,4$ %, $\rho_{N,Lkw2} = 1,6$ %, $\rho_{N,Motorrad} = 0,3$ %,

Leonhardstraße, westlich des Schumacherrings

$M_T = 121,2$ Kfz/h, $\rho_{T,Lkw1} = 2,7$ %, $\rho_{T,Lkw2} = 0,0$ %, $\rho_{T,Motorrad} = 0,3$ %,
 $M_N = 20,2$ Kfz/h, $\rho_{N,Lkw1} = 4,3$ %, $\rho_{N,Lkw2} = 0,0$ %, $\rho_{N,Motorrad} = 0,1$ %

mit

M_T bzw. M_N maßgebende stündliche Verkehrsstärken, tags bzw. nachts,
 $\rho_{T,Lkw1}$ bzw. $\rho_{N,Lkw1}$ Anteil leichter Lkw, tags bzw. nachts,
 $\rho_{T,Lkw2}$ bzw. $\rho_{N,Lkw2}$ Anteil schwerer Lkw, tags bzw. nachts,
 $\rho_{T,Motorrad}$ bzw. $\rho_{N,Motorrad}$ Anteil von Motorrädern, tags bzw. nachts.

Die Verkehrsdaten der vier Fahrbeziehungen der Leonhardstraße beim Knotenpunkt Schumacherring werden nach Rücksprache mit dem Verkehrsgutachter /10/ durch gleichmäßige Verteilung der o.g. Belastungen auf diese Beziehungen bestimmt. In

Abstimmung mit dem Auftraggeber wird bei der Leonhardstraße eine Straßendeckschichtkorrektur für Splittmastixasphalte SMA 5 bzw. SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 durchgeführt.

6.1.2 Geräuschemissionen

Die Berechnung der längen- und auf die Beurteilungszeiten bezogenen Schallleistungspegel der Straßen nach den Regelungen der RLS-19 erfolgt im Datensatz der Anlage 18 (Berechnungssoftware IMMI, Update vom 26.04.2022). Die in der Anlage genannten L_{WA}' enthalten keine Korrekturen für Steigungen und Spiegelschallquellen. Entsprechende Korrekturen - sofern erforderlich - werden bei der Bildung der Schallleistungspegel der einzelnen Straßenteilstücke berücksichtigt. Korrekturen für besondere Fahrbahnbeläge erfolgten nur bei der Leonhardstraße. Hier war nach Vorgabe des Auftraggebers ein Splittmastixasphalt SMA 5 / SMA 8 in das Berechnungsmodell einzustellen. Die Emissionspegel sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: längenbezogene Schallleistungspegel L_{WA}' des Straßenverkehrs mit ggf. erforderlichen Zu- bzw. Abschlägen für bestimmte Straßendeckschichttypen

Straße, Straßenabschnitt	L_{WA}' [dB(A)/m] (ohne D_{Stg} und D_E)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Schumacherring, jeweils Fahrbahn West und Fahrbahn Ost, $v_{max} = 60$ km/h		
nördlich Wertstoffhofzufahrt	84,0	76,5
zwischen Wertstoffhofzufahrt und Leonhardstr. (südlich Wertstoffhof)	83,9	76,5
südlich der Leonhardstraße	83,8	76,5
Leonhardstraße, $v_{max} = 30$ km/h (verkehrsberuhigte Zone)		
westlich des Schumacherrings	68,8	61,1

6.2 Schienenverkehr

Die Berechnung der Geräuschemissionen sowie der -immissionen des Schienenverkehrs erfolgt nach den Regelungen der Schall 03 (Anlage 2 zur Verkehrslärmschutzverordnung /4/) unter Einsatz der EDV-Software IMMI (Update vom 26.04.2022).

6.2.1 Verkehrsbelastungen der Bahnlinien

Für die hier maßgeblichen Streckenabschnitte der Bahnlinien Günzach - Kempten und Kempten - Memmingen wurden mit E-Mail der Deutschen Bahn vom 08.11.2019 /11/ die in das Berechnungsmodell einzustellenden Verkehrsdaten für das Prognosejahr 2030 übermittelt. Sie können der Anlage 17 entnommen werden.

6.2.2 Geräuschemissionen

Die Ergebnisse der Emissionspegelberechnungen für die insgesamt drei Gleise (Strecke Kempten - Memmingen für zwei unterschiedliche maximale Streckengeschwindigkeiten von 120 km/h und 80 km/h) sind für die Zeiträume Tag und Nacht in Anlage 17 enthalten. Die Emissionskennwerte sind als Pegel der längenbezogenen A-bewerteten Schalleistung in den beiden Tabellenspalten „Lw',A*/dB“ angegeben. Weiterhin sind sie im Datensatz der Anlage 18 in der Tabelle „Schiene /Schall03“ aufgeführt.

6.3 Beurteilungspegel des Verkehrslärms, Lärmkarten

Unter Ansatz der Emissionspegel der Anlage 17 und 18 und Berücksichtigung von Zuschlägen für signalgesteuerte Einmündungen beim Straßenverkehr im Tagzeitraum (nachts Ampeln außer Betrieb) und von Streckenzuschlägen für Brücken und enge Kurvenradien beim Schienenverkehr wurden die im Plangebiet zu erwartenden Beurteilungspegel für den Tag- und den Nachtzeitraum ermittelt. Die Berechnungen erfolgten dabei unter Berücksichtigung der abschirmenden und reflektierenden Wirkung (Software-Einstellung: Reflexion wirksam im Abstand von 2,5 m zu den reflektierenden Elementen) der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes sowie die der vorhandenen Bebauung. Die Gebäudehöhen der geplanten Bebauung wurden der Planunterlage /2/ entnommen. Die Geländeverhältnisse sowie die Gradienten der Fahrwege wurden durch ein Höhenmodell nachgebildet.

Die Geräuschemissionen des Straßen- und Schienenverkehrs wurden flächenhaft als Beurteilungspegelkarten (Lärmkarten) für definierte Höhen über Gelände bestimmt. Sie sind für das

- Erdgeschoss EG (H = 4,00 m) als Anlage 2 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 1. Obergeschoss (H = 7,25 m) als Anlage 3 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 2. Obergeschoss (H = 10,50 m) als Anlage 4 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das

- 3. Obergeschoss (H = 13,75 m) als Anlage 5 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 4. Obergeschoss (H = 17,00 m) als Anlage 6 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 5. Obergeschoss (H = 20,25 m) als Anlage 7 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 6. Obergeschoss (H = 23,50 m) als Anlage 8 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 7. Obergeschoss (H = 26,75 m) als Anlage 9 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht), das
- 8. Obergeschoss (H = 30,00 m) als Anlage 10 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht)
und das
- 9. Obergeschoss (H = 33,25 m) als Anlage 11 Blatt 1 (Tag) und Blatt 2 (Nacht)

beigefügt. Die Beurteilungspegelkarten gelten für die o.g. Höhen über vorhandenem Gelände. Bei der flächenhaften Darstellung der Beurteilungspegel in den Lärmkarten der Anlagen wurde die Farbskala so gewählt, dass die Farbtöne

Grau und **Grün** die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte (OW) für MI und MU (tags/nachts 60/50 dB(A)),

Gelb die Einhaltung bzw. Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) für MI und MU (tags/nachts 64/54 dB(A)) und

Rot bis **Rosa** die Überschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) für MI und MU (tags/nachts 64/54 dB(A))

signalisieren.

Jeder Anlage ist noch ein Blatt 3 beigefügt. Blatt 3 beinhaltet jeweils eine Lärmkarte mit Darstellung der Lärmpegelbereiche der DIN 4109 /19/.

Anmerkung: Aufgrund der Farbskalierung in Anlehnung an die Ampelfarben für beide Beurteilungszeiträume Tag und Nacht stehen die gleichen Farben der jeweiligen Anlagenblätter 1 und 2 für um 10 dB(A) unterschiedliche Beurteilungspegel.

6.4 Beurteilung der Verkehrsgeräusche

Die Verkehrslärm-Beurteilungspegel beinhalten die Geräusche des Straßen- und Schienenverkehrs. Entgegen der vorangegangenen Voruntersuchung wurden hier die

Straßenverkehrsgeräusche nach den Regelungen der RLS-19 /8/ (eingeführt mit Änderung der Verkehrslärmschutzverordnung vom 04.11.2020, /4/) und nicht nach der RLS-90 aus dem Jahr 1990 bestimmt. Weiterhin wurden entgegen der Voruntersuchung die aktuelleren Verkehrsdaten der Verkehrsuntersuchung /9/ und /13/ in das Berechnungsmodell eingestellt. Gebäude, welche unterhalb der Rasterebenen liegen, sind in den Lärmkarten transparent mit einem hellblauen Gitternetz und schwarz umrahmt dargestellt. Die Lärmkarten der Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 1 und 2 zeigen Folgendes:

6.4.1 Tagzeitraum (Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 1)

Anmerkung: Im Tagzeitraum sind die Einmündungen Schumacherring/Leonhardstraße und Schumacherring/Tiefenbacher Straße lichtzeichengeregelt. In Abhängigkeit zur Entfernung zum Schnittpunkt der sich kreuzenden Fahrstreifen ist die erhöhte Lästigkeit des Verkehrslärms mit Zuschlägen zu versehen. Der Maximalwert der Zuschläge beträgt 3 dB(A).

Die roten bis violetten Farbtöne signalisieren Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von 64 dB(A) für urbane Gebiete und für das Sondergebiet. In den Anlagenblättern 1 ist jeweils noch die 55 Iso-dB(A)-Linie fett und pinkfarben eingezeichnet. Diese Linie steht für den WA-Orientierungswert. An Gebäuden bzw. Gebäudefassaden, die in der Regel westlich und nördlich dieser Iso-dB(A)-Linie (entfernter zu den Straßen, jedoch mit Ausnahmen wie z.B. bei Anlage 2 Blatt 1 bei der Quartiersgarage unmittelbar westlich) liegen, wird somit der WA-Orientierungswert eingehalten bzw. unterschritten.

Den Anlagen 2 (EG) bis 11 (9.OG) jeweils Blatt 1 kann entnommen werden, dass mit wenigen Ausnahmen im gesamten WA-Bereich der OW von 55 dB(A) eingehalten bzw. erheblich unterschritten wird. Die Ausnahmen betreffen die beiden Wohngebäude (in den Anlagen Gebäudebezeichnungen D und E) unmittelbar westlich der Quartiersgarage, die Südostecke eines Gebäudes in 2. Reihe zur Leonhardstraße sowie die Obergeschosse 4 bis 6 des nordöstlichsten Punkthauses. Der um 4 dB(A) höhere WA-IGW von 59 dB(A) wird dort nicht erreicht.

Im südlichen SO sind im Knotenpunktbereich Schumacherring/Leonhardstraße an dem geplanten trapezförmigen 3-geschossigen Gebäude mit dem darüber stehenden Büroturm an den Seiten, die dem Schumacherring und der Leonhardstraße zugewandt sind, erhebliche Überschreitungen des IGW (64 dB(A), rote und rosa Rasterflächen) zu

erwarten. An den nicht zugewandten Seiten dieser Gebäude sowie allen SO- und MU-Gebäude wird der Tag-IGW unterschritten bzw. gerade erreicht.

6.4.2 Nachtzeitraum (Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 2)

Die roten bis violetten Farbtöne der Lärmkarten signalisieren wiederum Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für MU und SO (54 dB(A)). In den Anlagenblättern 2 ist weiterhin die 45 Iso-dB(A)-Linie violett und fett dargestellt. An Gebäuden bzw. Gebäudefassaden, die in der Regel westlich und nördlich dieser Iso-dB(A)-Linien liegen (entfernter zu den Straßen, jedoch mit Ausnahmen wie z.B. beim südwestlichen Wohngebäude F des Nahversorgungszentrums, Anlage 5 Blatt 2) sind geringere Belastungen als 45 dB(A) zu erwarten.

An Gebäuden bzw. Gebäudefassaden, an denen gelbe Rasterflächen anliegen, erreicht bzw. überschreitet der Nacht-Beurteilungspegel den Wert von 50 dB(A). Schlaf- und Kinderzimmer mit zum Lüften erforderlichen Fenster an diesen Fassaden sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten.

Die Lärmkarten der Anlagen 2 bis 8 jeweils Blatt 2 zeigen, dass an der Ostfassade des Nahversorgungszentrums (Gebäude H, I und J), der Südseite Gebäudes C2 (nördlich der Leonhardstraße) und dort ab dem 1.OG sowie den Bürogebäuden des südöstlichen SO (Knotenpunktbereich Schumacherring/Leonhardstraße) und hier an den den Straßen zugewandten Fassaden der Nacht-IGW von 54 dB(A) erreicht sowie geringfügig bis erheblich überschritten wird. Ab dem 7.OG (siehe Anlagen 9 bis 11 Blatt 2) wird auch an der Nordseite des Büroturms der Nacht-IGW erreicht bzw. überschritten.

Im EG, 1.OG und 2.OG treten an einzelnen WA-Gebäuden geringfügige OW-Überschreitungen auf (siehe violette 45-Iso-dB(A)-Linien). In den darüber liegenden Geschossen erhöht sich die Anzahl der von OW-Überschreitungen betroffenen Wohngebäude. Verschiedentlich ist auch in der Tiefe des Plangebietes mit OW-Überschreitungen zu rechnen.

6.5 Empfehlungen zur Bewältigung der Konfliktsituation

Wir gehen hier davon aus, dass aufgrund der erforderlichen Grundstückszufahrten, der geplanten Wohnstraßen und der z.B. an der Leonhardstraße vorgesehenen Pkw-Stellplätze sowie auch aus städtebaulichen Gründen aktive Schallschutzmaßnahmen mit den zum Schutz der oberen Gebäudeebenen erforderlichen Höhen nicht realisierbar sind. Somit stehen noch bauliche und passive Schallschutzmaßnahmen zur Bewältigung der Konfliktsituation zur Verfügung.

Die im Tagzeitraum an Räumen, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden (Wohnzimmer, Wohnküchen, Büroräume, sonstige schutzbedürftige Arbeitsräume) auftretenden Konflikte können durch Maßnahmen des passiven Schallschutzes bewältigt werden. Insbesondere beim trapezförmigen Bürogebäude mit dem Büroturm sind Fenster mit Schalldämm-Maßen vorzusehen, welche über den üblichen Standard hinausgehen. Die Auslegung der Fenster-Schalldämm-Maße bzw. der Schalldämmung der gesamten Außenhaut hat nach dem Baurecht nach der DIN 4109-1 vom Januar 2018 /19/ zu erfolgen. Hier werden Mindestanforderungen definiert, über die bei Nutzungen mit erhöhtem Anspruch hinausgegangen werden sollte. Grundlage für die Auslegung des Schallschutzes nach DIN 4109 stellen dabei die nach DIN 4109 zu definierenden Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche dar. Karten mit Darstellung der berechneten Lärmpegelbereiche sind als Blätter 3 der Anlagen 2 bis 11 beigelegt.

Bei den besonders exponierten Gebäudefassaden des Büroturms und des hier gelegenen trapezförmigen Gebäudes sollten fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden. Die Aufenthalts- bzw. Büroraumfenster können dann feststehend, nicht offenbar sein.

In den Blättern 2 (Nachtzeitraum) der Anlagen 2 bis 11 ist jeweils die 45 Iso-dB(A)-Linie violett dargestellt. In Bereichen bzw. an Fassaden, die höhere Belastungen als 45 dB(A) aufweisen, sollte bei Wohnungen architektonischer/baulicher Schallschutz in Form einer schalltechnisch günstigen Grundrissgestaltung realisiert werden. Fenster von Ruheräumen (Schlafzimmer, Kinderzimmer) sollten hier an den vom Verkehrslärm geringer belasteten Gebäudeseiten angeordnet werden.

Scheidet architektonischer Schallschutz in dieser Form zwingend aus, sind bei Schlaf- und Kinderzimmern mit nächtlichen Belastungen von mehr als 50 dB(A) (anliegende gelbe und rote/rosa Rasterflächen) passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzfenstern in Verbindung mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen (fensterunabhängige Lüftung) zu ergreifen. Alternativ hierzu können auch sog.

„Hamburger Fenster“ eingebaut oder schalltechnisch günstig gestaltete Wintergärten/Laubengänge vorgelagert werden. Vorgelagerte Wintergärten und Loggien, die nicht selbst Aufenthaltsräume darstellen, können als Schallschleusen fungieren und haben für dahinterliegende Aufenthaltsräume den gleichen Zweck wie andere passive Schallschutzeinrichtungen. Im Vergleich mit Schallschutzfenstern können sie gewisse Vorteile bieten und sich in ihrer Wirkung gebäudenahen Schutzeinrichtungen, wie z.B. abgeschirmten Terrassen, annähern. Eine Ausgleichsfunktion können Wintergärten mit vom Lärm abgewandten oder nicht zugewandten, offenbaren Fenstern haben.

Dem Bebauungsplan sollten für die einzelnen Geschossebenen Planzeichnungen beigelegt werden, in denen bei zu Wohnzwecken genutzten Gebäuden die Gebäudeseiten/-bereiche mit Planzeichen versehen sind, welche nächtliche Belastungen von mehr als 45 dB(A) und mehr als 50 dB(A) ausweisen. Die Pläne sind anhand der Darstellungen der Anlagen 2 bis 11 jeweils Blatt 2 zu erstellen. Dabei ist die Geschossigkeit der Gebäude zu beachten.

In den textlichen Festsetzungen sollten den Planzeichen Schallschutzanforderungen zugeordnet werden. Dem Planzeichen für nächtliche Belastungen von mehr als 45 dB(A) sollte die Anforderung der Prüfung bzw. Realisierung einer schalltechnisch günstigen Grundrissgestaltung bzw. auch der o.g. alternativen Maßnahmen zugeordnet werden. Das Planzeichen für nächtliche Belastungen von mehr als 50 dB(A) sollte für die Forderung von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen bzw. den Einbau von Hamburger Fenstern bei Schlaf- und Kinderzimmerfenstern stehen.

7 Geräusche durch Nutzungen im Plangebiet

7.1 Quartiersgarage

7.1.1 Geräuschemissionen

Bei Parkhäusern ist im Wesentlichen mit Geräuschen durch an- und abfahrende Pkw sowie durch die Parkierung innerhalb des Gebäudes zu rechnen.

Hinsichtlich der Berechnungstechnik bzw. der Definition von Emissionskennwerten (Schalleistungspegeln) und des Zeitkorrekturmaßes wird auf Anlage 30 verwiesen.

7.1.1.1 An- und Abfahrtswege

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der Parkhauszufahrt erfolgt anhand der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /12/ (siehe hierzu Anlage 31) in Verbindung mit den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19 /8/.

Die Fa. Modus Consult erstellte eine Verkehrsuntersuchung zum Neuverkehrsaufkommen. Das Datenblatt mit Planzeichnung /13/ nennt für die dort definierten Gebiete I bis IX und Büroturm Kfz-Fahrten für Werktage. Nach Mitteilung der Fa. Modus Consult Ulm GmbH /10/ sind der Quartiersgarage die Kfz-Bewegungen aus den Gebieten I, VI, VIII, IX und Büroturm zuzuordnen. Die Auswertung der Daten für die nach TA Lärm relevanten Zeitblöcke von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr, 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr (Ruhezeiträume der stärker frequentierten Werktage) und 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr (Zeitraum außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen) führte zu folgenden Kfz-Bewegungen auf der Parkhauszufahrt (Querschnittsbelastungen):

Tag-Beurteilungszeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, Werktage

Ruhezeitraum von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr	94 Kfz	(94 Kfz/h),
Zeitraum von 07.00 Uhr bis 20.00 Uhr	2.339 Kfz	(179,9 Kfz/h),
Ruhezeitraum von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr	69 Kfz	(34,5 Kfz/h).

Nacht-Beurteilungszeit von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr, lauteste Nachtstunde

von 05.00 Uhr bis 06.00 Uhr 26 Kfz/h.

Die o.g. Gebiete nach /13/ (im Folgenden in runden Klammern stehend) entsprechen den Quartieren der Planzeichnung /2/ des Büros Hähinig | Gemmeke Q.1.1 (Büroturm), Q1.2 (IX), Q3.1 (VI), Q5.1 (I) und Q5.2 (VIII). Für diese Quartiere wird seitens des Planers bei der Stellplatzermittlung für die dort vorgesehenen 82 Wohneinheiten von 82 Pkw-Stellplätzen ausgegangen. Nach der Parkplatzlärmstudie wäre bei einem oberirdischen Parkplatz an Wohnanlagen mit 82 Stellplätzen von 12 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde auszugehen. Die hier in Ansatz gebrachte Bewegungshäufigkeit von 26 Kfz/h liegt somit um den Faktor von rd. 2,2 über den bei Parkplätzen von Wohnanlagen mit 82 Parkständen in der lautesten Nachtstunde anzunehmenden Bewegungen.

Der Fahrweg zwischen der öffentlichen Erschließungsstraße im Nordosten und dem Tor des Parkhauses ist in den Lage- und Emissionsquellenplänen der Anlagen 12 Blatt 1 und Blatt 2 jeweils als rot gefettete Linie dargestellt. Diesem Fahrweg werden die o.g. Fahrzeugbewegungen zugeordnet.

Unter Ansatz der o.g. Frequentierungen, einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h sowie ohne sonstige Zu- oder Abschläge (z.B. für Straßendeckschicht) berechnen sich die längen- und beurteilungszeitbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA',r}$ des Fahrweges für den Tag- und den Nacht-Beurteilungszeitraum wie folgt:

Tagzeitraum (Werktage)

innerhalb der Ruhezeiten $L_{WA',r} = 67,1 \text{ dB(A)/m}$

außerhalb der Ruhezeiten $L_{WA',r} = 72,3 \text{ dB(A)/m}$,

Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde)

$L_{WA',r} = 63,9 \text{ dB(A)/m}$.

Die längen- und auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel sind im Datensatz der Anlage 19 angegeben (dort: Linienschallquelle „LIQi018“).

7.1.1.2 Geräuschabstrahlung der Quartiersgarage

Berechnungen nach Abschnitt 8.4 der Parkplatzlärmstudie

In der Parkplatzlärmstudie (PLS, /12/) wird in Abschnitt 8.4 ein Verfahren zur Berechnung der Geräuschabstrahlung von Parkhäusern angegeben. Dieses gliedert sich in folgende Schritte:

1. Ermittlung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen je Parketage nach den in Anlage 31 enthaltenen Algorithmen der PLS,
2. Ermittlung des Innenschallpegels je Parketage nach der Richtlinie VDI 2571 /14/,
3. Ermittlung des abgestrahlten Schalleistungspegels nach der Richtlinie VDI 2571,
4. Berechnung der Schallausbreitung gemäß DIN ISO 9613-2 /15/.

Das Parkhaus schließt im Süden an ein 12,5 m hohes Bürogebäude an. Im Westen ist eine geschlossene Umfassungswand vorgesehen. An den Seiten Nord und Ost bildet eine vorgehängte Lamellenkonstruktion den baulichen Abschluss. Ein nach den Regelungen der VDI 2571 berechneter Innenpegel, welcher Mehrfachreflexionen z.B. auch an gegenüber liegenden Wänden impliziert, wird in diesem Fall den Innenpegel tendenziell zu hoch abschätzen. Dennoch wird hier in einem ersten Schritt das Berechnungsverfahren des Abschnitts 8.4 der PLS angewandt. Die Berechnung der Geräuschemissionen der Parkebenen EG bis 4.OG (versetzte Ebenen werden hier

durch eine durchgehende Ebene abgebildet, Stockwerkshöhe 2,75 m) erfolgt unter Ansatz folgender Parameter:

- Ausgangsschalleistungspegel $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
- Zuschlag Parkplatzart
 - tagsüber $K_{PA} = 4 \text{ dB(A)}$ (Parkplatz an Einkaufszentren)
 - nachts $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ (P+R-Parkplatz)
- Zuschlag Impulshaltigkeit
 - tagsüber und nachts $K_I = 4 \text{ dB(A)}$
- Bezugsgröße
 - Ebenen EG bis 4.OG $B = 54$ (Anzahl der Stellplätze)
 - UG $B = 54$ (Anzahl der Stellplätze, für das UG erfolgen hier jedoch keine Berechnungen)
- Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße $f = 1$
- Zuschlag Fahrbahnoberfläche $K_{StrO} = 0 \text{ dB(A)}$ (asphaltierte Flächen)
- Fahrzeugbewegungen im Beurteilungszeitraum in der Quartiersgarage mit insgesamt rd. 325 Pkw-Stellplätzen
 - tagsüber in den beiden Ruhezeiträumen an Werktagen (3 Stunden)
 - UG bis 4.OG, jeweils $(94 + 69) \text{ Bew.}/(3 \text{ h} * 6 \text{ Ebenen}) = 9,1 \text{ Bew.}/(\text{h u. Eb.})$
 - tagsüber außerhalb der Ruhezeiträumen an Werktagen (13 Stunden)
 - UG bis 4.OG, jeweils $2.339 \text{ Bew.}/(13 \text{ h} * 6 \text{ Ebenen}) = 30,0 \text{ Bew.}/(\text{h u. Eb.})$
 - nachts, lauteste Stunde $26 \text{ Bew.}/(\text{h} * 6 \text{ Ebenen}) = 4,3 \text{ Bew.}/(\text{h u. Eb.})$

Die in die Berechnungen nach der PLS einzustellende Größe N (Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde) berechnet sich bei der hier angenommenen gleichmäßigen Verteilung der Bewegungen auf alle sechs Ebenen wie folgt:

- tagsüber, innerhalb der Ruhezeiten $N = 0,17 \text{ Bew.}/(\text{St.pl. und h})$
- tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten $N = 0,56 \text{ Bew.}/(\text{St.pl. und h})$
- nachts, lauteste Stunde $N = 0,08 \text{ Bew.}/(\text{St.pl. und h})$

Bei der Berechnung der Pegelerhöhung infolge des Durchfahrverkehrs zu und von den jeweils oben liegenden Parkebenen wurde die Anzahl der Stellplätze der oben liegenden Ebenen berücksichtigt. Folgende, auf den Tag- und den Nacht-Beurteilungszeitraum bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ wurden bestimmt:

	tagsüber, inner- / außerhalb der Ruhezeiten	nachts, lauteste Stunde
EG	$L_{WA,r} = 85,8 \text{ dB(A)} / 91,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,r} = 79,6 \text{ dB(A)}$
1.OG	$L_{WA,r} = 85,4 \text{ dB(A)} / 90,6 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,r} = 79,2 \text{ dB(A)}$
2.OG	$L_{WA,r} = 85,0 \text{ dB(A)} / 90,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,r} = 78,8 \text{ dB(A)}$
3.OG	$L_{WA,r} = 84,6 \text{ dB(A)} / 89,8 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,r} = 78,4 \text{ dB(A)}$
4.OG	$L_{WA,r} = 83,7 \text{ dB(A)} / 88,9 \text{ dB(A)}$	$L_{WA,r} = 78,2 \text{ dB(A)}$

In die Berechnung des Innenschallpegels nach VDI 2571 geht neben dem Schalleistungspegel die äquivalente Absorptionsfläche A des Raumes ein. Diese Fläche wird beim Parkhaus nahezu allein durch die Lamellen-Fassadenflächen mit einem hier angesetzten Absorptionskoeffizient von $\alpha = 0,85$ bestimmt. Die schallharten Bodenflächen wurden mit $\alpha = 0,03$, die westlichen und südlichen Umfassungswände mit $\alpha = 0,1$ berücksichtigt. Entsprechend dem Stand der Schallschutztechnik sowie zur Vermeidung von Deckenreflexionen der Geräusche des Parkverkehrs und auch des Verkehrs des Schumacherrings (Durchstrahlung) wurden hier die Deckenflächen (Unterseiten) mit einem Schallabsorptionsgrad von $\alpha = 0,6$ (absorbierende Verkleidung, z.B. Holzwolle-Bauplatten) in das Berechnungsmodell eingestellt. Anhand der Flächenmaße und der vorgenannten Absorptionsgrade berechnen sich mit einer äquivalenten Absorptionsfläche je Parkebene von rd. $A = 1.393 \text{ m}^2$ folgende, auf die Beurteilungszeiten bezogenen Innenschallpegel $L_{i,r}$:

	tagsüber, inner- / außerhalb der Ruhezeiten	nachts, lauteste Stunde
EG	$L_{i,r} = 60,4 \text{ dB(A)} / 65,6 \text{ dB(A)}$	$L_{i,r} = 54,2 \text{ dB(A)}$
1.OG	$L_{i,r} = 60,0 \text{ dB(A)} / 65,2 \text{ dB(A)}$	$L_{i,r} = 53,8 \text{ dB(A)}$
2.OG	$L_{i,r} = 59,6 \text{ dB(A)} / 64,8 \text{ dB(A)}$	$L_{i,r} = 53,4 \text{ dB(A)}$
3.OG	$L_{i,r} = 59,2 \text{ dB(A)} / 64,4 \text{ dB(A)}$	$L_{i,r} = 53,0 \text{ dB(A)}$
4.OG	$L_{i,r} = 58,3 \text{ dB(A)} / 63,5 \text{ dB(A)}$	$L_{i,r} = 52,8 \text{ dB(A)}$

Die ins Freie abgestrahlten, auf die Beurteilungszeiträume bezogenen Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ berechnen sich nach VDI 2571 wie folgt:

$$L_{WA,r} = L_{i,r} - R'_w - 4 + 10 \lg(S/S_0)$$

mit:

R'_w = bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils,

hier: $R'_w = 3 \text{ dB}$ für die Lammellenelemente, $R'_w \geq 25 \text{ dB}$ für die westl. Wand

S = abstrahlende Fläche in m^2 ,

S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

Die abstrahlenden Fassadenöffnungen wurden im Berechnungsmodell als Linienschallquellen generiert (siehe hierzu Anlage 12 Blatt 1), denen Höhen von 2,75 m zugeordnet wurden. Die längen- und auf die Beurteilungszeit bezogenen Schallleistungspegel der Öffnungen können dem Datensatz der Anlage 19 entnommen werden (dort: Linienschallquellen „LIQi009“ bis „LIQi014“).

Berechnungen nach Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie

Auf Seite 23 erfolgten Ausführungen zur Anwendbarkeit des Berechnungsverfahrens der PLS für Parkhäuser. In Ergänzung bzw. auch zur Absicherung der Ergebnisse der Berechnungen nach Abschnitt 8.4 der PLS erfolgten hier Berechnungen nach dem Verfahren des Abschnitts 8.2 für ebenerdige Parkplätze. Dabei wurden die Parkebenen EG bis 4.OG als Parkplätze in Höhe von 0,5 m über den Fahrbahnen generiert bzw. übereinander geschichtet (siehe hierzu Anlage 12 Blatt 2). Die den Parkflächen zugeordneten Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ sind dem vorangegangenen Abschnitt zu entnehmen. Abschirmende Elemente (Ausführung der Lamellenkonstruktion derzeit noch nicht abschließend festgesetzt, hier mit $R'_w = 3$ dB berücksichtigt, südliche und westliche Parkhauswand, Parkhaus-Zwischendecken) und absorbierende Elemente (Decken-Unterseiten der Ebenen EG bis 4.OG mit Schallabsorptionsgrad $\alpha = 0,6$) wurden dabei in das Berechnungsmodell eingestellt.

7.1.2 Beurteilungspegel der Quartiersgarage

Nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel L_r der Quartiersgarage durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Die Berechnungsmethode zur Bestimmung von $L_{r,j}$ kann der Anlage 30 entnommen werden. Die Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$ der betrachteten Schallquellen an den Immissionsorten erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /15/.

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen und Immissionsorte sowie der sonstigen, in die Berechnung eingehenden Elemente in einem Modell generiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x , y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben. Die Höhenkoordinate z stellt dabei die relative Höhe über dem derzeit vorhandenem Gelände dar.

Alle den Berechnungen zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Datensatz der Anlagen 19 zusammengestellt.

Die hinsichtlich der Geräusche der Quartiersgarage maßgeblichen Immissionsorte sind in den Emissionsquellenplänen der Anlage 12 Blatt 1 und Blatt 2 dargestellt und mit

IO1,OG3 (nördlich gelegenes Geschäfts- und Wohngebäude, 14,7 m über Gelände),
IO2,OG2 (westlich gelegenes Wohngebäude, 8,9 m über Gelände),
IO3,OG2 (westlich gelegenes Wohngebäude, 8,9 m über Gelände)

beschriftet.

7.1.2.1 Beurteilungspegel bei Anwendung des Berechnungsmodells des Abschnitts 8.4 der Parkplatzlärmstudie

Die Anlagen 20 (Tag) und 21 (Nacht) enthalten EDV-Berechnungsprotokolle für die Teilbeurteilungspegel (dort: „L_T“) der einzelnen Emittenten sowie die Beurteilungspegel (dort: aufsummiert unter „L_r (IP)/dB(A)“) des zu beurteilenden Vorhabens. Die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel (L_r) sind in der nachfolgenden Tabelle 2 für die betrachteten Immissionsorte enthalten und den Immissionsrichtwerten IRW der TA Lärm gegenübergestellt. IRW-Über- (+) oder Unterschreitungen (-) sind in der Tabelle ebenfalls angegeben.

Tabelle 2: Ergebnistabelle, Beurteilungspegel L_r der Quartiersgarage an Werktagen berechnet nach Abschnitt 8.4 der Parkplatzlärmstudie und Immissionsrichtwerte IRW

Immissionsort ID	L _r [dB(A)]		IRW [dB(A)]		IRW-Über- (+) bzw. -Unterschreitung (-) [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO1,OG3	55	45	60	45	-5	±0
IO2,OG2	46	36	55	40	-9	-4
IO3,OG2	41	31	55	40	-14	-9

Zur Einhaltung des sog. Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (siehe hierzu Abschnitt 5.4) ist am SO-Immissionsort IO1,OG3 im relevanten Nachtzeitraum und bei freier Schallausbreitung ein Abstand zwischen dem Rand einer Parkplatzfläche und dem Immissionsort von 15 m erforderlich. Dieser Mindestabstand wird gerade eingehalten. Aufgrund der Abschirmung durch die Lamellenkonstruktion ist jedoch hier von einem geringeren Mindestabstand auszugehen.

Bei allgemeinen Wohngebieten beträgt der Mindestabstand im Nachtzeitraum 28 m. Dieser Abstand ist jedoch bezgl. der Immissionsorte IO2,OG2 und IO3,OG2 aufgrund der westlichen geschlossenen Parkhaus-Umfassungswand irrelevant. Weitere WA-Gebäude befinden sich deutlich entfernter zur Quartiersgarage als der Mindestabstand von 28 m.

7.1.2.2 Beurteilungspegel bei Anwendung des Berechnungsmodells des Abschnitts 8.2 der Parkplatzlärmstudie

Die Anlagen 22 (Tag) und 23 (Nacht) enthalten EDV-Berechnungsprotokolle für Berechnungen nach Abschnitt 8.2 der PLS. Die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel (L_r) sind in der nachfolgenden Tabelle 3 für die betrachteten Immissionsorte enthalten und wiederum den Immissionsrichtwerten IRW der TA Lärm gegenübergestellt. IRW-Über- (+) oder Unterschreitungen (-) sind in der Tabelle ebenfalls angegeben.

Tabelle 3: Ergebnistabelle, Beurteilungspegel L_r der Quartiersgarage an Werktagen berechnet nach Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie und Immissionsrichtwerte IRW

Immissionsort ID	L_r [dB(A)]		IRW [dB(A)]		IRW-Über- (+) bzw. -Unterschreitung (-) [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO1,OG3	52	42	60	45	-8	-3
IO2,OG2	46	36	55	40	-9	-4
IO3,OG2	45	34	55	40	-10	-6

Hinsichtlich der zu erwartenden Schallpegelspitzen und des Spitzenpegelkriterium sind die Aussagen des obigen Abschnitts 7.1.2.1 gültig.

7.1.3 Beurteilung der Geräuscheinwirkungen der Quartiersgarage und Maßnahmen zur Bewältigung der nächtlichen Konfliktsituation

Die Tabellen 2 und 3 der vorangegangenen Abschnitte zeigen, dass an den relevanten Immissionsorten im Tag- und im Nachtzeitraum mit keinen Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist.

7.2 Nahversorgungszentrum

Im Sondergebiet nördlich der Quartiersgarage ist ein Nahversorgungszentrum im EG und 1.OG des Gebäudekomplexes vorgesehen. Weiterhin sollen in randständig angeordneten drei- bis fünfgeschossigen Gebäuden Dienstleistungsunternehmen sowie Wohnungen untergebracht werden.

7.2.1 Geräuschemissionen

Die künftige Betreiberfirma ist derzeit noch nicht bekannt. Auch steht noch nicht fest, ob das Nahversorgungszentrum als Discounter oder als Vollsortimenter betrieben werden soll. Schalltechnisch relevant sind die Warenlieferungen des Nahversorgers sowie die Kfz-Bewegungen der Kunden. Wir gehen hier davon aus, dass der Großteil der Kunden die ebenerdigen 11 Pkw-Parkstände nördlich sowie die 26 ebenerdigen Parkstände östlich der Quartiersgarage nutzt.

Geräusche technischer Einrichtungen wie die von Kühlaggregaten im Freien werden hier nicht betrachtet. Hierüber liegen im derzeitigen Planungsstadium keine Kenntnisse vor und zudem können schalltechnische Anforderungen im Baugenehmigungsverfahren festgesetzt werden.

7.2.1.1 Warenanlieferung

Im Sinne einer konservativen, die Geräuschsituation eher überbewertenden Betrachtungsweise gehen wir hier von folgenden Vorgängen und Ereignissen aus (siehe hierzu Emissionsquellenplan der Anlage 13):

- An- und Abfahrt von acht Liefer-Lkw im Tagzeitraum
- An- und Abfahrt eines Lieferfahrzeuges in der lautesten Nachtstunde
- Verladung der Waren sowie von Leergut innerhalb des in Anlage13 schraffiert dargestellten Gebäudeteils (Umhausung der Lieferzone, Fahrzeuge stoßen rückwärts zur Rampe ein)

- im Tagzeitraum Verladung von 80 Paletten oder Rollcontainern
- im Nachtzeitraum Verladung der Lieferwagen von Hand (z.B. Zeitschriften, Backwaren, schalltechnisch nicht relevant)

Die Berechnung der Geräuschemissionen der Fahrzeugbewegungen erfolgt nach der Studie /16/. Die Emissionen der Ein- und Ausparkvorgänge werden nach der Parkplatzlärmstudie /12/ bestimmt. Die Verladegeräusche „Rollgeräusche von Flurförderfahrzeugen auf Fahrboden“ und „Flurförderfahrzeuge über Rampe“ sind dem Bericht /17/ entnommen.

Die in die Berechnungen eingestellten Emissionskennwerte Schallleistungspegel (L_{WA} und L_{WA}' inklusive ggf. erforderlicher Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche) sowie die Zeitkorrekturmaße K_t sind nachfolgend angegeben.

- Lkw-Fahrwege $L_{WA}' = 63 \text{ dB(A)}$ bezogen auf 1 m Fahrweg und einer Bewegung pro Stunde
 $K_t = 10\lg 8 - 10\lg(1 \text{ h}/16 \text{ h}) = -3 \text{ dB(A)}$
8 Vorg. im Tag-Beurteilungszeitraum
- Lfw-Fahrwege $L_{WA}' = 60 \text{ dB(A)}$ bezogen auf 1 m Fahrweg und einer Bewegung pro Stunde
 $K_t = 10\lg 1 - 10\lg(1 \text{ h}/1 \text{ h}) = 0 \text{ dB(A)}$
1 Vorg. im Nacht-Beurteilungszeitraum
- Lkw-Parkvorg./tags $L_{WA,r} = 80 \text{ dB(A)}$ 16 Bew. im Tag-Beurteilungszeitraum, Berechnung nach /12/: Lkw-Autohof
- Lfw-Parkv./nachts $L_{WA,r} = 73 \text{ dB(A)}$ 2 Bew. im Nacht-Beurteilungszeitraum, Berechnung nach /12/: sonstiger Parkplatz mit $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$
- Rollger. Wagenbod. $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ bezogen auf einen Vorgang pro Stunde
 $K_t = 10\lg 160 - 10\lg(1 \text{ h}/16 \text{ h}) = 10,0 \text{ dB(A)}$
160 Vorg. im Tag-Beurteilungszeitraum
- Flurförd.-Fz/Rampe $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ bezogen auf einen Vorgang pro Stunde

$$K_t = 10\lg 160 - 10\lg(1 \text{ h}/16 \text{ h}) = 10,0 \text{ dB(A)}$$

160 Vorg. im Tag-Beurteilungszeitraum

Im Emissionsquellenplan der Anlage 13 sind die Fahrwege mit einer pinkfarbenen (Lkw) und einer blauen (Lfw) Linie, die Parkflächen mit pinkfarbenen Gitternetzen und die Quellen der Verladung mit Lautsprechersymbolen dargestellt und beschriftet.

7.2.1.2 Kundenparkierung

Im Emissionsquellenplan der Anlage 13 sind die ebenerdigen Parkplätze nördlich und östlich der Quartiersgarage mit in der Summe 37 Stellplätzen zusammengefasst mit einem pinkfarbenen Gitternetz überzogen und beschriftet. Wir gehen davon aus, dass Kunden des Nahversorgungszentrums diese Stellplätze bevorzugt nutzen. Den Kunden steht weiterhin insbesondere die EG-Parkebene der Quartiersgarage zur Verfügung.

Die Berechnung der Geräuschemissionen des Kundenparkplatzes erfolgt nach der PLS /12/. Die Studie gibt in Abhängigkeit von der Art des Einkaufsmarktes (z.B. Verbrauchermarkt bis 5.000 m², Discounter und Getränkemarkt) auf 1 m² Nettoverkaufsfläche (Netto-VF) und den Tag-Beurteilungszeitraum von 16 h bezogene Fahrzeugbewegungen N an. Als Netto-Verkaufsfläche wird die Verkaufsfläche (VF) ohne Berücksichtigung der Flächen von Nebenräumen wie Toiletten, Lagerräume, Büros, aber auch abzgl. der Flächen von Fluren und des Kassensbereichs definiert. Ohne detaillierte Angaben hierzu gehen wir von einer Netto-VF von 85 % der VF (1.200 m²) und somit von rd. 1.020 m² aus.

In Tabelle 33 der PLS werden Bewegungshäufigkeiten N für

- kleine Verbrauchermärkte von $N = 0,10 \text{ Bew.}/(1 \text{ m}^2 \text{ Netto-VF und h})$ und für
- Discounter von $N = 0,17 \text{ Bew.}/(1 \text{ m}^2 \text{ Netto-VF und h})$

angegeben. Wir stellen hier $N = 0,15 \text{ Bew.}/(1 \text{ m}^2 \text{ Netto-VF und h})$ in das Berechnungsmodell ein und berücksichtigen mit diesem Ansatz auch, dass Kunden-Parkvorgänge in der Quartiersgarage stattfinden. Über den Tagzeitraum von 16 h beträgt dann die Bewegungsanzahl n rd.

- $n = 2.450 \text{ Fz-Bewegungen.}$

Der für die PLS-Parkplatzart „Parkplätze an Einkaufszentren mit Standard-Einkaufswagen auf Asphalt“ bestimmte Schallleistungspegel inklusive Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche (bezogen auf den Tagzeitraum von 16 h) beträgt dann

- $L_{WA,r} = 81,1 \text{ dB(A)}$.

Dieser Emissionskennwert wird der in Anlage 13 mit einem pinkfarbenen Gitternetz überzogenen Fläche zugeordnet.

7.2.2 Beurteilungspegel des Nahversorgungszentrums

Alle den Berechnungen zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Datensatz der Anlage 19 angegeben.

Die hinsichtlich der Geräusche des Nahversorgers maßgeblichen Immissionsorte sind im Emissionsquellenplan der Anlage 13 dargestellt und mit

IO4,OG2 (Ostfassade des südöstlichen Dienstleistungsgebäudes, 11,5 m über Gel.)

IO5,OG2 (oberhalb des Tores der Lieferzone des Marktes, 11,5 m über Gelände),

IO6,OG3 (Kindergarten- und Wohngebäude im Norden, 12,6 m über Gelände)

beschriftet.

Die Anlagen 24 und 25 enthalten Berechnungsprotokolle für den Tag- und den Nachtzeitraum mit Angabe der Teilbeurteilungspegel (dort: „LfT“) der einzelnen Emittenten sowie der Beurteilungspegel (dort: aufsummiert unter „Lr (IP)/dB(A)“) des Nahversorgers. Die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel (L_r) sind in der nachfolgenden Tabelle 4 für die betrachteten Immissionsorte enthalten und den Immissionsrichtwerten IRW der TA Lärm gegenübergestellt. IRW-Über- (+) oder Unterschreitungen (-) sind in der Tabelle ebenfalls angegeben.

Tabelle 4: Ergebnistabelle, Beurteilungspegel L_r des Nahversorgungszentrums und Immissionsrichtwerte IRW

Immissionsort ID	L_r [dB(A)]		IRW [dB(A)]		IRW-Über- (+) bzw. -Unterschreitung (-) [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO4,OG2	47	46	60	60 ^{*)}	-13	-14
IO5,OG2	54	48	60	60 ^{*)}	-6	-12
IO6,OG3	47	44	63	45	-16	-1

^{*)} Die hier betrachteten schutzbedürftigen Nutzungen sind keine Wohnräume. Nach der Planunterlage /2/ ist von der Nutzung „Dienstleistung“ auszugehen. Da im Nachtzeitraum hier kein erhöhtes Schutzbedürfnis besteht, ist als Richtwert der Tag-IRW anzusetzen.

Bei den hier gegebenen Abständen kann ohne konkreten schalltechnischen Nachweis davon ausgegangen werden, dass der Tag-Grenzwert für maximale Schallereignisse (IRW + 30 dB(A)) nicht überschritten wird. Im Nachtzeitraum treten bei der Anfahrt von Lieferwagen keine ausgeprägten Schallpegelspitzen auf (weiterhin siehe Ausführungen in Abschnitt 7.3).

7.2.3 Beurteilung der Geräuscheinwirkungen des Nahversorgungszentrums

Tabelle 4 des vorangegangenen Abschnittes zeigt, dass an den relevanten Immissionsorten im Tagzeitraum die Tag-IRW erheblich, um minimal 6 dB(A) unterschritten werden.

Im Nachtzeitraum treten bei Ansatz des Tag-IRW an IO4,OG2 und IO5,OG2 ebenfalls erhebliche Unterschreitungen des Richtwertes von dann 60 dB(A) (von anstelle 45 dB(A)) auf. In den Wohnebenen des MU-Kindergarten- und Wohngebäudes wird nachts der IRW von 45 dB(A) bei einer Lieferwagen-Anlieferung in der lautesten Nachtstunde geringfügig um ein dB(A) unterschritten.

7.3 Tiefgaragenzufahrten

In Anlage 14 sind die örtlichen Lagen von im Endausbau geplanten vier Tiefgaragenrampen mit Pfeilsymbolen markiert und mit TG-R1 bis TG-R4 beschriftet. Die durch diese Rampen erschlossenen Pkw-Stellplatzzahlen n (ca.-Werte) mit den zugeordneten Nutzungen sind der nachfolgenden Aufstellung zu entnehmen.

	Quartier	St.pl.	zugeordnete Nutzung
TG-R1	Q4.1	$n = 42$	Wohneinheiten
TG-R2	Q3.2	$n = 68$	Wohneinheiten
TG-R3	Q2.3	$n = 52$	Wohneinheiten
		$n = 23$	Büronutzung
TG-R4	Q2.3	$n = 52$	Wohneinheiten
		$n = 10$	Büronutzung

Die TG-Rampen sind nach der Darstellung /2/ eingehaust. Die Geräuschemissionen bei der Ein- und Ausfahrt erfolgen somit durch die offenen Rampentore.

Im Weiteren werden beispielhaft die Geräuschemissionen und -immissionen der Rampentore TG-R3 und TG-R4 und der zugehörigen ebenerdigen Fahrwege an den nächstgelegenen zu erwartenden Wohnraumfenstern ermittelt. Diese sind im Emissionsquellenplan der Anlage 14 mit I1,TGR und I2,TGR markiert und beschriftet. Es handelt sich dabei um EG-Fenster (H = 2,5 m über Gelände) von Wohngebäuden im WA. Aufgrund der Konzentrierung von zwei TG-Rampen im näheren Bereich von I1,TGR und I2,TGR sind hier die höchsten Geräuscheinwirkungen durch Fahrzeugbewegungen im Zusammenhang mit der Nutzung von Tiefgaragen zu erwarten.

Die schalltechnische Betrachtung kann sich auf den „empfindlicheren“ Nacht-Beurteilungszeitraum der ungünstigsten vollen Stunde beschränken. Werden hier die Nacht-IRW eingehalten, sind deutliche Unterschreitungen der Tag-IRW zu erwarten.

7.3.1 Geräuschemissionen

Zur konkreten Ermittlung der Geräuschemissionen des Zu- und Abfahrtsverkehrs außerhalb der TG-Rampen sowie der Schallabstrahlung der offen stehenden Tore bei Ein- und Ausfahrten wird die Parkplatzlärmstudie in Verbindung mit der RLS-19 herangezogen. Zur Berechnung der zu erwartenden Fahrzeugbewegungen werden die in der folgenden Aufstellung angegebenen Ansätze der PLS getroffen.

TG-Rampe	zugeordnete Nutzung	Anzahl n der der Stellplätze	Kfz-Bew./ (St.pl. u. h) nach PLS	Kfz-Bew./h
TG-R3	Wohnungen	52	0,09	4,7
	Büro	23	<u>keine Angabe</u>	<u>1^{*)}</u>
			gewählter Ansatz $\Sigma =$	6
TG-R4	Wohnungen	52	0,09	4,7
	Gewerbe	10	<u>keine Angabe</u>	<u>1^{*)}</u>
			gewählter Ansatz $\Sigma =$	6

^{*)} eigener Berechnungsansatz

Für die im Emissionsquellenplan der Anlage 14 rot dargestellten Fahrwege berechnen sich für die ungünstigste volle Nachtstunde folgende längenbezogenen Schallleistungspegel (L_{WA}'):

TG-R3 $L_{WA}' = 57,5 \text{ dB(A)}/\text{m}$

TG-R4 $L_{WA}' = 57,5 \text{ dB(A)}/\text{m}$

Die Toröffnungen sind im Plan der Anlage 14 mit pinkfarbenen gefetteten Linien gekennzeichnet. Bei Öffnungsflächen von rd. $10,5 \text{ m}^2$ berechnen sich für die Toröffnungen bei der vorgesehenen schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände (Emissionsminderung der Verkleidung: 2 dB(A)) nach Abschnitt 8.3.2 der PLS nachstehende flächenbezogene Schallleistungspegel (L_{WA}''):

TG-R3 $L_{WA}'' = 55,8 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$

TG-R4 $L_{WA}'' = 55,8 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$

Nach Abschnitt 8.3.2 der PLS ist die Richtcharakteristik der von Garagentoren abgestrahlten Geräusche zu beachten. Gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor treten seitlich des Garagentors (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB(A) geringere Schallpegel auf ($dL(90^\circ) = -8 \text{ dB(A)}$). Für die Toröffnungen wurden entsprechende Richtwirkungen im Berechnungsmodell generiert.

Nach der PLS kann für eine Berücksichtigung von kurzzeitigen Geräuschspitzen aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr bei „geschlossenen“ (eingehausten) Rampen folgender Schallleistungspegel den Berechnungen zugrunde gelegt werden:

geschlossene Rampe, vor Garagentor $L_{WA,\max} = 88 \text{ dB(A)}$

Die Geräuschcharakteristik des Zu- und Abfahrtsverkehrs auf dem ebenerdigen Fahrweg vor der TG-Rampe wird als nicht impulshaltig eingestuft.

7.3.2 Beurteilungspegel der TG-Ein- und Ausfahrten und maximale Schallereignisse

Unter dem Ansatz der in Abschnitt 7.3.1 angegebenen Schallleistungspegel wurden die nächtlichen Geräuscheinwirkungen der Fahrzeuge auf den TG-Zufahrten in Summe mit den Geräuschen der Toröffnungen des Rampenhauses bestimmt. Die Berechnungen nach /8/ bzw. /15/ führten zu folgenden, auf ganze dB(A) gerundeten Nacht-Beurteilungspegeln (siehe hierzu Berechnungsprotokoll der Anlage 26) :

I1,TGR $L_{r,N} = 44 \text{ dB(A)}$

I2,TGR $L_{r,N} = 44 \text{ dB(A)}$

Der Nacht-IRW für WA von 40 dB(A) wird somit um gerundet 4 dB(A) überschritten.

Bei Ansatz eines Schallleistungspegels für Geräuschspitzen von $L_{WA,max} = 88 \text{ dB(A)}$ vor der Mitte des Rampentors (Höhe der Schallquelle 1 m) sind an den hier betrachteten Immissionsorten Schallpegelspitzen in Höhe von rd.

$L_{Sp} = 64 \text{ dB(A)}$

zu erwarten.

Der WA-Richtwert des sog. Spitzenpegelkriteriums von $40 \text{ dB(A)} + 20 \text{ dB(A)} = 60 \text{ dB(A)}$ wird folglich ebenfalls um 4 dB(A) überschritten. Die Rechtsprechung (VGH Baden-Württemberg, 3.Senat, AZ 3 S 3538/94) geht jedoch davon aus, dass bei hinsichtlich der aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätze das Spitzenpegelkriterium außer Betracht bleiben muss.

7.3.3 Beurteilung der Geräuscheinwirkungen der Tiefgaragenzufahrten

Durch die unter Abschnitt 7.3.1 genannte, dem Stand der Schallschutztechnik entsprechende Maßnahme der absorbierenden Verkleidung der Rampen-Innenwände wird gegenüber einer schallharten Ausführung der Wände eine Minimierung der Geräuschbelastung um aufgerundet 1 dB(A) erreicht.

Ergänzend hierzu sollten die Grundrisse der zu den Zufahrten nächstgelegenen Wohnungen so gestaltet werden, dass Fenster von Aufenthaltsräumen, insbesondere von Schlaf- und Kinderzimmern, in möglichst großer Entfernung zu den Toröffnungen zu liegen kommen.

Ohne Eingriff in die vorliegende Planung stehen weitergehende Maßnahmen zur Konfliktbewältigung nicht zur Verfügung. Nachdem die Geräusche durch die Nutzung der den Wohnanlagen zugeordneten Stellplätze verursacht werden, kann u.E. eine verbleibende Restüberschreitung einer Abwägung zugeführt werden.

8 Von außen auf das Plangebiet einwirkender Gewerbelärm, Wertstoffhof

8.1 Geräuschemissionen

Die beim Betrieb des Wertstoffhofes auftretenden geräuschrelevanten Vorgänge und Ereignisse wurden von dem für die Logistik verantwortlichen ZAK-Mitarbeiter im Rahmen des Ortstermins vom 07.10.2019 mitgeteilt. In Beantwortung einer E-Mail-Anfrage der Fa. Tecum GmbH vom 25.05.2022 wurde am 07.06.2022 Seitens der Wertstoffhofbetreuung des ZAK fernmündlich mitgeteilt, dass die seinerzeit erteilten Auskünfte zum Betriebsgeschehen, welche die Geräuschemissionen eher überbewerten, weiterhin Gültigkeit besitzen. Der geräuschrelevante Betrieb stellt sich danach wie folgt dar:

Die Nutzer des Wertstoffhofes fahren über das südliche Tor des Freibereiches auf das Gelände und entladen im Freien die Fraktionen Bauschutt, behandeltes Holz, Altglas, Alu/Blech und Altkleider. Anschließend erfolgt üblicherweise über das nördliche Tor die Einfahrt in das Betriebsgebäude. Die überwiegende Zahl von Abfall-Sammelcontainern und sonstigen Sammelstellen befindet sich innerhalb des Gebäudes. Dort sind u.a. Abfallcontainer für Sperrmüll, Holz, Grünabfälle, Schrott und Papier/Kartonagen aufgestellt. Die Ausfahrt aus der Halle erfolgt über das südliche Hallentor.

Grünabfälle können auch in einen Container vor dem Betriebshoftor eingeworfen werden.

Der Hallencontaineraustausch mittels Lkw erfolgt an den Toren der Hallen-Ostfassade. Die antransportierten Leer-Container werden hierbei zunächst vor der Halle abgestellt. Anschließend werden die vollen Container mittels Lkw aus der Halle gezogen, die leeren Container wieder vom Lkw aufgenommen, in die Halle transportiert und dort abgesetzt. Der leere Lkw nimmt den vollen Container auf und verlässt anschließend das Betriebsgelände.

Über die Woche ist mit der in der nachfolgenden Tabelle 5 angegebenen Betriebsamkeit im Freien zu rechnen. An einem Betriebstag mit erhöhter Frequentierung setzen wir die in der Tabelle angegebenen Vorgänge an.

Tabelle 5: Containeraustausch beim ZAK-Wertstoffhof

Anzahl/ Woche	Anzahl/ Tag	Containeraustauschvorgänge, Fraktion
6	1	Sperrmüll
6	1	Holz
12	2	Grünabfälle im umzäunten Hofbereich
3	1	Schrott
3	1	Papier/Kartonagen
6	1	Mischpapier
0,25	0	Zeitungen
2	1	Bauschutt
1	0	behandeltes Holz
1	1	Glas
2	1	Alu/Blech
1	0	Elektroschrott
3	1	Kunststoff/Verpackungen
0,25	0	Problemmüll
Summe:	11	

Bei dem vor dem eingezäunten Gelände aufgestellten Grünabfallbehälter gehen wir je Tag von einem Austauschvorgang aus.

Nach der Mitteilung /18/ kann für einen Abrollcontaineraustausch ein Schalleistungspegel L_{WA} inklusive Zuschlag für die Impulshaltigkeit K_I der Geräusche von

$$L_{WA} + K_I = 114 \text{ dB(A)}$$

angesetzt werden. Im Weiteren gehen wir im Sinne einer die Geräuschsituation eher überbewertenden Betrachtungsweise von 14 Austauschvorgängen über eine Gesamt-Einwirkzeit der Vorgänge von 140 Minuten aus. Das Zeitkorrekturmaß bei Vorgängen außerhalb der Ruhezeitblöcke beträgt dann

$$K_t = 10\lg(140 \text{ min}/960 \text{ min}) = -8,3 \text{ dB(A)}.$$

Für den Containeraustausch vor dem umzäunten Gelände setzen wir eine Einwirkzeit von 10 min an. Das Zeitkorrekturmaß beträgt hier

$$K_t = 10\lg(10 \text{ min}/960 \text{ min}) = -19,8 \text{ dB(A)}.$$

In der Planunterlage der Anlage 15 sind die geräuschemittierenden Flächen „Container-austausch“ mit einem roten Gitternetz überzogen.

Weiterhin wurden Einwurfvorgänge in die im Freien aufgestellten Container für behandeltes Holz, Bauschutt und Altglas mit folgenden Kennwerten in das Berechnungsmodell eingestellt:

	$L_{WA} + K_t$	Einwirkzeit	K_t
Holz	102 dB(A)	4 h	-6,0 dB(A)
Bauschutt	104 dB(A)	4 h	-6,0 dB(A)
Altglas	102 dB(A)	4 h	-6,0 dB(A)

Die Containerstandorte sind im Plan der Anlage 15 mit einem Lautsprechersymbol markiert und beschriftet. Die Schalleistungspegel wurden der Mitteilung /18/ entnommen bzw. wurden in Anlehnung daran angesetzt.

Die Berechnung der längen- und beurteilungszeitbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA',r}$ der Lkw-Fahrwege erfolgt nach den Regelungen der Studie /17/. Für 14 bzw. einen Lkw-Containeraustausch und somit 28 bzw. 2 Lkw-Bewegungen berechnen sich danach folgende Emissionskennwerte:

	$L_{WA',r} + K_t$
Lkw zum/vom Betriebshof	65,4 dB(A)
Lkw zum/vom Grüngutcont. vor Betriebszaun	54,0 dB(A)

Als weitere relevante Schallquellen sind die geöffneten Tore in der Süd- und der Nordfassade der Halle zu betrachten. Zur Bestimmung der Geräuschabstrahlung der Toröffnungen wurden während des Betriebs des Wertstoffhofes Schallpegelmessungen in der Toröffnung Süd durchgeführt. Die Auswertung der Messungen führte zu einem Schalleistungspegel inklusive Zuschlag für die Impulshaltigkeit der Geräusche von $L_{WA} + K_t =$

88 dB(A). Im Sinne einer konservativen bzw. auch eine Ausweitung der derzeitigen maximalen Betriebszeit von sieben auf neun Stunden berücksichtigenden Betrachtung stellen wir folgende Kennwerte in unser Berechnungsmodell ein:

	$L_{WA} + K_I$	Einwirkzeit	K_t
geöffnete Hallentore, Nord und Süd	91 dB(A)	9 h	-2,5 dB(A)

An Tagen mit hoher Frequentierung ist nach Mitteilung des ZAK mit 600 bis 800 Kfz-Anlieferungen zum Freigelände bzw. zur Halle zu rechnen. Bei unseren Berechnungen gehen wir von 900 Kfz-Anlieferungen aus. Weiterhin wurden 80 Kfz-Anlieferungen zum Grüngutbehälter außerhalb des Betriebszaunes berücksichtigt.

Im Bereich außerhalb des Zaunes wird dann mit 160 Pkw-Bewegungen gerechnet. Die Geräuschemissionsberechnung der kurzzeitigen Parkierung dieser Fahrzeuge erfolgt nach der PLS /12/. Im umzäunten Bereich gehen wir im Tag-Beurteilungszeitraum von 16 h von 500 Parkvorgängen entsprechend 1.000 Bewegungen im Sinne der PLS aus. Bei Berücksichtigung von Zuschlägen entsprechend der PLS-Parkplatzart „Parkplätze an Einkaufszentren“ berechnen sich folgende, auf den Tag-Beurteilungszeitraum bezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}$ bzw. längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA,r}'$:

Pkw auf dem Betriebshof und auf dem Weg aus dem Betriebsgebäude

Fahrwege $L_{WA,r}' = 65,3 \text{ dB(A)/m}$

Parkierung, Freibereich $L_{WA,r} = 88,0 \text{ dB(A)}$

Pkw zum/vom Grüngutcontainer vor dem umzäunten Bereich

Fahrweg $L_{WA,r}' = 57,8 \text{ dB(A)/m}$

Parkierung, Freibereich $L_{WA,r} = 80,0 \text{ dB(A)}$

8.2 Beurteilungspegel des Wertstoffhofes

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Datensatz der Anlage 19 zusammengestellt.

Die hinsichtlich der Geräusche des Wertstoffhofes maßgeblichen Immissionsorte sind im Emissionsquellenplan der Anlage 15 dargestellt und mit

IO4,OG3 (westlich gelegenes Dienstleistungsgebäude, 14,7 m über Gelände),

IO7,OG3 (westlich gelegenes Dienstleistungsgebäude, 14,7 m über Gelände),

IO8,OG3 (westlich Kindergarten- und Wohngebäude, 12,6 m über Gelände)

beschriftet.

Anlage 27 enthält EDV-Berechnungsprotokolle für die Teilbeurteilungspegel der einzelnen Emittenten sowie die Beurteilungspegel (dort: aufsummiert unter „L_r (IP)/dB(A)“) des zu beurteilenden Wertstoffhofes. Die auf ganze dB(A) gerundeten Beurteilungspegel (L_r) sind in der nachfolgenden Tabelle 6 für die betrachteten Immissionsorte enthalten und den Immissionsrichtwerten IRW der TA Lärm gegenübergestellt. IRW-Über- (+) oder Unterschreitungen (-) sind in der Tabelle ebenfalls angegeben.

Tabelle 6: Ergebnistabelle, Beurteilungspegel L_r der Wertstoffhofes und Immissionsrichtwerte IRW

Immissionsort ID	L _r [dB(A)]		IRW [dB(A)]		IRW-Über- (+) bzw. -Unterschreitung (-) [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO4,OG3	60	-	60	60 ^{*)}	±0	-
IO7,OG3	60	-	60	60 ^{*)}	±0	-
IO8,OG3	57	-	63	45	-6	-

^{*)} Die hier betrachteten schutzbedürftigen Nutzungen sind keine Wohnräume. Nach der Planunterlage /2/ ist von der Nutzung „Dienstleistung“ auszugehen. Da im Nachtzeitraum hier kein erhöhtes Schutzbedürfnis besteht, ist als Richtwert der Tag-IRW anzusetzen.

Bei Einstufung der Schutzbedürftigkeit des Sondergebietes (IO4,OG3 und IO7,OG3) entsprechend einem Mischgebiet dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen im Tagzeitraum den Wert von 60 dB(A) + 30 dB(A) = 90 dB(A) nicht überschreiten (Spitzenpegelkriterium). Bei den hier gegebenen Abständen kann ohne konkreten schalltechnischen

Nachweis davon ausgegangen werden, dass dieser Wert nicht überschritten wird. Entsprechendes gilt für das Kindergarten- und Wohngebäude des Urbanen Gebiets im Norden (IO8,OG3) (max. Schallpegelspitzen: 63 dB(A) + 30 dB(A) = 93 dB(A)).

8.3 Beurteilung der Geräuscheinwirkungen des Wertstoffhofes

Tabelle 6 des vorangegangenen Abschnittes zeigt, dass an den relevanten Immissionsorten im Tagzeitraum durch den Betrieb des Wertstoffhofes mit keinen Richtwertüberschreitungen zu rechnen ist. Die Schallpegelspitzen unterschreiten bei den ausschließlich im Tagzeitraum zu erwartenden Aktivitäten die zulässigen Spitzenpegelwerte.

9 Gesamt-Beurteilungspegel der Quartiersgarage, des Nahversorgungszentrums und des Wertstoffhofes

In Anlage 16 sind die Geräuschquellen der Quartiersgarage (nach Abschnitt 8.2 der PLS), des Nahversorgungszentrums sowie des Wertstoffhofes in einem Emissionsquellenplan zusammengefasst dargestellt. Die Immissionsorte IO1 bis IO8 sind im Plan markiert und beschriftet.

Die auf ganze dB(A) gerundeten Gesamt-Beurteilungspegel dieser Quellen enthält die folgende Tabelle 7. Sie sind weiterhin, gerundet auf eine Nachkommastelle, der Pegeltabelle der Anlage 16 zu entnehmen.

Tabelle 7: Ergebnistabelle, Gesamt-Beurteilungspegel L_r der Geräuschquellen der Quartiersgarage, des Nahversorgungszentrums und des Wertstoffhofes sowie Immissionsrichtwerte IRW

Immissionsort ID	L_r [dB(A)]		IRW [dB(A)]		IRW-Über- (+) bzw. -Unterschreitung (-) [dB]	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO1,OG3	53	42	60	45	-7	-3
IO2,OG2	48	36	55	40	-7	-4
IO3,OG2	45	34	55	40	-10	-6
IO4,OG2	60	49	60	60	± 0	-11
IO4,OG3	60	48	60	60	± 0	-12
IO5,OG2	58	49	60	60	-2	-11
IO6,OG3	55	45	63	45	-8	± 0
IO7,OG3	60	47	60	60	± 0	-13
IO8,OG3	57	39	63	45	-6	-6

10 Beurteilung der Gesamt-Gewerbelärmeinwirkungen

Die Gewerbelärmeinwirkungen im davon stärker betroffenen östlichen Teilbereich des Plangebietes führen bei den zumeist zur sicheren Seite hin getroffenen Emissionsansätzen sowohl im Tag- als auch im Nachtzeitraum zu keinen Richtwertüberschreitungen.

Hierbei ist eine fugendichte Ausführung der Gebäude-Westfassade der Quartiersgarage vorausgesetzt. Eine entsprechenden Festsetzung sollte im Bebauungsplan erfolgen.

Tecum GmbH



Dipl.-Ing. (FH) K. Fischer

Verzeichnis der Anlagen

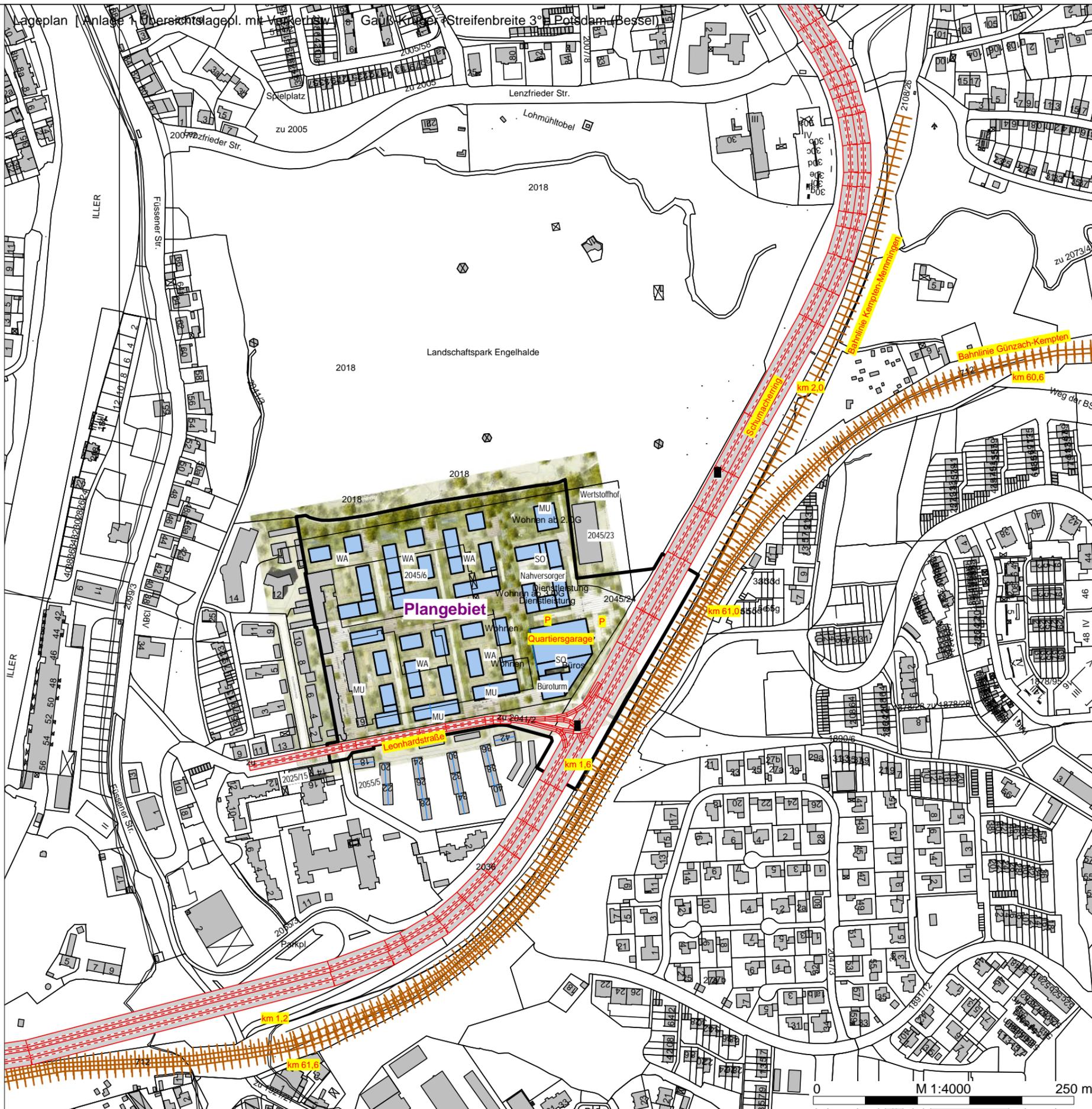
Nr.	Bezeichnung	Anzahl der Blätter
1	Lageplan mit Bebauungsplan-Entwurf und Übersichtslageplan	2
2	Verkehrslärm Beurteilungskarten EG und Lärmpegelbereiche Nacht EG, M 1:2000	3
3	Verkehrslärm Beurteilungskarten 1.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 1.OG, M 1:2000	3
4	Verkehrslärm Beurteilungskarten 2.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 2.OG, M 1:2000	3
5	Verkehrslärm Beurteilungskarten 3.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 3.OG, M 1:2000	3
6	Verkehrslärm Beurteilungskarten 4.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 4.OG, M 1:2000	3
7	Verkehrslärm Beurteilungskarten 5.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 5.OG, M 1:2000	3
8	Verkehrslärm Beurteilungskarten 6.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 6.OG, M 1:2000	3
9	Verkehrslärm Beurteilungskarten 7.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 7.OG, M 1:2000	3
10	Verkehrslärm Beurteilungskarten 8.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 8.OG, M 1:2000	3
11	Verkehrslärm Beurteilungskarten 9.OG und Lärmpegelbereiche Nacht 9.OG, M 1:2000	3
12	Emissionsquellenpläne Quartiersgarage nach PLS Abschnitt 8.4 und 8.2, M 1:750	2
13	Emissionsquellenplan Nahversorgungszentrum, M 1:750	1
14	Emissionsquellenplan Tiefgaragenzufahrten, M 1:750	1
15	Emissionsquellenplan Wertstoffhof, M 1:750	1
16	Emissionsquellenplan Gewerbelärm, M 1:1000	1
17	Emissionsdaten Schienenverkehr	3
18	Datensatz Verkehrslärm	9

19	Datensatz Gewerbelärm	23
20	EDV-Berechnungsprotokolle Parkhaus Parkplatzlärm Abschnitt 8.4, Tag	1
21	EDV-Berechnungsprotokolle Parkhaus Parkplatzlärm Abschnitt 8.4, Nacht	1
22	EDV-Berechnungsprotokolle Parkhaus Parkplatzlärm Abschnitt 8.2, Tag	1
23	EDV-Berechnungsprotokolle Parkhaus Parkplatzlärm Abschnitt 8.2, Nacht	1
24	EDV-Berechnungsprotokolle Nahversorgungszentrum, Tag	2
25	EDV-Berechnungsprotokolle Nahversorgungszentrum, Nacht	1
26	EDV-Berechnungsprotokolle Tiefgaragenrampen, Nacht	1
27	EDV-Berechnungsprotokolle Wertstoffhof, Tag	2
28	EDV-Berechnungsprotokolle Gewerbelärm, Tag	7
29	EDV-Berechnungsprotokolle Gewerbelärm, Nacht	5
30	TA Lärm, Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte Ermittlung der Immissionen bzw. der Beurteilungspegel	2
31	Ermittlung der Emissionen eines Parkplatzes nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt	1

Lageplan [Anlage 1 Übersichtslagepl. mit Verkehrsw] -- Gauß-Krüger (Streifenbreite 3°); Potsdam (Bessel)



**Übersichtslageplan M 1:2250
mit Darstellung des Bebauungsplanentwurfes**



die Sozialbau Kempten,
Wohnungs- und Städtebau
GmbH,
Parkstadt Engelhalde
in Kempten (Allgäu),
schalltechnische Untersuchung

Übersichtslageplan
M 1:4000
mit Darstellung des
Plangebietes
und der
geräuschrelevanten
Verkehrswege

Legende

- Plangebiet (HLIN)
- Gebäude, vorhanden
- Gebäude, geplant
- Verkehrsampel
- Straße /RLS-90
- Schiene /Schall03

Tecum GmbH
Proj.: 22.020-2
Dat.: 29.07.2022

Anlage: 1
Blatt: 2

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 4.00m]

2018

2018

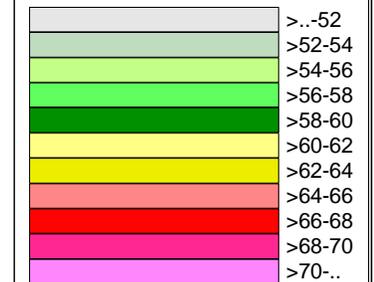


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der EG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall 03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)

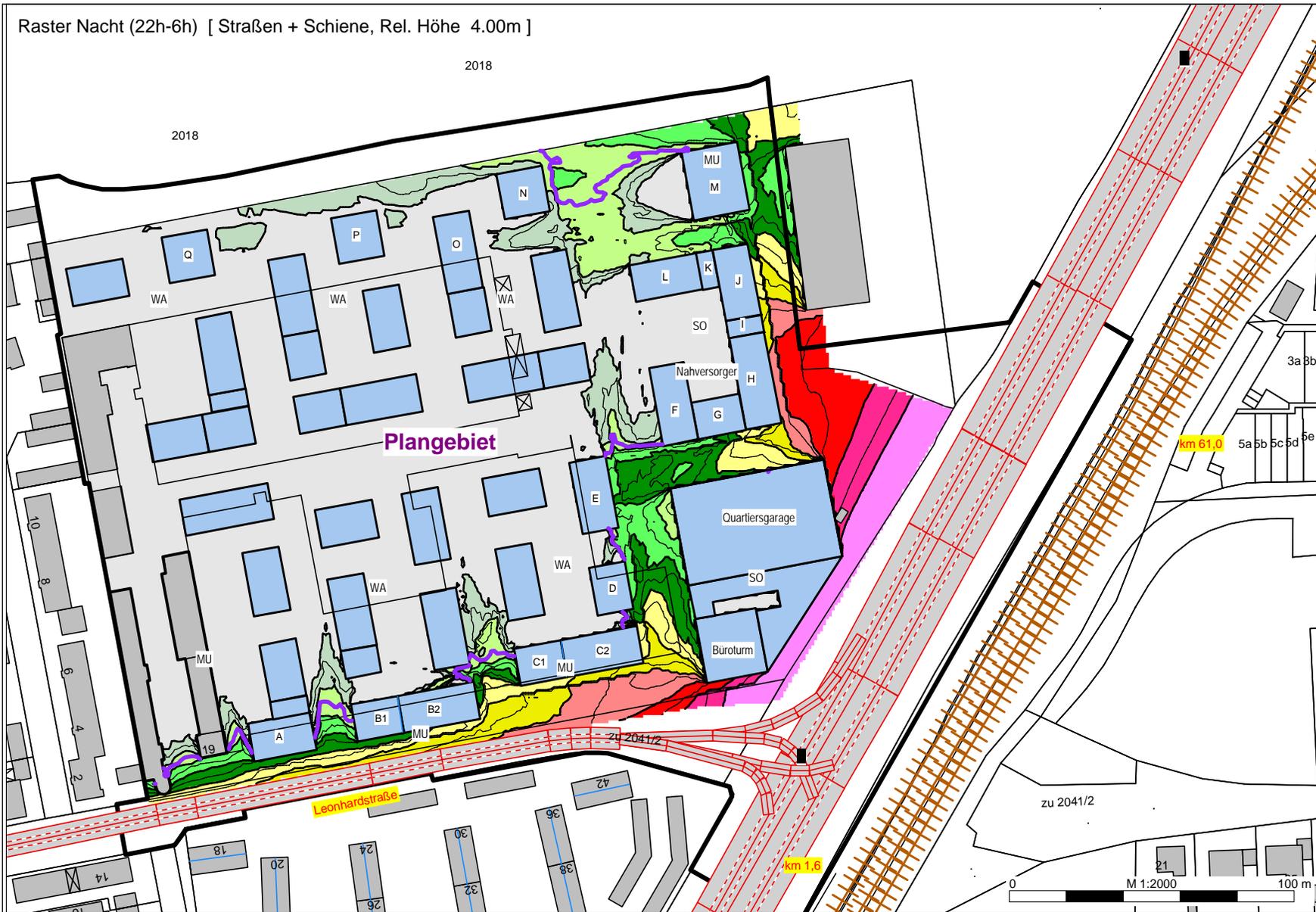


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der EG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 4.00m]

2018

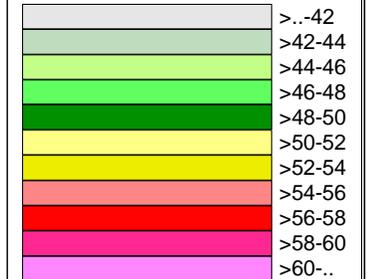
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 2, Blatt: 3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109

Bereich der EG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 4.00m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I -55 dB(A)
	II 56-60 dB(A)
	III 61-65 dB(A)
	IV 66-70 dB(A)
	V 71-75 dB(A)
	VI 76-80 dB(A)
	VII >80 dB(A)

tecum

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 7.25m]

2018

2018

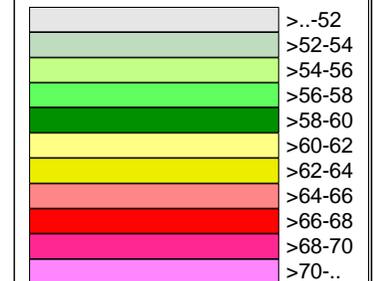


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 1.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 1.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 7.25m]

2018

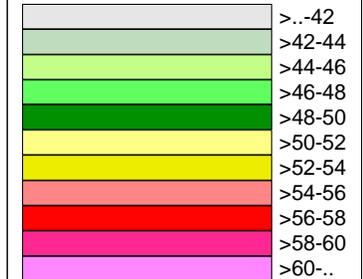
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 3, Blatt: 3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 1.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 7.25m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 10.50m]

2018

2018

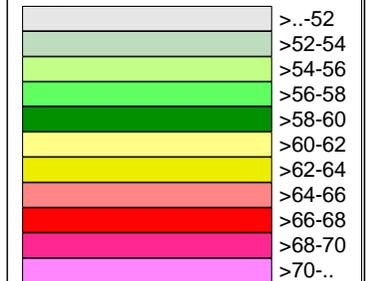


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 2.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 4, Blatt: 2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 2.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 10.50m]

2018

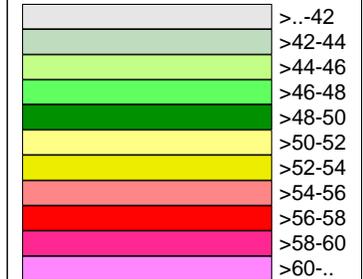
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 4, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 2.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 10.50m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 13.75m]

2018

2018

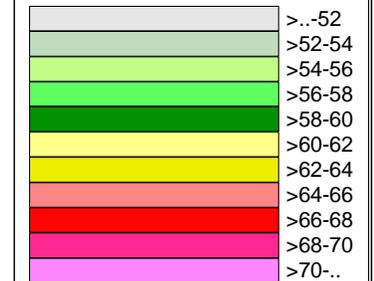


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 3.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

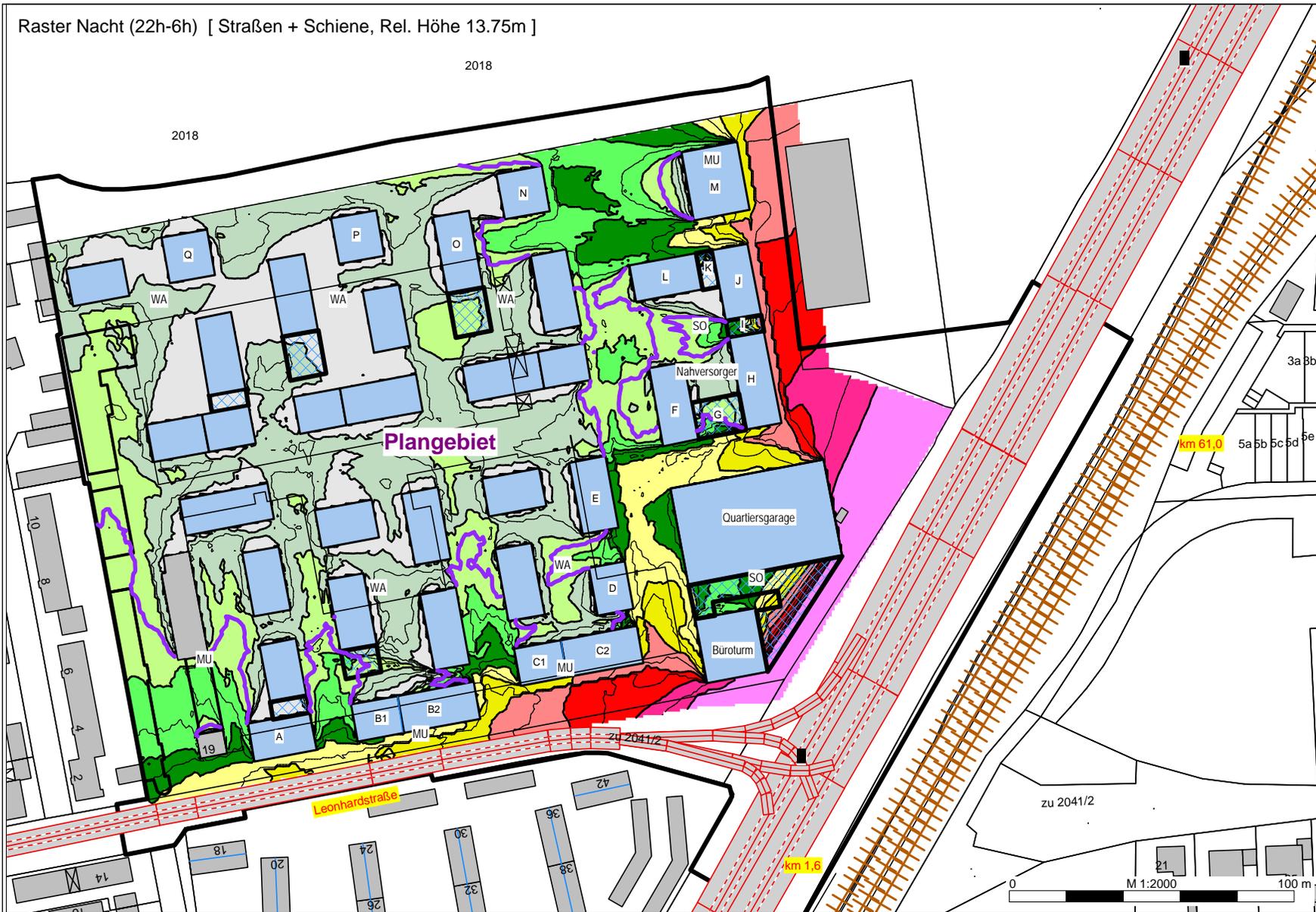
Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 13.75m]

2018

2018

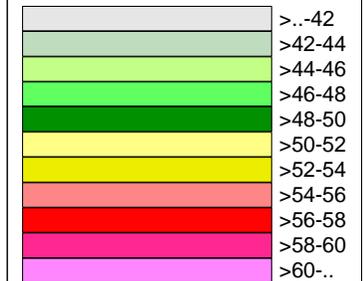


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 3.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 5, Blatt: 3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 3.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 13.75m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I -55 dB(A)
	II 56-60 dB(A)
	III 61-65 dB(A)
	IV 66-70 dB(A)
	V 71-75 dB(A)
	VI 76-80 dB(A)
	VII >80 dB(A)

tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 6, Blatt: 1

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 17.00m]

2018

2018

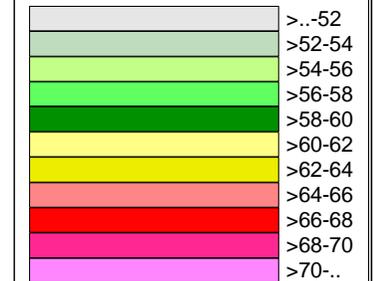


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 4.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



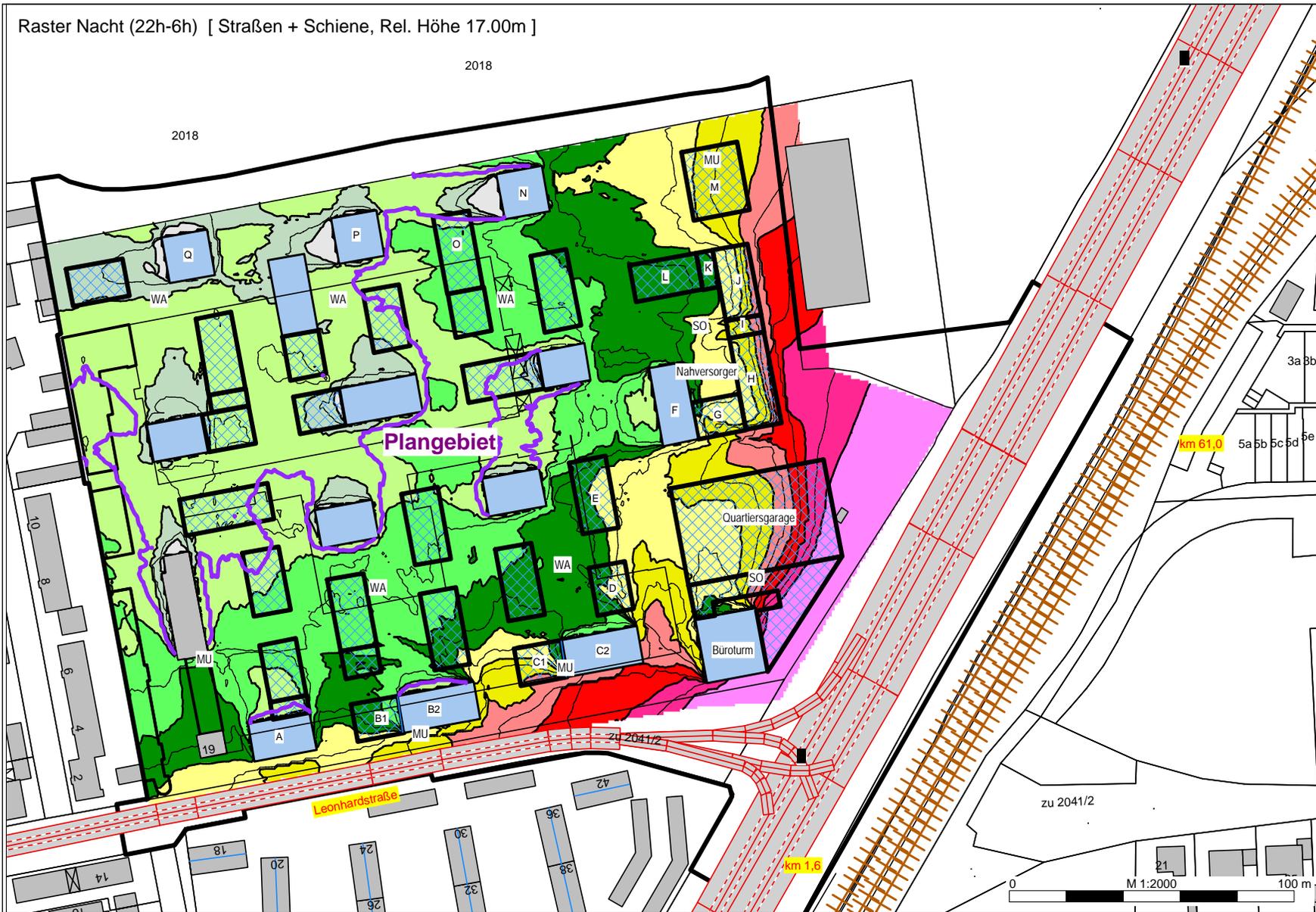
tecum

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 4.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 17.00m]

2018

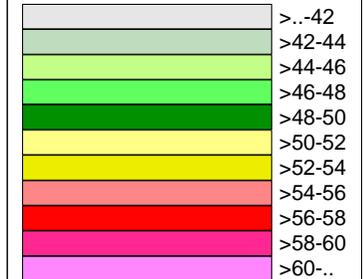
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

Anlage: 6, Blatt: 3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 4.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 17.00m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 20.25m]

2018

2018

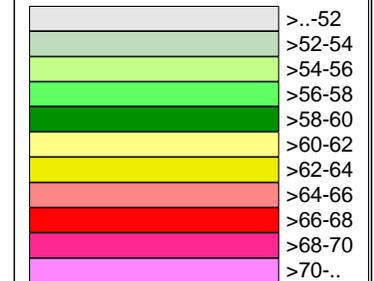


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 5.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

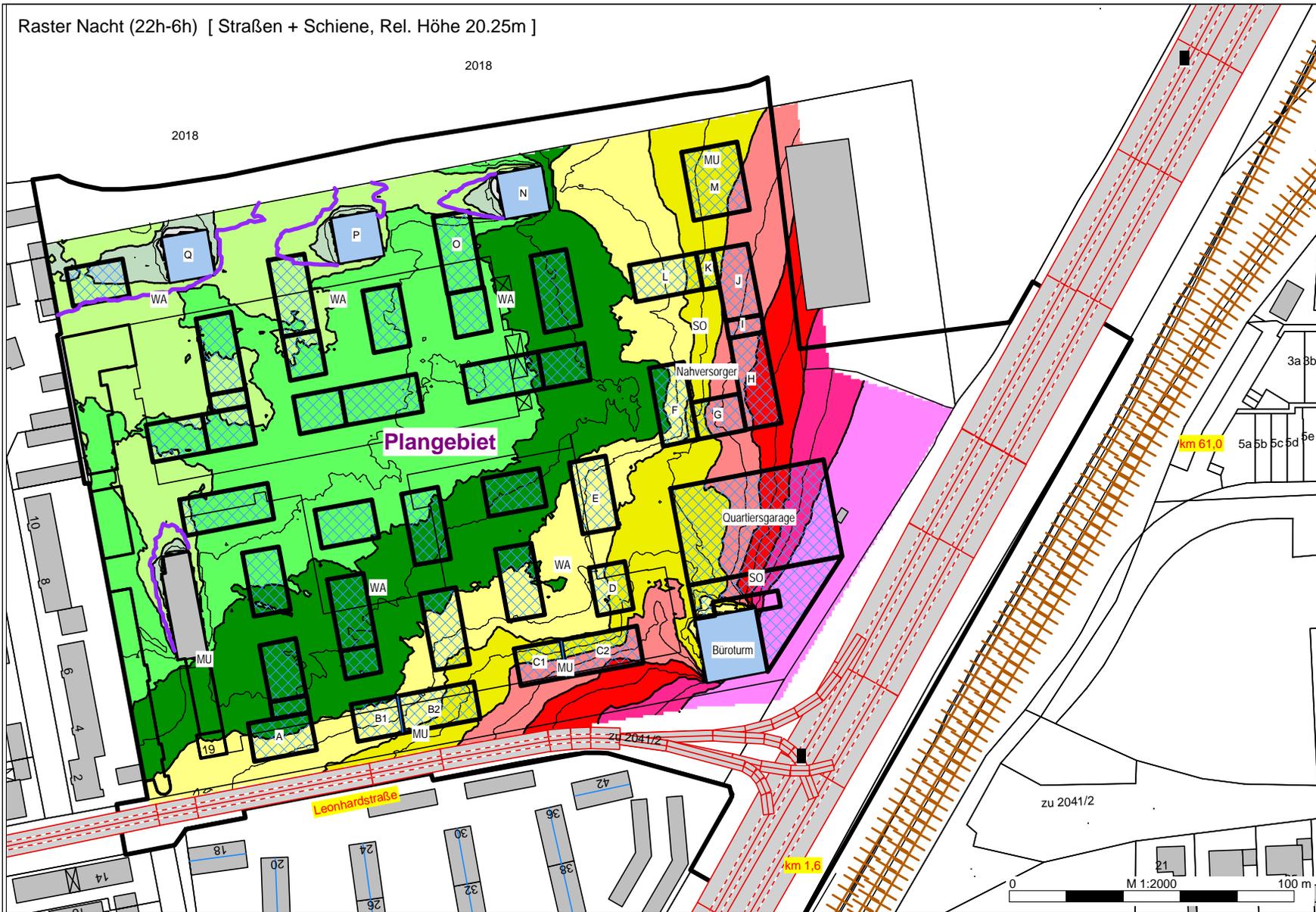
Anlage: 7, Blatt: 2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 5.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 20.25m]

2018

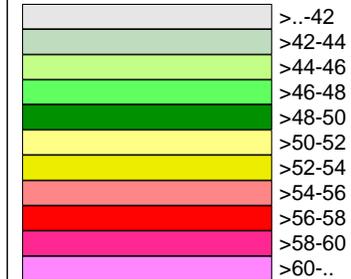
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

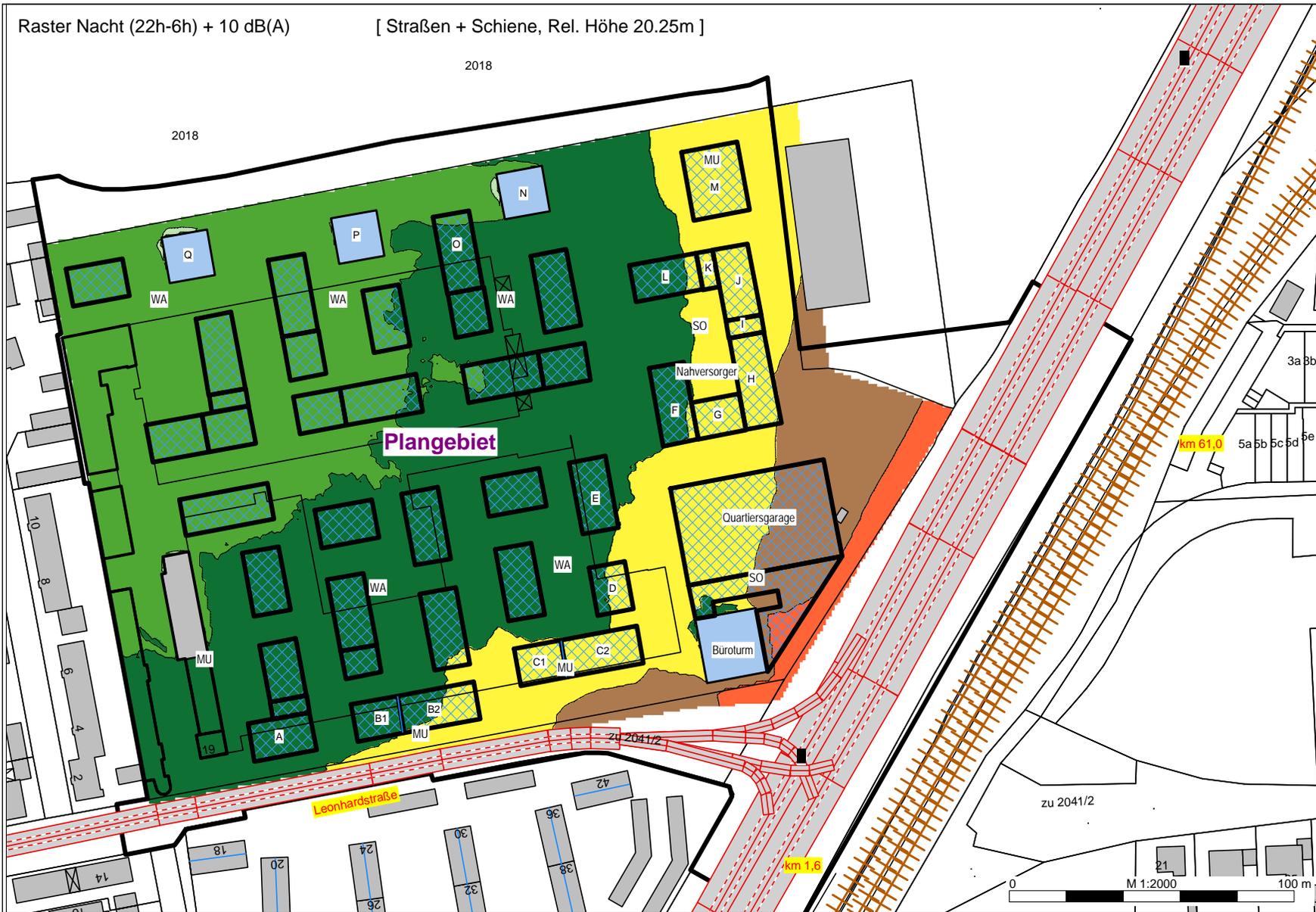
Anlage: 7, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 5.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 20.25m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 23.50m]

2018

2018

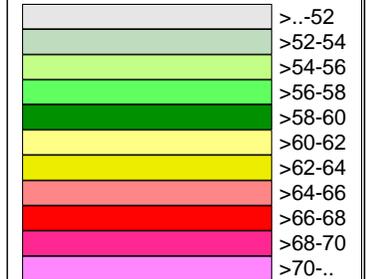


Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 6.OG-Fenster

Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

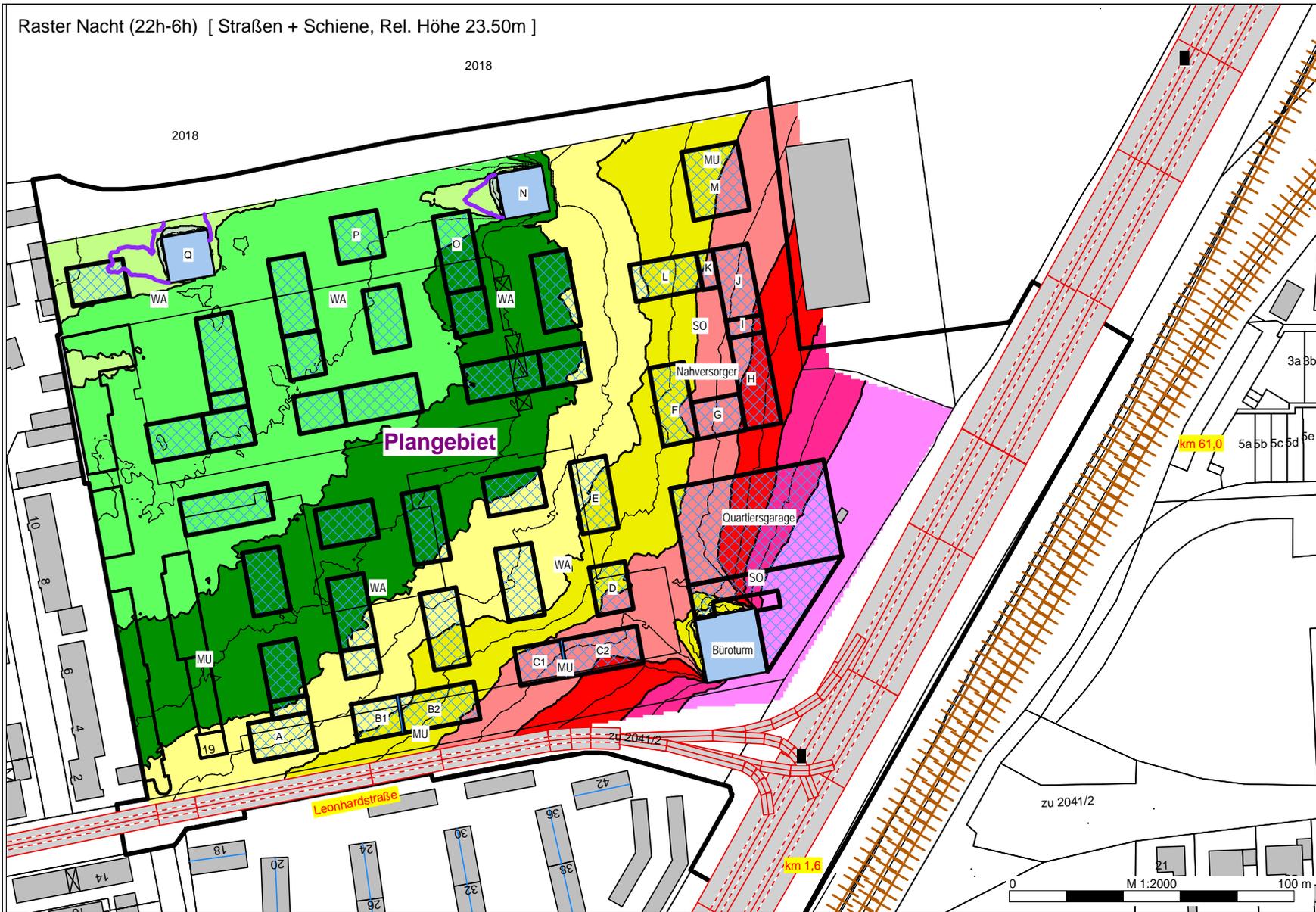
Anlage: 8, Blatt: 2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 6.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 23.50m]

2018

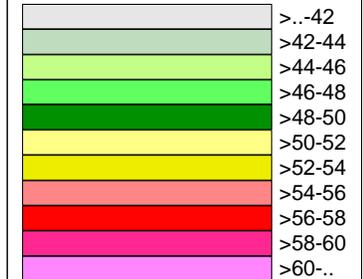
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 45 dB(A)

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

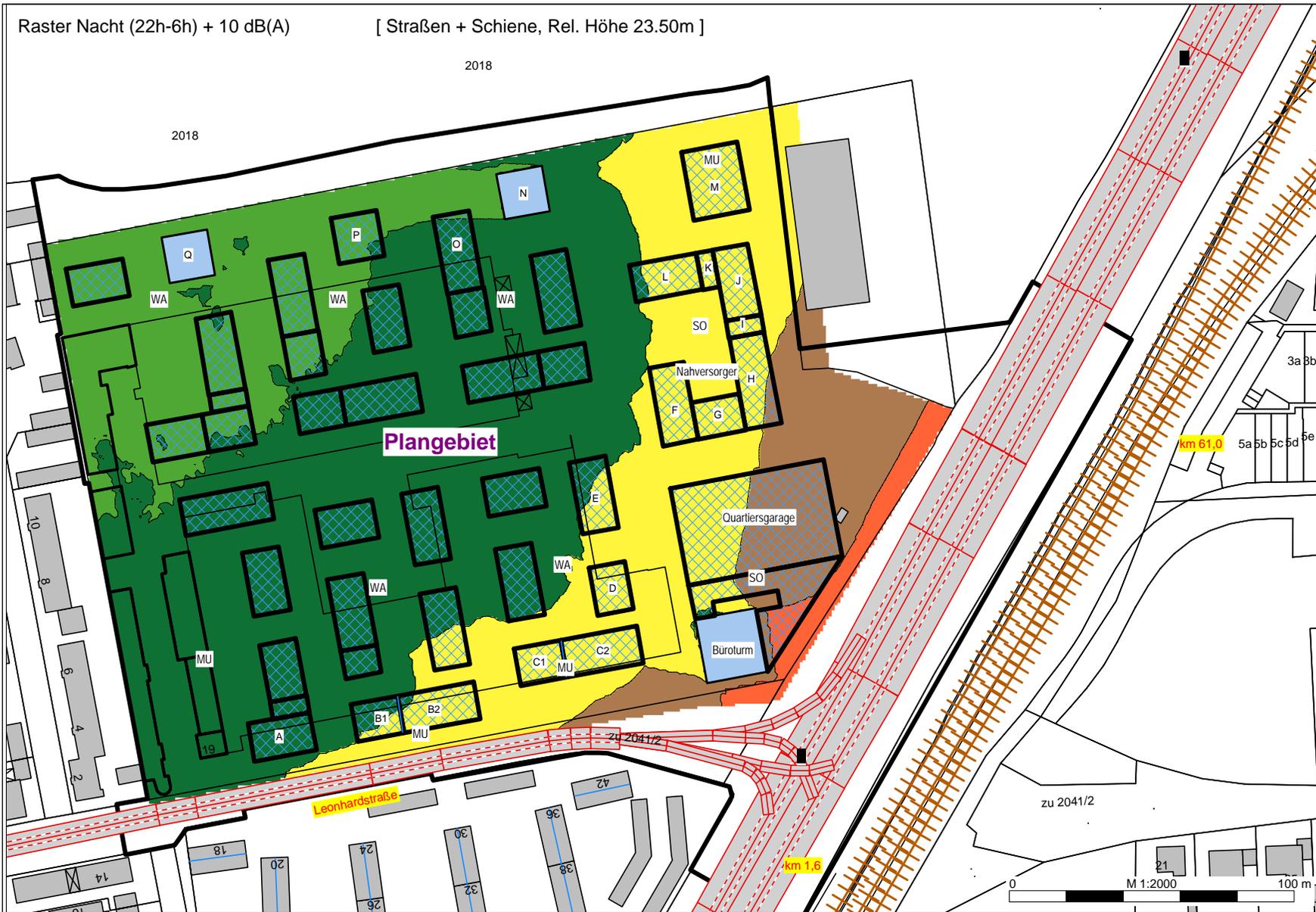
Anlage: 8, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 6.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 23.50m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I -55 dB(A)
	II 56-60 dB(A)
	III 61-65 dB(A)
	IV 66-70 dB(A)
	V 71-75 dB(A)
	VI 76-80 dB(A)
	VII >80 dB(A)

tecum

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 7.OG-Fenster

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 26.75m]

2018

2018



- Legende
- Gebäude geplant
 - Gebäude, Bestand
 - Straße /RLS 19
 - Schiene /Schall03
 - 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)

	>..-52
	>52-54
	>54-56
	>56-58
	>58-60
	>60-62
	>62-64
	>64-66
	>66-68
	>68-70
	>70-..



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

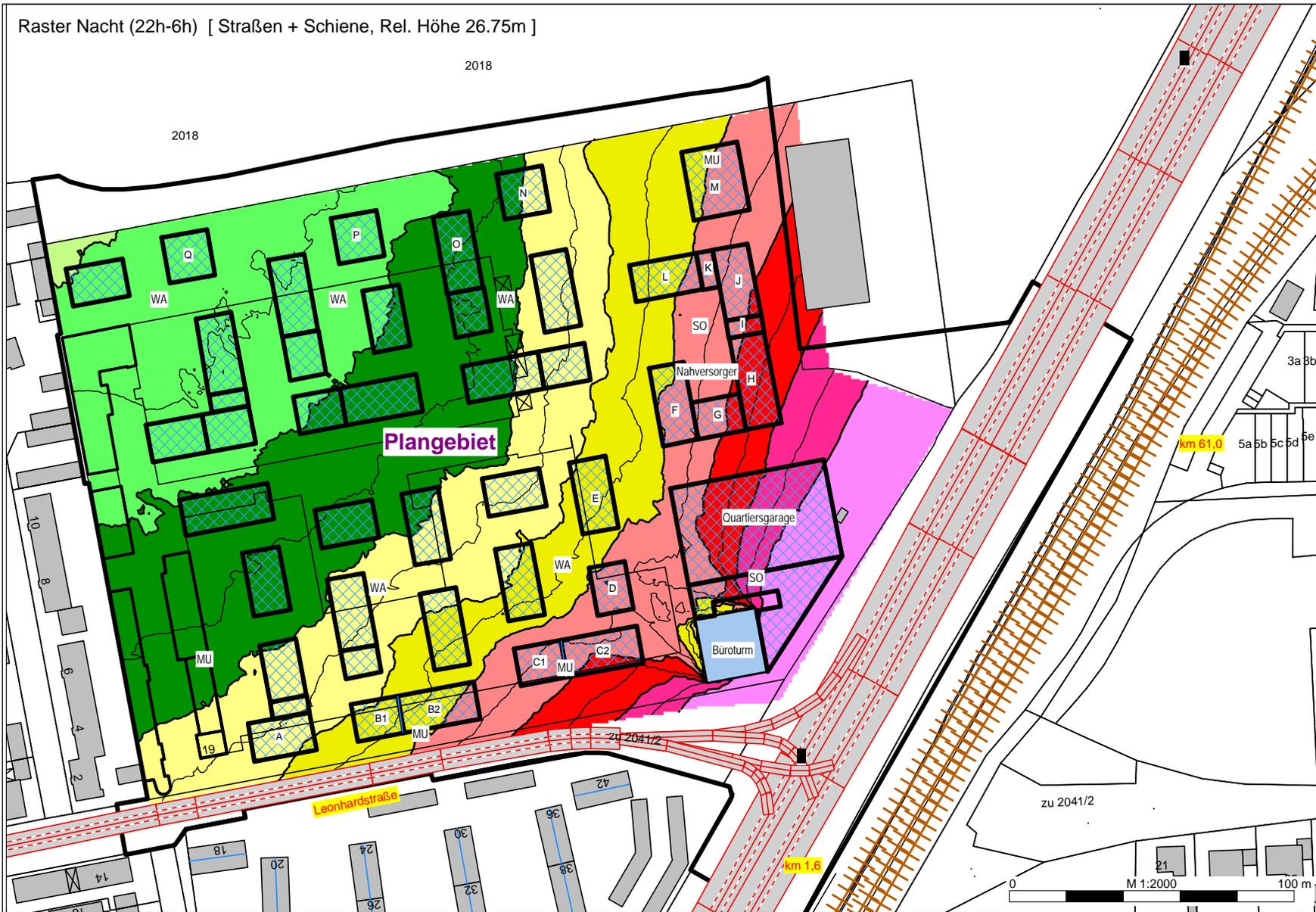
Anlage: 9, Blatt: 2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 7.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 26.75m]

2018

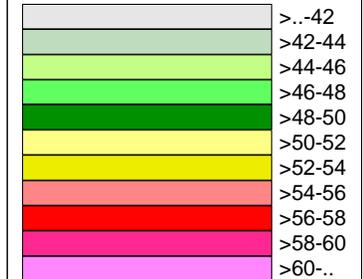
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene / Schall03

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

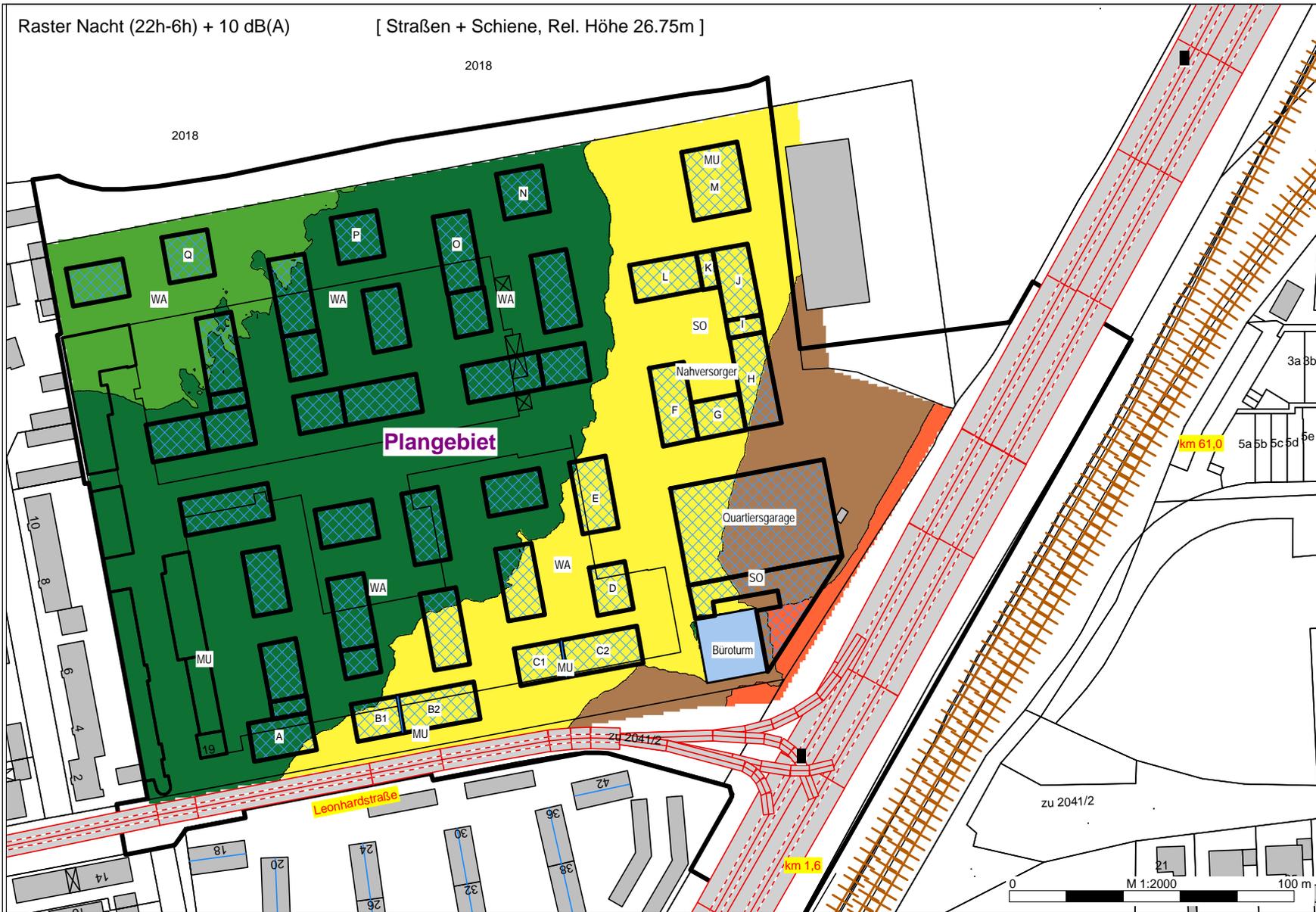
Anlage: 9, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 7.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 26.75m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I -55 dB(A)
	II 56-60 dB(A)
	III 61-65 dB(A)
	IV 66-70 dB(A)
	V 71-75 dB(A)
	VI 76-80 dB(A)
	VII >80 dB(A)

tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

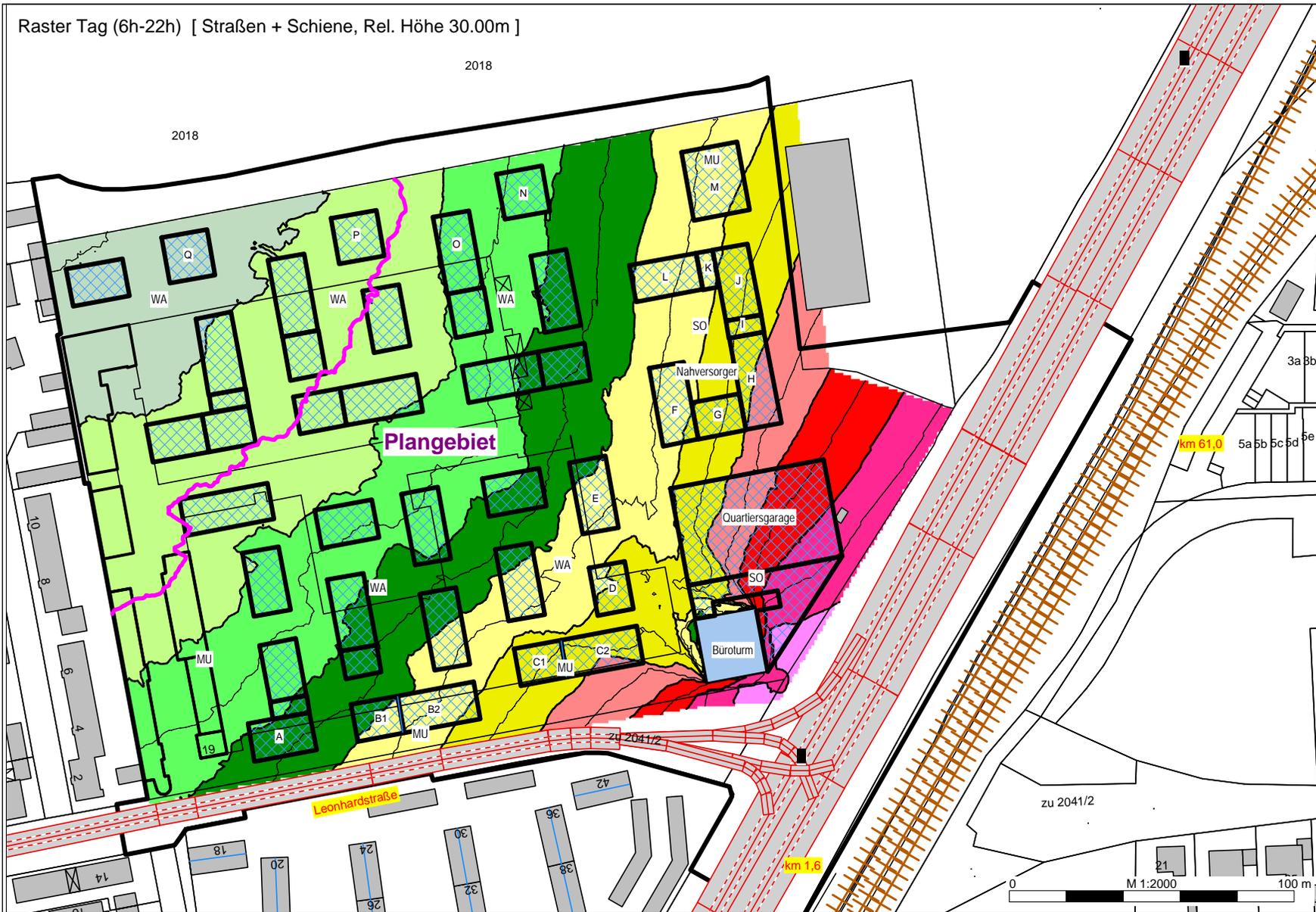
Anlage: 10, Blatt: 1

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 8.OG-Fenster

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 30.00m]

2018

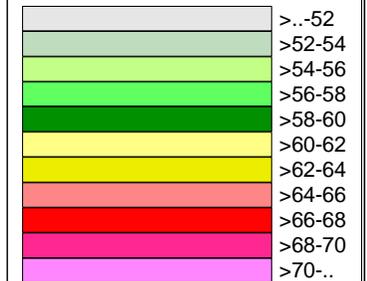
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

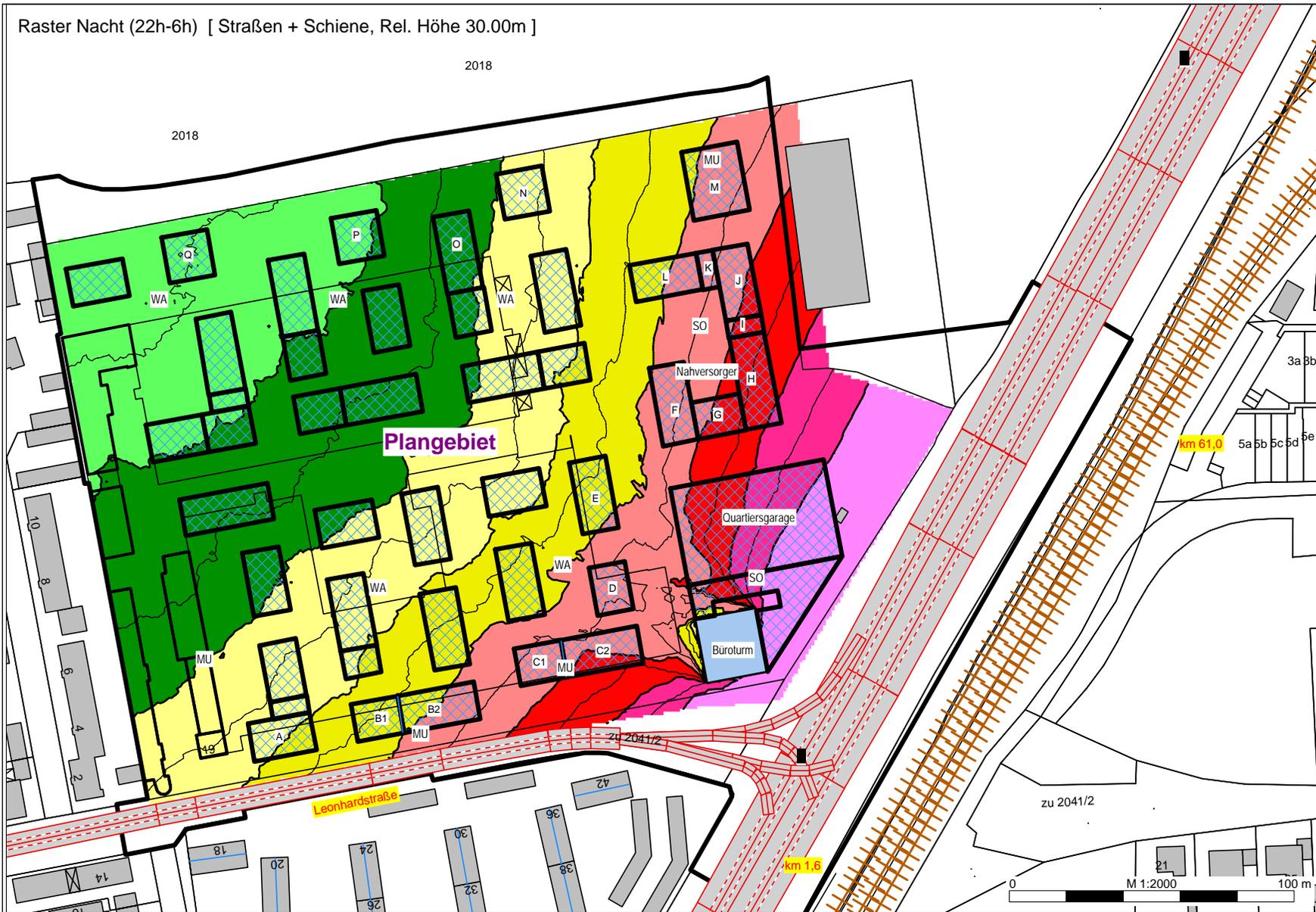
Anlage: 10, Blatt:2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 8.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 30.00m]

2018

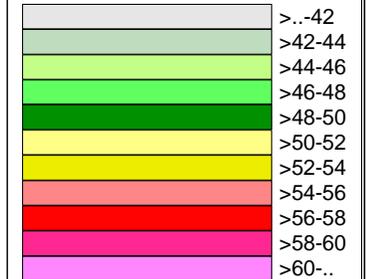
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

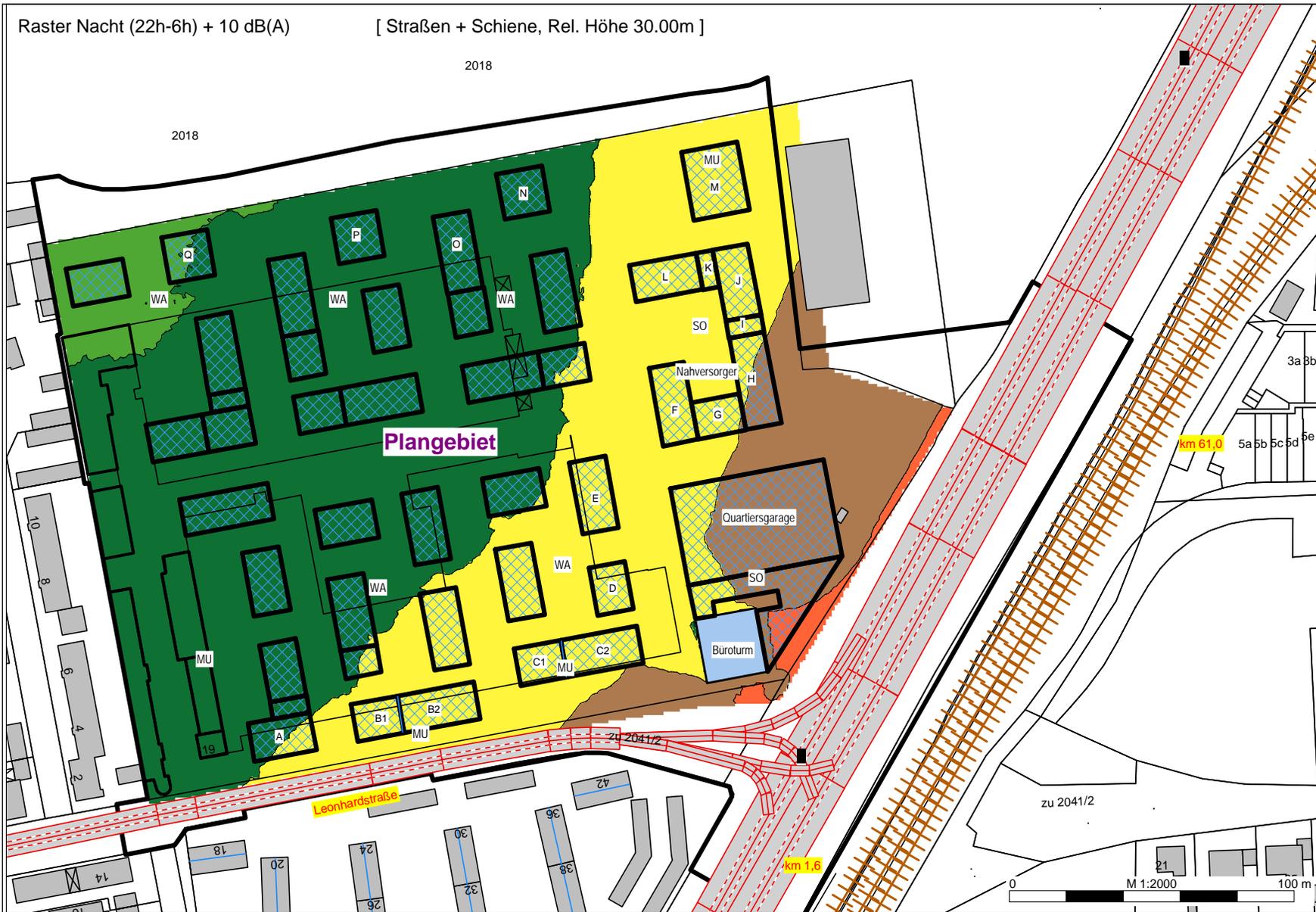
Anlage: 10, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 8.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 30.00m]

2018

2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

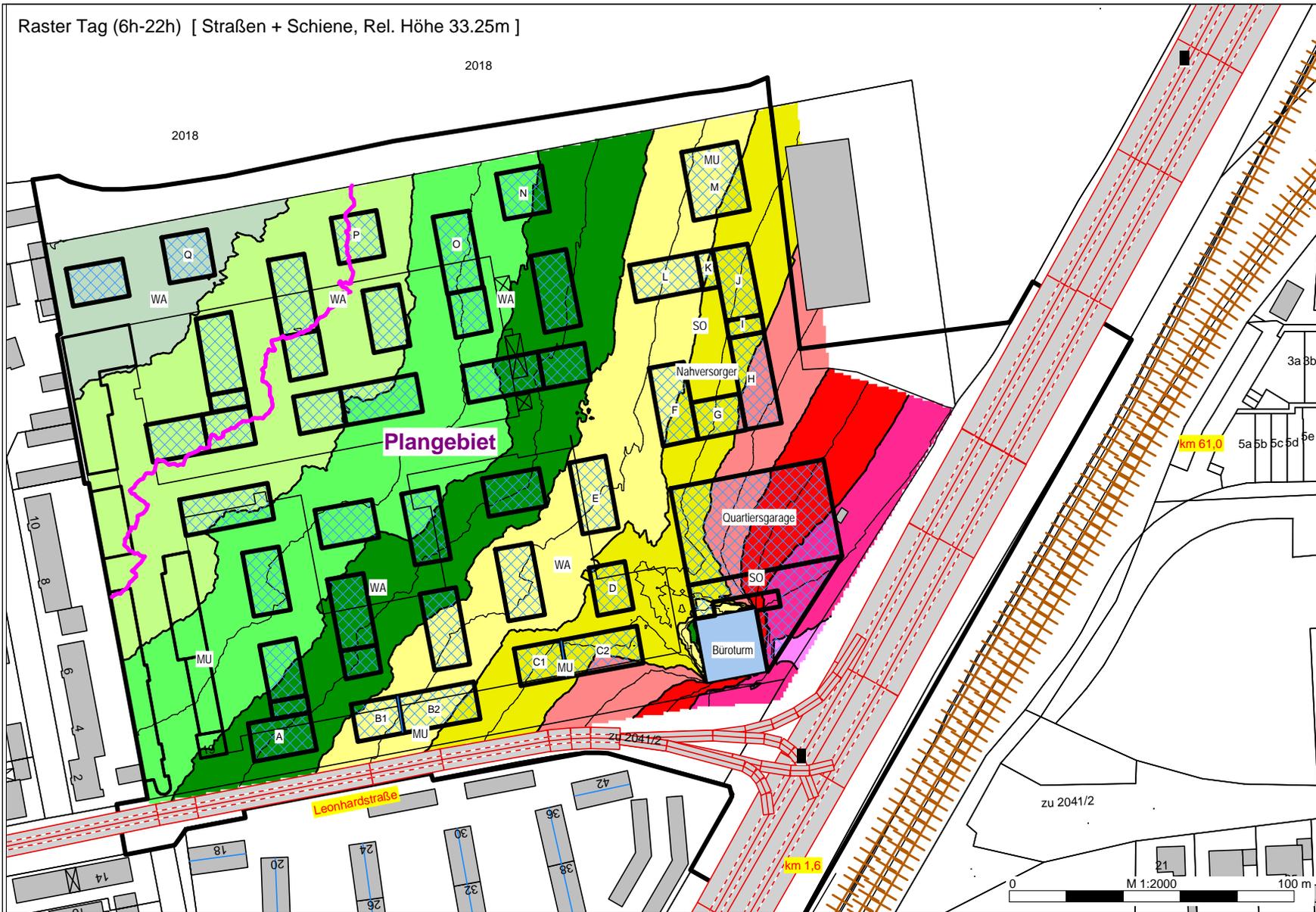
Anlage: 11, Blatt: 1

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Tagzeitraum
 und den
 Bereich der 9.OG-Fenster

Raster Tag (6h-22h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 33.25m]

2018

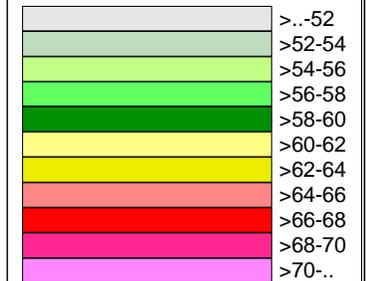
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03
- 55 dB(A)

Tag (6h-22h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

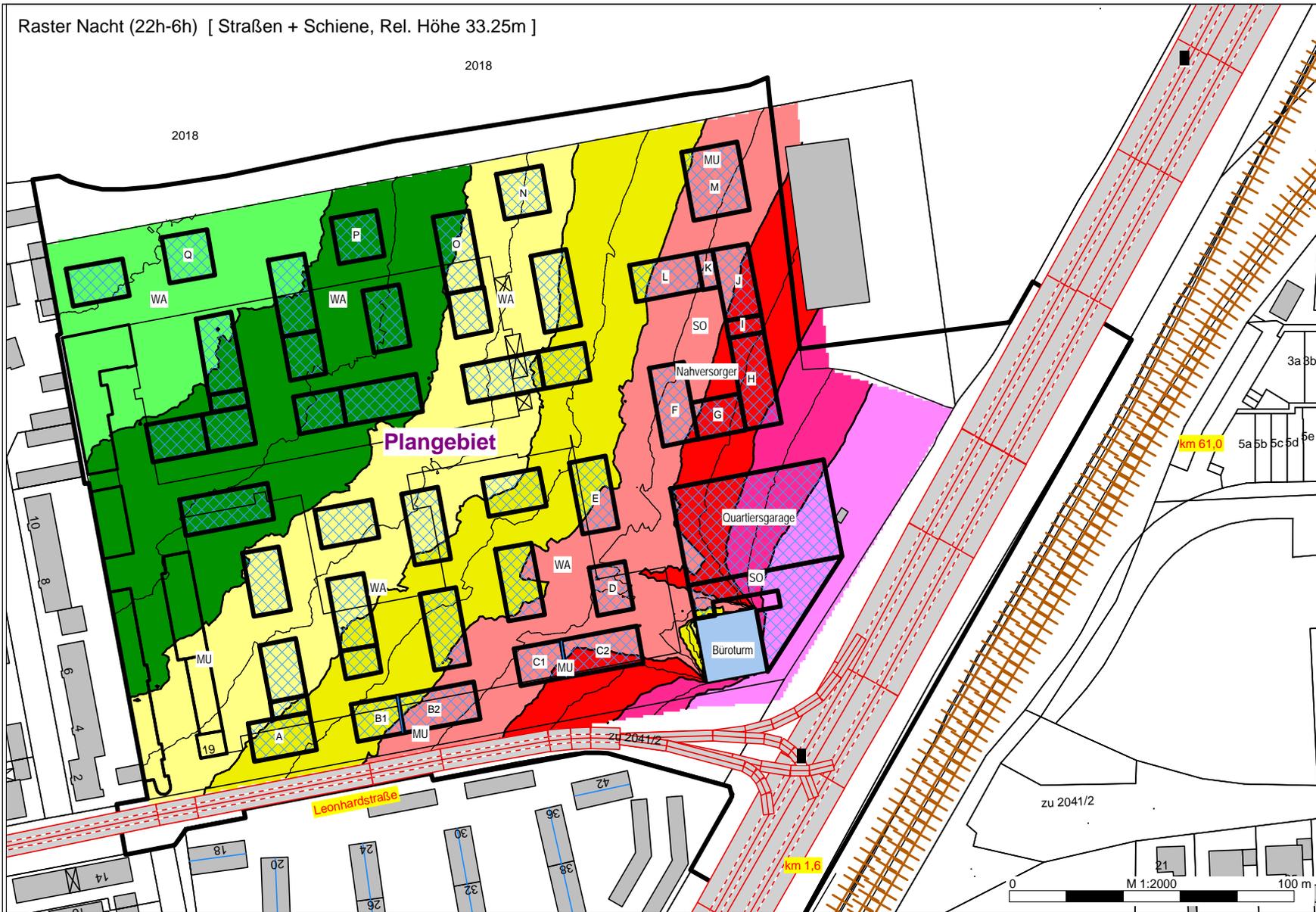
Anlage: 11, Blatt:2

Verkehrslärm
 Straße und Schiene,
 Beurteilungspegelkarte
 für den Nachtzeitraum
 und den
 Bereich der 9.OG-Fenster

Raster Nacht (22h-6h) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 33.25m]

2018

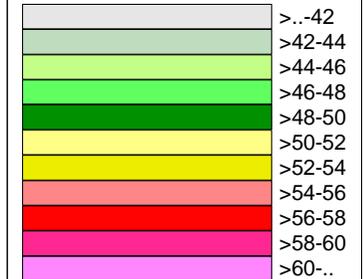
2018



Legende

- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h)
 Pegel
 dB(A)



tecum

die Sozialbau Kempten, Wohnungs- und Städtebau GmbH, Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Tecum GmbH
 Proj.: 22.020-2
 Dat.: 29.07.2022

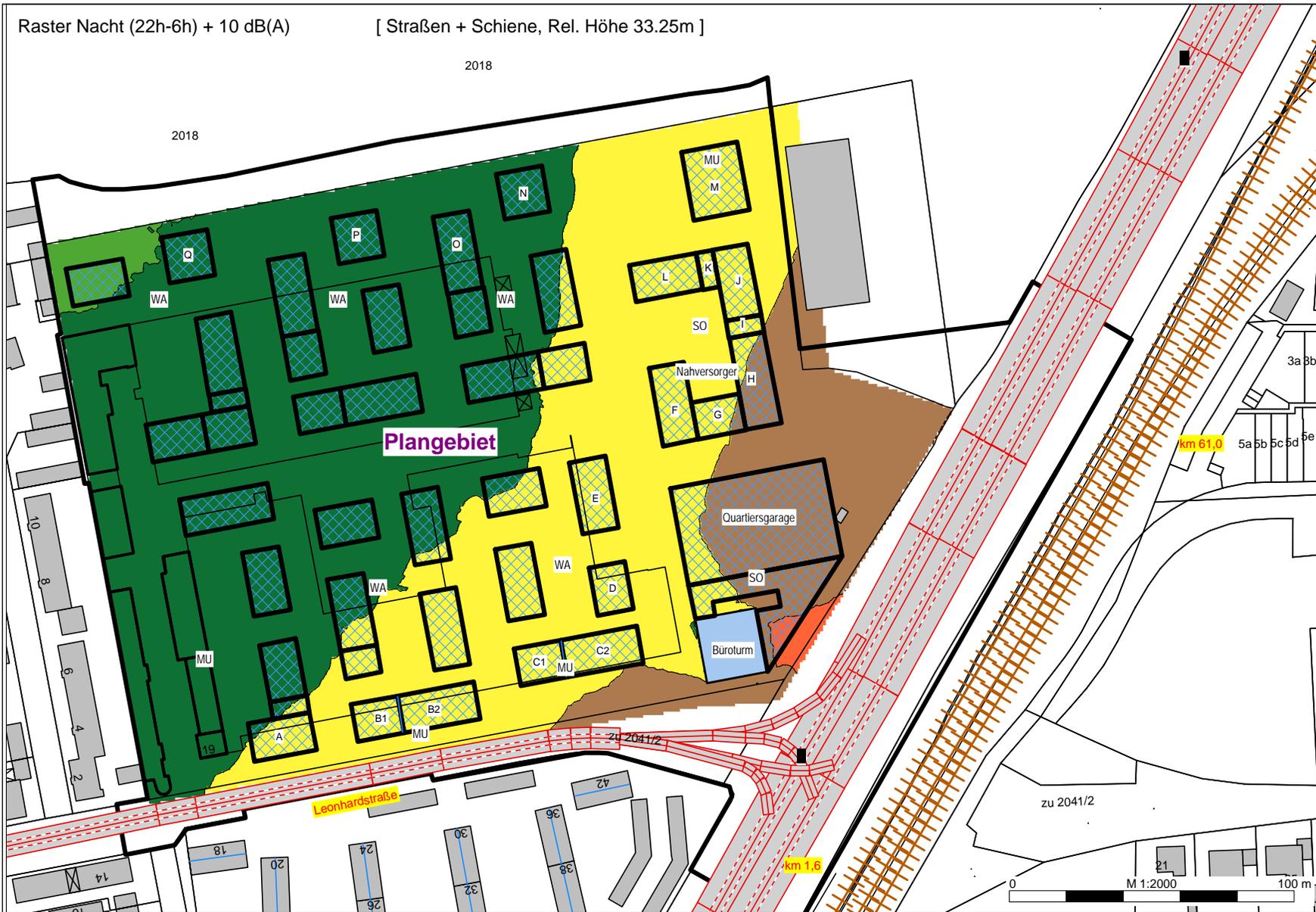
Anlage: 11, Blatt:3

Verkehrslärmkarte
 Lärmpegelbereiche nach
 DIN 4109
 Bereich der 9.OG-Fenster
 Nachtzeitraum

Raster Nacht (22h-6h) + 10 dB(A) [Straßen + Schiene, Rel. Höhe 33.25m]

2018

2018



Legende

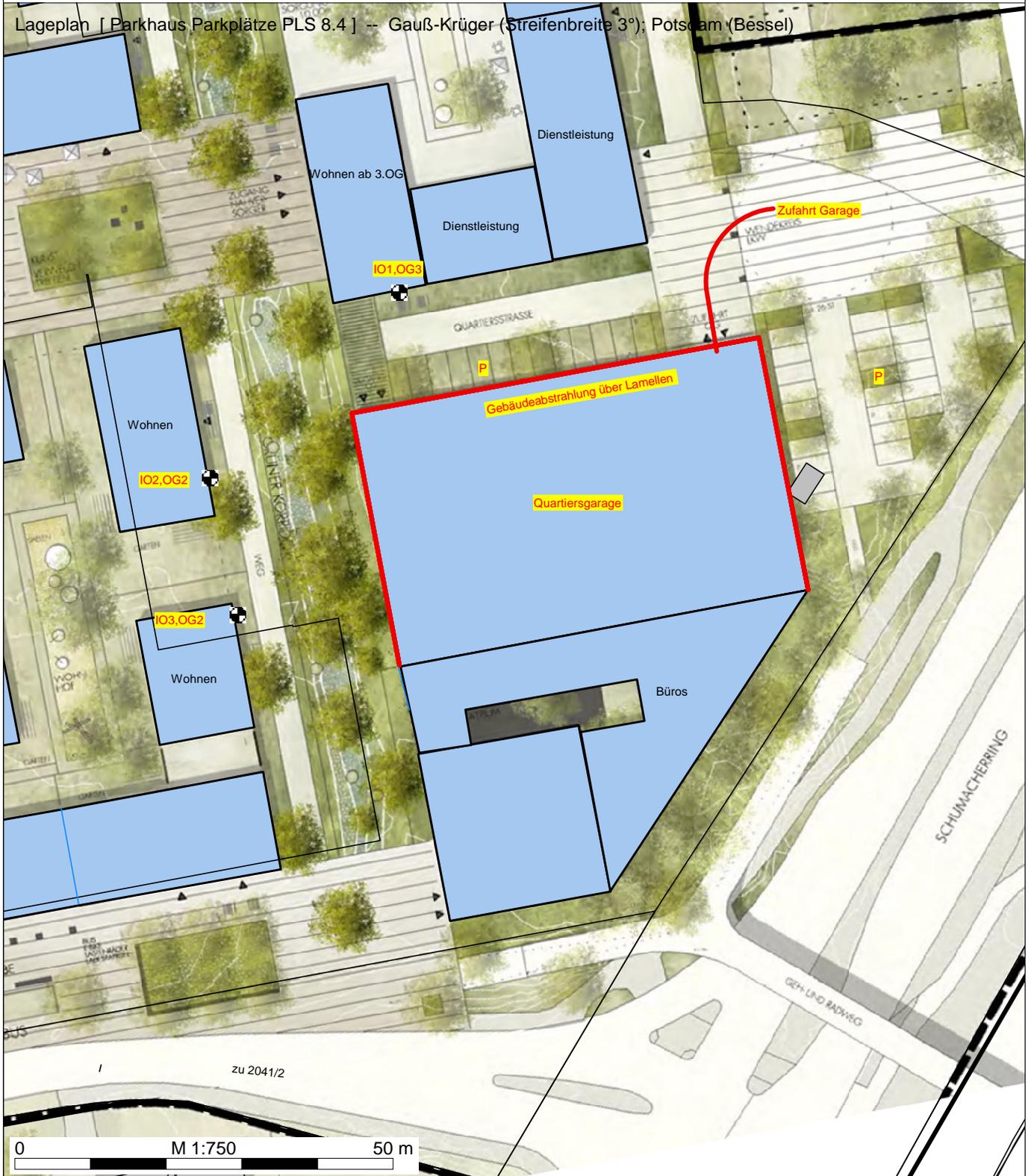
- Gebäude geplant
- Gebäude, Bestand
- Straße /RLS 19
- Schiene /Schall03

Nacht (22h-6h) + 10 dB(A)
 Pegel
 dB(A)

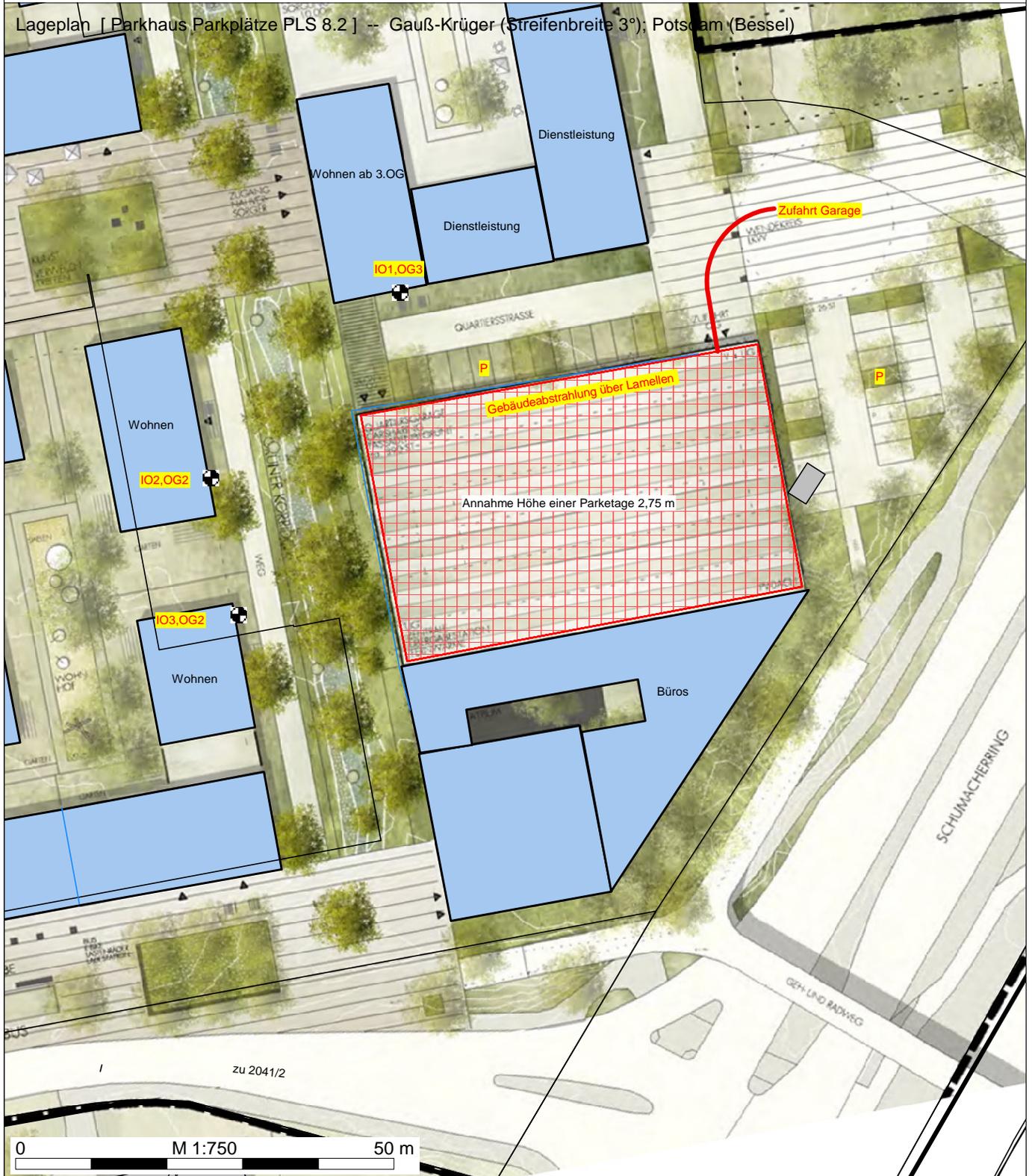
	I	-55 dB(A)
	II	56-60 dB(A)
	III	61-65 dB(A)
	IV	66-70 dB(A)
	V	71-75 dB(A)
	VI	76-80 dB(A)
	VII	>80 dB(A)

tecum

Lageplan [Parkhaus, Parkplätze PLS 8.4] -- Gauß-Krüger (Streifenbreite 3°); Potsdam (Bessel)

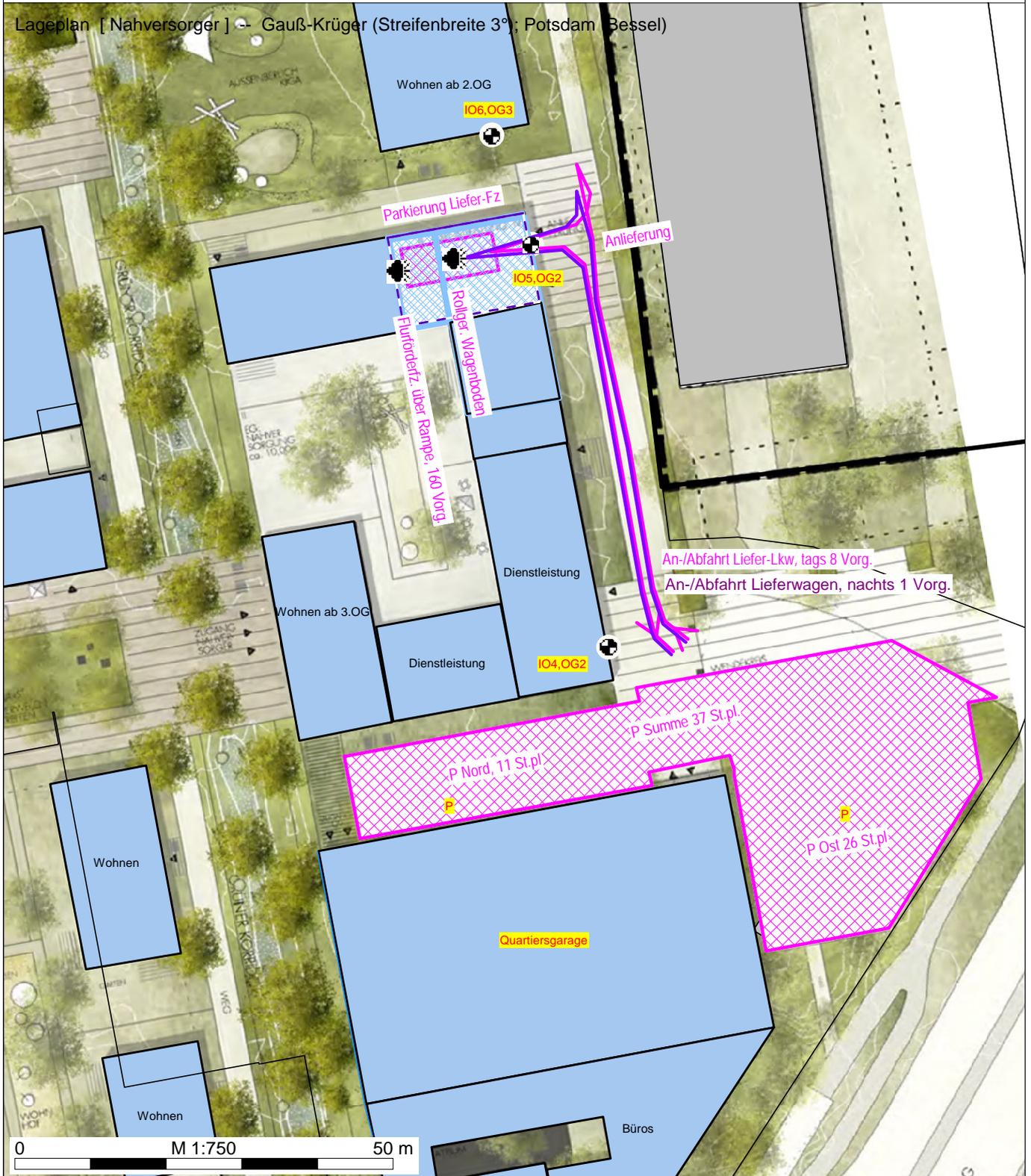


**Emissionsquellenplan M 1:750, Quartiersgarage nach PLS Abschnitt 8.4,
325 Pkw-Stellplätze**



**Emissionsquellenplan M 1:750, Quartiersgarage nach PLS Abschnitt 8.2,
325 Pkw-Stellplätze**

Lageplan [Nahversorger] ← Gauß-Krüger (Streifenbreite 3°; Potsdam Bessel)



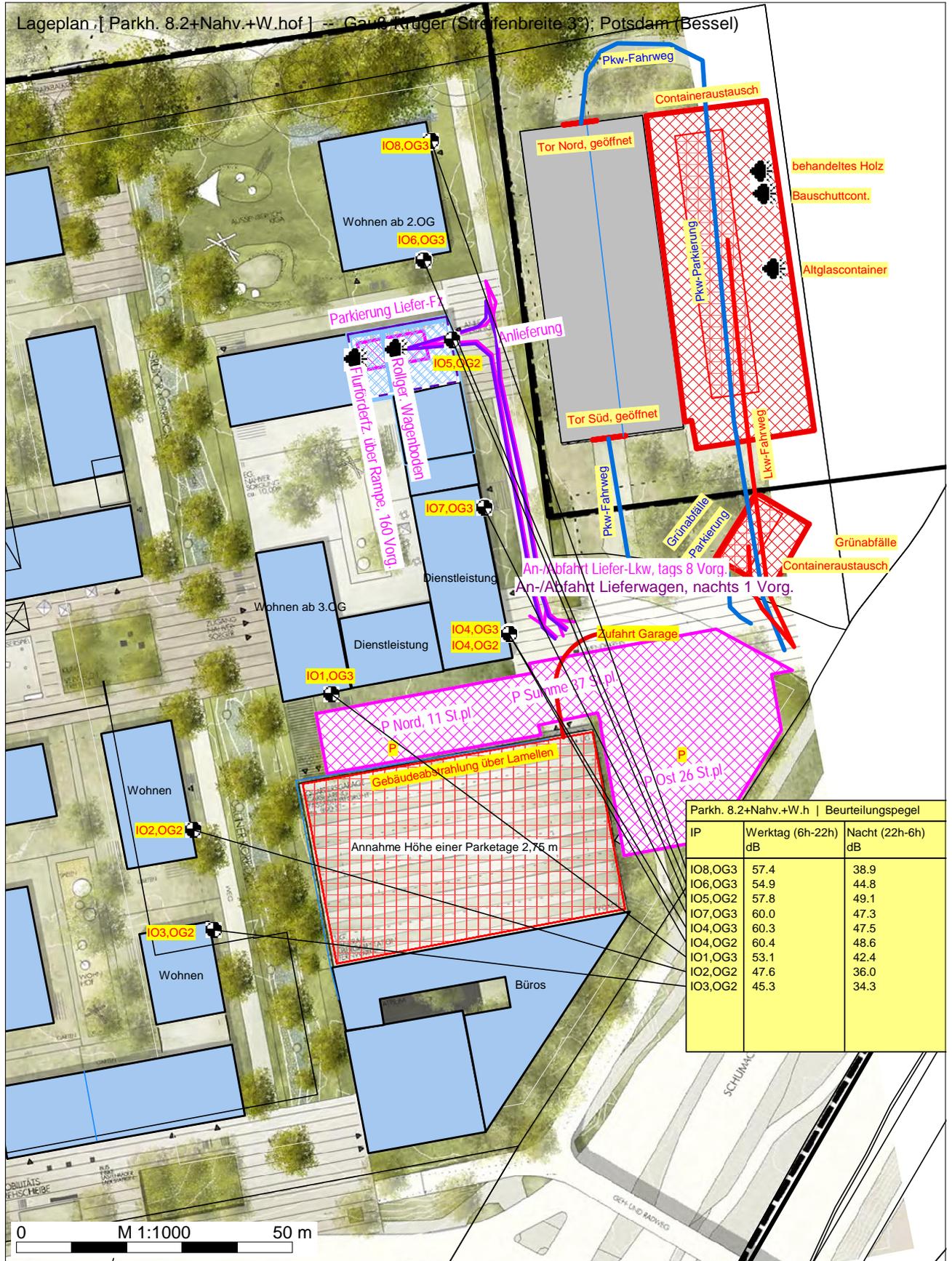
Emissionsquellenplan M 1:750, Nahversorgungszentrum



Emissionsquellenplan M 1:750, Tiefgaragenzufahrten



Emissionsquellenplan M 1:750, Wertstoffhof



Emissionsquellenplan M 1:1.000, Gewerbelärm

Firma:	Tecum GmbH	die sozialbau Kempten	Anlage:	17
Projekt:	22.020-2	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Datum:	29.07.2022	Parkstadt Engelhalde in Kempten	von	3
Schienenverkehr nach Schall 03, Prognosejahr 2030 der DB				

Züge (S03Z006 Schiene KE-MM 120 km/h)

S03N: Eingabedaten

Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	100	0,250	0,125		1	1	8	Z2	1	1	6	68,57	65,56	
						2	1	10	Z5	2	25	4	75,47	72,46	
						3	1	10	Z2	1	5	4	73,37	70,36	
						4	1	10	Z18	6	5	4	68,87	65,86	
						5	1	10	Z15	5	2	4	69,80	66,78	
2	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	120	0,063	0,000		1	1	8	Z2	1	1	6	63,71		
						2	1	10	Z5	2	25	4	70,63		
						3	1	10	Z2	1	5	4	68,54		
						4	1	10	Z18	6	5	4	64,02		
						5	1	10	Z15	5	2	4	64,94		
3	Nahverkehrszug (Diesel-Triebzug)	120	2,500	1,000		1	1	6	A6	1	2	8	78,99	75,01	
	Alle Züge		2,81	1,13									82,73	78,60	

Züge (S03Z005 Schiene KE - MM 80 km/h)

S03N: Eingabedaten

Zug-	Zugname	v	n/Std	n/Std		Fz-	Fz-	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB	
Nr.		km/h	Tag	Nacht		Nr.	Typ				Anz.		Tag	Nacht	
1	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	80	0,250	0,125		1	1	8	Z2	1	1	6	67,38	64,37	
						2	1	10	Z5	2	25	4	74,23	71,22	
						3	1	10	Z2	1	5	4	72,12	69,11	
						4	1	10	Z18	6	5	4	67,65	64,63	
						5	1	10	Z15	5	2	4	68,58	65,57	
2	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	80	0,063	0,000		1	1	8	Z2	1	1	6	61,40		
						2	1	10	Z5	2	25	4	68,24		
						3	1	10	Z2	1	5	4	66,14		
						4	1	10	Z18	6	5	4	61,66		

Firma:	Tecum GmbH	die sozialbau Kempten	Anlage:	17
Projekt:	22.020-2	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Datum:	29.07.2022	Parkstadt Engelhalde in Kempten	von	3
Schienenverkehr nach Schall 03, Prognosejahr 2030 der DB				

						5	1	10	Z15	5	2	4	62,59		
3	Nahverkehrszug (Diesel-Triebzug)	80	2,500	1,000		1	1	6	A6	1	2	8	76,72	72,74	
	Alle Züge		2,81	1,13									80,92	76,94	

Züge (S03Z001 Schiene KE - MM 60 km/h)

S03N: Eingabedaten

Zug-Nr.	Zugname	v km/h	n/Std Tag	n/Std Nacht	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB Tag	Lw',A*/dB Nacht
1	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	60	0,250	0,125	1	1	8	Z2	1	1	6	66,17	63,16
					2	1	10	Z5	2	25	4	72,89	69,88
					3	1	10	Z2	1	5	4	70,75	67,74
					4	1	10	Z18	6	5	4	66,33	63,32
					5	1	10	Z15	5	2	4	67,25	64,24
2	Güterzug (bespannt mit D-Lok)	60	0,063	0,000	1	1	8	Z2	1	1	6	60,18	
					2	1	10	Z5	2	25	4	66,90	
					3	1	10	Z2	1	5	4	64,77	
					4	1	10	Z18	6	5	4	60,34	
					5	1	10	Z15	5	2	4	61,27	
3	Nahverkehrszug (Diesel-Triebzug)	60	2,500	1,000	1	1	6	A6	1	2	8	75,52	71,54
	Alle Züge		2,81	1,13								79,64	75,66

Züge (S03Z007 Schiene Bu - Lind.)

S03N: Eingabedaten

Zug-Nr.	Zugname	v km/h	n/Std Tag	n/Std Nacht	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB Tag	Lw',A*/dB Nacht
1	GZ-V 100km/h	110	0,188	0,125	1	1	8	Z2	1	1	4	66,33	64,56
					2	1	10	Z5	2	6	4	68,62	66,84
					3	1	10	Z5	2	23	4	74,45	72,68
					4	1	10	Z15	5	1	4	66,12	64,35
					5	1	10	Z18	6	6	4	69,00	67,23
2	GZ-V 120 km/h	110	0,063	0,000	1	1	8	Z2	1	1	4	61,58	
					2	1	10	Z2	1	6	4	68,77	
					3	1	10	Z5	2	23	4	69,70	

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Beurteilungszeiträume				
T1	Tag (6h-22h)			
T2	Nacht (22h-6h)			

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz	
SR19014	Bezeichnung		Schum.südl.Wertst.h. FbW			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe		SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl		4				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m		129,64			Tag	83,93	-	-	105,06	83,93
	Länge /m (2D)		129,10			Nacht	76,46	-	-	97,59	76,46
	Fläche /m²		---			Steigung max. % (aus z-Koord.)					-9,23
						Fahrtrichtung					2 Richt. /Rechtsverkehr
						Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m					1,88
						d/m(Emissionslinie)					1,88
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Tag	-	677,30	2,20	0,80	1,10					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		83,93			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Nacht	-	120,80	2,90	1,60	0,00					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		76,46			
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	16. BImSchV (2021)		-	0,0	0,0	0,0	0,0				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)		16,00	Tag	83,9	1,00	16,00000	0,00	83,9		
	Nacht (22h-6h)		8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00	76,5		
	Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19015	Bezeichnung		Schum.südl.Wertst.h. FbO			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe		SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl		4				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m		129,66			Tag	83,93	-	-	105,06	83,93
	Länge /m (2D)		129,11			Nacht	76,46	-	-	97,59	76,46
	Fläche /m²		---			Steigung max. % (aus z-Koord.)					-9,22
						Fahrtrichtung					2 Richt. /Rechtsverkehr
						Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m					1,88
						d/m(Emissionslinie)					1,88
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Tag	-	677,30	2,20	0,80	1,10					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		83,93			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Nacht	-	120,80	2,90	1,60	0,00					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		76,46			
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	16. BImSchV (2021)		-	0,0	0,0	0,0	0,0				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)		16,00	Tag	83,9	1,00	16,00000	0,00	83,9		
	Nacht (22h-6h)		8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00	76,5		
	Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt								

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz	
SR19006	Bezeichnung	Schum.südl.Leonh. FbW			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Knotenzahl	12				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m	687,76			Tag	83,84	-	-	112,21	83,84	
	Länge /m (2D)	686,14			Nacht	76,47	-	-	104,84	76,47	
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)				-9,21		
					Fahrtrichtung				2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				1,88		
					d/m(Emissionslinie)				1,88		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Tag	-	698,30	1,80	0,80	0,20					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,04	0,18	0,21	0,21					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		83,90			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Nacht	-	120,80	2,40	1,60	0,30					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,04	0,18	0,21	0,21					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		76,54			
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag					
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	-		0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	83,8	1,00	16,00000	0,00	83,9			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00	76,5			
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt									
SR19007	Bezeichnung	Schum.südl.Leonh. FbO			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Knotenzahl	12				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m	696,21			Tag	83,84	-	-	112,27	83,84	
	Länge /m (2D)	694,59			Nacht	76,47	-	-	104,90	76,47	
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)				-9,18		
					Fahrtrichtung				2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				1,88		
					d/m(Emissionslinie)				1,88		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Tag	-	698,30	1,80	0,80	0,20					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		83,84			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Nacht	-	120,80	2,40	1,60	0,30					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	60,00	60,00	60,00	60,00		76,47			
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag					
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	-		0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)			
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	83,8	1,00	16,00000	0,00	83,8			
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00	76,5			
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt									
SR19005	Bezeichnung	Schum.nördl.Werst.h. FbW			Wirkradius /m			99999,00			
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Knotenzahl	19				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
	Länge /m	592,88			Tag	83,95	-	-	111,68	83,95	

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	3
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz	
Länge /m (2D)		590,58		Nacht	76,47	-	-	104,20	76,47		
Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)				-9,39			
				Fahrtrichtung				2 Richt. /Rechtsverkehr			
				Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				1,88			
				d/m(Emissionslinie)				1,88			
Emiss.-Variante		Zeitraum		M PKW /Kfz/h		p1 /%		p2 /%		p Motor	
Tag		-		677,30		2,20		0,80		1,20	
				DSD PKW /dB		DSD LKW (1) /dB		DSD LKW (2) /dB		DSD Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				DLN PKW /dB		DLN LKW (1) /dB		DLN LKW (2) /dB		DLN Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				v PKW /Kfz/h		v LKW (1) /Kfz/h		v LKW (2) /Kfz/h		v Motorrad /Kfz/h	
		-		60,00		60,00		60,00		60,00	
Emiss.-Variante		Zeitraum		M PKW /Kfz/h		p1 /%		p2 /%		p Motor	
Nacht		-		120,80		2,80		1,60		0,10	
				DSD PKW /dB		DSD LKW (1) /dB		DSD LKW (2) /dB		DSD Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				DLN PKW /dB		DLN LKW (1) /dB		DLN LKW (2) /dB		DLN Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				v PKW /Kfz/h		v LKW (1) /Kfz/h		v LKW (2) /Kfz/h		v Motorrad /Kfz/h	
		-		60,00		60,00		60,00		60,00	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
16. BImSchV (2021)		-		0,0		0,0		0,0		-	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h		Emi.-Var		Lw' /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h	
Tag (6h-22h)		16,00		Tag		84,0		1,00		16,00000	
Nacht (22h-6h)		8,00		Nacht		76,5		1,00		8,00000	
Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt									
SR19004		Bezeichnung		Schum nördl.Wertst.h. FbO				Wirkradius /m		99999,00	
Gruppe		SQ Straßen für BP Leonhardstr.				Emi.Variante		Emission		Dämmung	
Knotenzahl		19						dB(A)		dB	
Länge /m		604,43		Tag		83,95		-		111,77	
Länge /m (2D)		602,16		Nacht		76,47		-		104,28	
Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)				-9,38			
				Fahrtrichtung				2 Richt. /Rechtsverkehr			
				Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				1,88			
				d/m(Emissionslinie)				1,88			
Emiss.-Variante		Zeitraum		M PKW /Kfz/h		p1 /%		p2 /%		p Motor	
Tag		-		677,30		2,20		0,80		1,20	
				DSD PKW /dB		DSD LKW (1) /dB		DSD LKW (2) /dB		DSD Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				DLN PKW /dB		DLN LKW (1) /dB		DLN LKW (2) /dB		DLN Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				v PKW /Kfz/h		v LKW (1) /Kfz/h		v LKW (2) /Kfz/h		v Motorrad /Kfz/h	
		-		60,00		60,00		60,00		60,00	
Emiss.-Variante		Zeitraum		M PKW /Kfz/h		p1 /%		p2 /%		p Motor	
Nacht		-		120,80		2,80		1,60		0,10	
				DSD PKW /dB		DSD LKW (1) /dB		DSD LKW (2) /dB		DSD Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				DLN PKW /dB		DLN LKW (1) /dB		DLN LKW (2) /dB		DLN Motorrad /dB	
				0,00		0,00		0,00		0,00	
				v PKW /Kfz/h		v LKW (1) /Kfz/h		v LKW (2) /Kfz/h		v Motorrad /Kfz/h	
		-		60,00		60,00		60,00		60,00	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
16. BImSchV (2021)		-		0,0		0,0		0,0		-	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h		Emi.-Var		Lw' /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h	
Tag (6h-22h)		16,00		Tag		84,0		1,00		16,00000	
Nacht (22h-6h)		8,00		Nacht		76,5		1,00		8,00000	
Straßenoberfläche		Nicht geriffelter Gußasphalt									
SR19016		Bezeichnung		Leonh.str.westl.Schum.r.				Wirkradius /m		99999,00	
Gruppe		SQ Straßen für BP Leonhardstr.				Emi.Variante		Emission		Dämmung	
Knotenzahl		9						dB(A)		dB	
Länge /m		255,11		Tag		68,75		-		92,82	
Länge /m (2D)		254,86		Nacht		61,09		-		85,15	
Fläche /m²		---		Steigung max. % (aus z-Koord.)				4,63			
				Fahrtrichtung				2 Richt. /Rechtsverkehr			
				Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m				1,38			

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	4
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz	
										1,38	
Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor						
Tag	-	121,20	2,70	0,00	0,30						
		DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB						
		-2,60	-1,80	-1,80	0,00						
		DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h						
	-	30,00	30,00	30,00	30,00	68,75					
Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor						
Nacht	-	20,20	4,30	0,00	0,10						
		DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB						
		-2,60	-1,80	-1,80	0,00						
		DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h						
	-	30,00	30,00	30,00	30,00	61,09					
Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag						
16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw	Lw'	Lw''	Lw'''	
Tag (6h-22h)	16,00	Tag	68,8	1,00	16,00000	0,00	0,00	68,8			68,8
Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	61,1	1,00	8,00000	0,00		61,1			61,1
Straßenoberfläche	Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 (v <= 60 km/h)										
SR19003	Bezeichnung	Schring-nördlLenz FbW			Wirkradius /m	99999,00					
Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	Lw''	Lw'''
Knotenzahl	5				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Länge /m	117,29			Tag	83,95	-	-	104,65	83,95		
Länge /m (2D)	117,28			Nacht	76,47	-	-	97,16	76,47		
Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)	-2,12						
				Fahrtrichtung	2 Richt. /Rechtsverkehr						
				Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m	1,88						
				d/m(Emissionslinie)	1,88						
Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor						
Tag	-	677,30	2,20	0,80	1,20						
		DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h						
	-	60,00	60,00	60,00	60,00	83,95					
Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor						
Nacht	-	120,80	2,80	1,60	0,10						
		DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB						
		0,00	0,00	0,00	0,00						
		v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h						
	-	60,00	60,00	60,00	60,00	76,47					
Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag						
16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw	Lw'	Lw''	Lw'''	
Tag (6h-22h)	16,00	Tag	84,0	1,00	16,00000	0,00	0,00	84,0			84,0
Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00		76,5			76,5
Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt										
SR19002	Bezeichnung	Schring-nördlLenzFbO			Wirkradius /m	99999,00					
Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	Lw''	Lw'''
Knotenzahl	5				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Länge /m	119,03			Tag	83,95	-	-	104,71	83,95		
Länge /m (2D)	118,88			Nacht	76,47	-	-	97,23	76,47		
Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)	9,39						
				Fahrtrichtung	2 Richt. /Rechtsverkehr						
				Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m	1,88						
				d/m(Emissionslinie)	1,88						
Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor						
Tag	-	677,30	2,20	0,80	1,20						
		DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB						

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	5
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
			60,00	60,00	60,00	60,00				83,95
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	120,80	2,80	1,60	0,10				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
			60,00	60,00	60,00	60,00				76,47
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	84,0	1,00	16,00000	0,00	84,0		
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	76,5	1,00	8,00000	0,00	76,5		
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19010	Bezeichnung	Leonh.str. Anb.1			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	8				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	98,62			Tag	65,11	-	-	85,05	65,11
	Länge /m (2D)	98,44			Nacht	57,52	-	-	77,46	57,52
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)			9,07		
					Fahrtrichtung			2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m			0,00		
					d/m(Emissionslinie)			0,00		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	30,30	2,70	0,00	0,30				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
			30,00	30,00	30,00	30,00				65,11
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	5,10	4,30	0,00	0,10				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
			30,00	30,00	30,00	30,00				57,52
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	65,1	1,00	16,00000	0,00	65,1		
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	57,5	1,00	8,00000	0,00	57,5		
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19011	Bezeichnung	Leonh.str. Anb.2			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	8				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	79,47			Tag	65,11	-	-	84,12	65,11
	Länge /m (2D)	79,40			Nacht	57,52	-	-	76,52	57,52
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)			-7,30		
					Fahrtrichtung			2 Richt. /Rechtsverkehr		
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m			0,00		
					d/m(Emissionslinie)			0,00		
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	30,30	2,70	0,00	0,30				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	6
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)										Datensatz
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				65,11
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	5,10	4,30	0,00	0,10				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				57,52
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0				-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	65,1	1,00	16,00000	0,00			65,1
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	57,5	1,00	8,00000	0,00			57,5
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19012	Bezeichnung	Leonh.str. Anb.3			Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	7				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	76,08			Tag	65,11	-	-	83,93	65,11
	Länge /m (2D)	76,06			Nacht	57,52	-	-	76,33	57,52
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)	4,87				
					Fahrtrichtung	2 Richt. /Rechtsverkehr				
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m	0,00				
					d/m(Emissionslinie)	0,00				
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	30,30	2,70	0,00	0,30				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				65,11
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	5,10	4,30	0,00	0,10				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				57,52
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0				-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	65,1	1,00	16,00000	0,00			65,1
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	57,5	1,00	8,00000	0,00			57,5
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19013	Bezeichnung	Leonh.str. Anb.4			Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	SQ Straßen für BP Leonhardstr.			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	7				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	64,54			Tag	65,11	-	-	83,21	65,11
	Länge /m (2D)	64,49			Nacht	57,52	-	-	75,61	57,52
	Fläche /m²	---			Steigung max. % (aus z-Koord.)	-8,54				
					Fahrtrichtung	2 Richt. /Rechtsverkehr				
					Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m	0,00				
					d/m(Emissionslinie)	0,00				
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	30,30	2,70	0,00	0,30				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	30,00				65,11
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	5,10	4,30	0,00	0,10				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	7
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Straße /RLS-19 (13)								Datensatz
			0,00	0,00	0,00	0,00		
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB		
			0,00	0,00	0,00	0,00		
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h		
			30,00	30,00	30,00	30,00		57,52
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag
	16. BImSchV (2021)	-	0,0	0,0	0,0			0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)
	Tag (6h-22h)	16,00	Tag	65,1	1,00	16,00000	0,00	65,1
	Nacht (22h-6h)	8,00	Nacht	57,5	1,00	8,00000	0,00	57,5
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt						

Schiene /Schall03 (5)				Datensatz
S03Z006	Bezeichnung	Schiene KE-MM 120 km/h		99999,00
	Gruppe	SQ Schienenverk. für BP Leonhardstr.		Lw (Tag) /dB(A)
	Knotenzahl	10		111,17
	Länge /m	698,28		Lw (Nacht) /dB(A)
	Länge /m (2D)	695,55		107,04
	Fläche /m²	---		Lw' (Tag) /dB(A)
				82,73
				Lw' (Nacht) /dB(A)
				78,60
S03Z005	Bezeichnung	Schiene KE - MM 80 km/h		99999,00
	Gruppe	SQ Schienenverk. für BP Leonhardstr.		Lw (Tag) /dB(A)
	Knotenzahl	7		106,98
	Länge /m	403,37		Lw (Nacht) /dB(A)
	Länge /m (2D)	402,11		103,00
	Fläche /m²	---		Lw' (Tag) /dB(A)
				80,92
				Lw' (Nacht) /dB(A)
				76,94
S03Z001	Bezeichnung	Schiene KE - MM 60 km/h		99999,00
	Gruppe	SQ Schienenverk. für BP Leonhardstr.		Lw (Tag) /dB(A)
	Knotenzahl	6		104,02
	Länge /m	274,27		Lw (Nacht) /dB(A)
	Länge /m (2D)	274,06		100,04
	Fläche /m²	---		Lw' (Tag) /dB(A)
				79,64
				Lw' (Nacht) /dB(A)
				75,66
S03Z007	Bezeichnung	Schiene Bu - Lind.		99999,00
	Gruppe	SQ Schienenverk. für BP Leonhardstr.		Lw (Tag) /dB(A)
	Knotenzahl	33		112,73
	Länge /m	1356,66		Lw (Nacht) /dB(A)
	Länge /m (2D)	1353,19		108,50
	Fläche /m²	---		Lw' (Tag) /dB(A)
				81,40
				Lw' (Nacht) /dB(A)
				77,18
S03Z008	Bezeichnung	Schiene Lind. - Bu		99999,00
	Gruppe	SQ Schienenverk. für BP Leonhardstr.		Lw (Tag) /dB(A)
	Knotenzahl	33		112,48
	Länge /m	1352,85		Lw (Nacht) /dB(A)
	Länge /m (2D)	1349,39		103,87
	Fläche /m²	---		Lw' (Tag) /dB(A)
				81,17
				Lw' (Nacht) /dB(A)
				72,55

Steigungen und Steigungszuschläge für Straßen										
Element	Bezeichnung	Abschnitt	s /m	ds /m	Steigung /%	Steigung /%	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Hinweis
			m	m	aus Koord.	für Rechng.	Tag	Nacht		
SR19014	Schum.südl.Wertst.h. FbW	1	0,00	36,88	-9,16	-9,16	1,64	1,63		
		2	36,88	54,67	-9,23	-9,23	1,66	1,65		Max.
		3	91,55	37,54	-9,20	-9,20	1,65	1,64		
SR19015	Schum.südl.Wertst.h. FbO	1	0,00	37,15	-9,17	-9,17	1,64	1,63		
		2	37,15	54,72	-9,22	-9,22	1,66	1,65		Max.
		3	91,87	37,24	-9,20	-9,20	1,65	1,64		
SR19006	Schum.südl.Leonh. FbW	1	0,00	45,97	-3,81	-3,81	0,18	0,22		
		2	45,97	299,15	-4,53	-4,53	0,28	0,34		
		3	345,13	58,89	-8,03	-8,03	1,06	1,28		
		4	404,01	17,07	-8,67	-8,67	1,24	1,49		
		5	421,09	37,69	-8,74	-8,74	1,26	1,51		
		6	458,78	31,33	-8,04	-8,04	1,06	1,28		
		7	490,10	33,50	-8,38	-8,38	1,16	1,40		
		8	523,61	28,89	-8,85	-8,85	1,29	1,55		
		9	552,50	31,63	-9,03	-9,03	1,35	1,61		
		10	584,13	42,20	-9,16	-9,16	1,38	1,66		
		11	626,33	59,81	-9,21	-9,21	1,40	1,67		Max.
SR19007	Schum.südl.Leonh. FbO	1	0,00	46,07	-4,29	-4,29	0,25	0,30		

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	8
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Steigungen und Steigungszuschläge für Straßen											
Element	Bezeichnung	Abschnitt	s / m	ds / m	Steigung %	Steigung %	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Hinweis	
			m	m	aus Koord.	für Rechng.	Tag	Nacht			
		2	46,07	298,77	-5,04	-5,04	0,36	0,44			
		3	344,84	59,65	-5,82	-5,82	0,48	0,60			
		4	404,49	18,08	-6,82	-6,82	0,73	0,89			
		5	422,56	40,59	-8,45	-8,45	1,18	1,42			
		6	463,16	32,52	-8,07	-8,07	1,07	1,29			
		7	495,68	34,21	-8,42	-8,42	1,17	1,41			
		8	529,89	29,94	-8,80	-8,80	1,28	1,53			
		9	559,83	31,93	-9,03	-9,03	1,35	1,61			
		10	591,76	43,66	-9,16	-9,16	1,38	1,66			
		11	635,42	59,17	-9,18	-9,18	1,39	1,66			Max.
SR19005	Schum nördl.Wertst.h. FbW	1	0,00	61,13	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		2	61,13	50,34	-9,20	-9,20	1,67	1,66			
		3	111,46	43,72	-9,23	-9,23	1,68	1,67			
		4	155,18	57,98	-9,23	-9,23	1,69	1,67			
		5	213,16	108,13	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		6	321,30	32,42	-9,30	-9,30	1,71	1,69			
		7	353,72	33,15	-9,35	-9,35	1,72	1,71			
		8	386,88	27,90	-9,39	-9,39	1,74	1,72			Max.
		9	414,78	14,73	-9,32	-9,32	1,72	1,70			
		10	429,50	24,80	-9,26	-9,26	1,70	1,68			
		11	454,30	13,39	-9,17	-9,17	1,67	1,65			
		12	467,69	26,22	-8,80	-8,80	1,54	1,52			
		13	493,91	27,61	-8,36	-8,36	1,39	1,38			
		14	521,52	7,37	-7,91	-7,91	1,25	1,23			
		15	528,89	11,94	-7,58	-7,58	1,14	1,13			
		16	540,84	9,80	-7,46	-7,46	1,10	1,09			
		17	550,64	14,60	-4,20	-4,20	0,28	0,28			
		18	565,24	25,33	-3,48	-3,48	0,18	0,18			
SR19004	Schum nördl.Wertst.h. FbO	1	0,00	61,53	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		2	61,53	50,53	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		3	112,06	43,50	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		4	155,56	57,30	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		5	212,86	108,22	-9,20	-9,20	1,67	1,66			
		6	321,08	33,08	-9,30	-9,30	1,71	1,69			
		7	354,16	34,42	-9,34	-9,34	1,72	1,70			
		8	388,57	30,09	-9,38	-9,38	1,73	1,72			
		9	418,66	15,68	-9,38	-9,38	1,74	1,72			Max.
		10	434,34	25,79	-9,21	-9,21	1,68	1,66			
		11	460,13	13,45	-9,15	-9,15	1,66	1,64			
		12	473,58	27,96	-8,88	-8,88	1,56	1,55			
		13	501,54	29,49	-8,37	-8,37	1,39	1,38			
		14	531,03	6,59	-6,96	-6,96	0,94	0,93			
		15	537,63	13,57	-2,60	-2,60	0,07	0,07			
		16	551,19	9,51	-2,66	-2,66	0,08	0,08			
		17	560,71	14,89	-3,07	-3,07	0,13	0,13			
		18	575,60	26,56	-3,52	-3,52	0,18	0,18			
SR19016	Leonh.str.westl.Schum.r.	1	0,00	10,27	2,65	2,65	0,05	0,05			
		2	10,27	6,82	3,23	3,23	0,09	0,09			
		3	17,08	7,79	3,70	3,70	0,13	0,13			
		4	24,87	38,05	4,38	4,38	0,19	0,19			
		5	62,92	25,36	4,59	4,59	0,21	0,21			
		6	88,28	62,26	4,52	4,52	0,20	0,20			
		7	150,53	13,86	4,47	4,47	0,20	0,20			
		8	164,39	90,47	4,63	4,63	0,21	0,21			Max.
SR19003	Schring-nördlLenz FbW	1	0,00	24,88	-2,12	-2,12	0,01	0,01			Max.
		2	24,88	33,37	-0,82	-0,82	0,00	0,00			
		3	58,25	28,39	-0,50	-0,50	0,00	0,00			
		4	86,63	30,65	-0,71	-0,71	0,00	0,00			
SR19002	Schring-nördlLenzFbO	1	0,00	25,99	-2,66	-2,66	0,08	0,08			
		2	25,99	33,85	-0,89	-0,89	0,00	0,00			
		3	59,84	29,07	-0,98	-0,98	0,00	0,00			
		4	88,91	29,97	9,39	9,39	1,74	1,72			Max.
SR19010	Leonh.str. Anb.1	1	0,00	15,88	9,07	9,07	1,23	1,21			Max.
		2	15,88	9,82	8,79	8,79	1,14	1,13			
		3	25,70	9,74	7,31	7,31	0,69	0,69			

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	18
Datum:	10.06.2020	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	9
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)	Datensatz Verkehrslärm	

Steigungen und Steigungszuschläge für Straßen										
Element	Bezeichnung	Abschnitt	s / m	ds / m	Steigung /%	Steigung /%	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Zuschlag/dB	Hinweis
			m	m	aus Koord.	für Rechn.	Tag	Nacht		
		4	35,44	9,40	6,48	6,48	0,45	0,46		
		5	44,84	9,65	4,97	4,97	0,22	0,23		
		6	54,49	11,61	4,06	4,06	0,14	0,15		
		7	66,11	32,33	3,19	3,19	0,08	0,08		
SR19011	Leonh.str. Anb.2	1	0,00	14,22	-7,30	-7,30	0,69	0,69		Max.
		2	14,22	4,19	-4,96	-4,96	0,22	0,23		
		3	18,41	4,67	-2,82	-2,82	0,06	0,06		
		4	23,08	5,92	0,72	0,72	0,00	0,00		
		5	29,00	6,55	2,43	2,43	0,03	0,03		
		6	35,55	11,52	2,26	2,26	0,02	0,02		
		7	47,07	32,33	3,19	3,19	0,08	0,08		
SR19012	Leonh.str. Anb.3	1	0,00	8,64	4,87	4,87	0,21	0,22		Max.
		2	8,64	6,64	2,89	2,89	0,06	0,06		
		3	15,28	10,52	1,54	1,54	0,00	0,00		
		4	25,80	10,47	0,73	0,73	0,00	0,00		
		5	36,27	23,26	1,04	1,04	0,00	0,00		
		6	59,53	16,53	1,67	1,67	0,00	0,00		
SR19013	Leonh.str. Anb.4	1	0,00	7,30	-8,54	-8,54	1,06	1,05		Max.
		2	7,30	5,12	-6,98	-6,98	0,59	0,60		
		3	12,42	3,40	-4,91	-4,91	0,21	0,22		
		4	15,82	4,20	-2,26	-2,26	0,02	0,02		
		5	20,02	27,95	0,52	0,52	0,00	0,00		
		6	47,97	16,53	1,67	1,67	0,00	0,00		

*1): Die für die Berechnung relevante Steigung wurde direkt eingegeben.

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Element-Notizen	
PRKL001 Pkw-Bew. Grünabfälle	80 Vorgänge entsprechend 160 Beweg in 16 h

Beurteilungszeiträume			
T1	Werktag (6h-22h)		
T2	Sonntag (6h-22h)		
T3	Nacht (22h-6h)		

Straße /RLS-19 (2)										Datensatz	
SR19018	Bezeichnung		Fahrweg TG-R3			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe		Tiefgaragenrampen			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl		3				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m		6,88			Tag	-99,00	-	-	-99,00	
	Länge /m (2D)		6,87			Nacht	57,50	-	-	65,88	57,50
	Fläche /m²		---			Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Steigung max. % (aus z-Koord.)										-7,70
	Fahrtrichtung										2 Richt. /Rechtsverkehr
	Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m										0,00
	d/m(Emissionslinie)										0,00
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Tag	-	0,00	0,00	0,00	0,00					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	50,00	50,00	50,00	50,00		-99,00			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Nacht	-	6,00	0,00	0,00	0,00					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	30,00	30,00	30,00	50,00		57,50			
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor					
	Ruhe	-	0,00	0,00	0,00	0,00					
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB					
			0,00	0,00	0,00	0,00					
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h					
		-	50,00	50,00	50,00	50,00		-99,00			
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0	0,0		0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								-97,1	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-95,4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht		57,5	1,00	1,00000	0,00	57,5		
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								-	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05				

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Straße /RLS-19 (2)										Datensatz
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	57,5	1,00	1,00000	0,00			57,5
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								
SR19017	Bezeichnung	Fahweg TG-R4			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Tiefgaragenrampen			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Knotenzahl	3				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Länge /m	8,57			Tag	-99,00	-	-	-99,00	
	Länge /m (2D)	8,54			Nacht	57,50	-	-	67,67	58,34
	Fläche /m²	---			Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
		Steigung max. % (aus z-Koord.)								-10,44
		Fahrtrichtung								2 Richt. /Rechtsverkehr
		Abst. Fahrb.mitte/Straßenmitte /m								0,00
		d/m(Emissionslinie)								0,00
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Tag	-	0,00	0,00	0,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	50,00	50,00	50,00	50,00				-99,00
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Nacht	-	6,00	0,00	0,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	30,00	30,00	30,00	50,00				57,50
	Emiss.-Variante	Zeitraum	M PKW /Kfz/h	p1 /%	p2 /%	p Motor				
	Ruhe	-	0,00	0,00	0,00	0,00				
			DSD PKW /dB	DSD LKW (1) /dB	DSD LKW (2) /dB	DSD Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			DLN PKW /dB	DLN LKW (1) /dB	DLN LKW (2) /dB	DLN Motorrad /dB				
			0,00	0,00	0,00	0,00				
			v PKW /Kfz/h	v LKW (1) /Kfz/h	v LKW (2) /Kfz/h	v Motorrad /Kfz/h				
		-	50,00	50,00	50,00	50,00				-99,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-				0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								-97,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-95,4
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	58,3	1,00	1,00000	0,00			57,5
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								-
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	58,3	1,00	1,00000	0,00			57,5
	Straßenoberfläche	Nicht geriffelter Gußasphalt								

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	3
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)								Datensatz
PRKL004	Bezeichnung	Parkebene EG			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			Lw (Tag) /dB(A)		91,00	
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)		79,60	
	Länge /m	172,58			Lw (Ruhe) /dB(A)		85,80	
	Länge /m (2D)	172,58			Lw" (Tag) /dB(A)		58,54	
	Fläche /m²	1760,24			Lw" (Nacht) /dB(A)		47,14	
					Lw" (Ruhe) /dB(A)		53,34	
					Konstante Höhe /m		Nein	
					Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						58,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	53,3	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	58,5	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	53,3	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						58,9
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	53,3	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	58,5	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	53,3	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	47,1	1,00	1,00000	0,00	47,1
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	53,3	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	58,5	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	53,3	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						57,0
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	53,3	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	58,5	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	53,3	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	47,1	1,00	1,00000	0,00	47,1
PRKL005	Bezeichnung	Parkebene 1.OG			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			Lw (Tag) /dB(A)		90,60	
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)		79,20	
	Länge /m	172,58			Lw (Ruhe) /dB(A)		85,40	
	Länge /m (2D)	172,58			Lw" (Tag) /dB(A)		58,14	
	Fläche /m²	1760,24			Lw" (Nacht) /dB(A)		46,74	
					Lw" (Ruhe) /dB(A)		52,94	
					Konstante Höhe /m		Nein	
					Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						58,3
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	52,9	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	58,1	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	52,9	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						58,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	52,9	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	58,1	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	52,9	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	46,7	1,00	1,00000	0,00	46,7
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,5
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	52,9	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	58,1	1,00	13,00000	-0,90	

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	4
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)								Datensatz
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	52,9	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						56,6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	52,9	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	58,1	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	52,9	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	46,7	1,00	1,00000	0,00	46,7
PRKL006	Bezeichnung	Parkebene 2.OG			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			Lw (Tag) /dB(A)		90,20	
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)		78,80	
	Länge /m	172,58			Lw (Ruhe) /dB(A)		85,00	
	Länge /m (2D)	172,58			Lw" (Tag) /dB(A)		57,74	
	Fläche /m²	1760,24			Lw" (Nacht) /dB(A)		46,34	
					Lw" (Ruhe) /dB(A)		52,54	
					Konstante Höhe /m		Nein	
					Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	52,5	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	57,7	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	52,5	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						58,1
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	52,5	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	57,7	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	52,5	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	46,3	1,00	1,00000	0,00	46,3
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	52,5	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	57,7	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	52,5	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						56,2
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	52,5	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	57,7	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	52,5	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	46,3	1,00	1,00000	0,00	46,3
PRKL007	Bezeichnung	Parkebene 3.OG			Wirkradius /m		99999,00	
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			Lw (Tag) /dB(A)		89,80	
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)		78,40	
	Länge /m	172,58			Lw (Ruhe) /dB(A)		84,60	
	Länge /m (2D)	172,58			Lw" (Tag) /dB(A)		57,34	
	Fläche /m²	1760,24			Lw" (Nacht) /dB(A)		45,94	
					Lw" (Ruhe) /dB(A)		52,14	
					Konstante Höhe /m		Nein	
					Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						57,5
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	52,1	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	57,3	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	52,1	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						57,7
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	52,1	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	57,3	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	52,1	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	45,9	1,00	1,00000	0,00	45,9

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	5
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)										Datensatz							
ohne Ruhezeitzuschlag:																	
Werktag (6h-22h)											56,7						
Werktag, RZ (6h-7h)											1,00	Ruhe	52,1	1,00	1,00000	-12,04	
Werktag (7h-20h)											13,00	Tag	57,3	1,00	13,00000	-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)											2,00	Ruhe	52,1	1,00	2,00000	-9,03	
Sonntag (6h-22h)											16,00						
So, RZ(6h-9h/20h-22h)											5,00	Ruhe	52,1	1,00	5,00000	-5,05	
So (9h-13h/15h-20h)											9,00	Tag	57,3	1,00	9,00000	-2,50	
So, RZ(13h-15h)											2,00	Ruhe	52,1	1,00	2,00000	-9,03	
Nacht (22h-6h)											1,00	Nacht	45,9	1,00	1,00000	0,00	45,9
PRKL013	Bezeichnung	Parkebene 4.OG			Wirkradius /m			99999,00									
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			Lw (Tag) /dB(A)			88,90									
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)			78,20									
	Länge /m	172,58			Lw (Ruhe) /dB(A)			83,70									
	Länge /m (2D)	172,58			Lw" (Tag) /dB(A)			56,44									
	Fläche /m²	1760,24			Lw" (Nacht) /dB(A)			45,74									
					Lw" (Ruhe) /dB(A)			51,24									
					Konstante Höhe /m			Nein									
					Berechnung			Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)									
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag										
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0	-		0,0								
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)									
mit Ruhezeitzuschlag:																	
Werktag (6h-22h)											56,6						
Werktag, RZ (6h-7h)											1,00	Ruhe	51,2	1,00	1,00000	-6,04	
Werktag (7h-20h)											13,00	Tag	56,4	1,00	13,00000	-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)											2,00	Ruhe	51,2	1,00	2,00000	-3,03	
Sonntag (6h-22h)											16,00						
So, RZ(6h-9h/20h-22h)											5,00	Ruhe	51,2	1,00	5,00000	0,95	
So (9h-13h/15h-20h)											9,00	Tag	56,4	1,00	9,00000	-2,50	
So, RZ(13h-15h)											2,00	Ruhe	51,2	1,00	2,00000	-3,03	
Nacht (22h-6h)											1,00	Nacht	45,7	1,00	1,00000	0,00	45,7
ohne Ruhezeitzuschlag:																	
Werktag (6h-22h)											55,8						
Werktag, RZ (6h-7h)											1,00	Ruhe	51,2	1,00	1,00000	-12,04	
Werktag (7h-20h)											13,00	Tag	56,4	1,00	13,00000	-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)											2,00	Ruhe	51,2	1,00	2,00000	-9,03	
Sonntag (6h-22h)											16,00						
So, RZ(6h-9h/20h-22h)											5,00	Ruhe	51,2	1,00	5,00000	-5,05	
So (9h-13h/15h-20h)											9,00	Tag	56,4	1,00	9,00000	-2,50	
So, RZ(13h-15h)											2,00	Ruhe	51,2	1,00	2,00000	-9,03	
Nacht (22h-6h)											1,00	Nacht	45,7	1,00	1,00000	0,00	45,7
PRKL001	Bezeichnung	Pkw-Bew. Grünabfälle			Wirkradius /m			99999,00									
	Gruppe	Wertstoffhof			Lw (Tag) /dB(A)			80,00									
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)			-									
	Länge /m	42,05			Lw (Ruhe) /dB(A)			-									
	Länge /m (2D)	42,05			Lw" (Tag) /dB(A)			60,65									
	Fläche /m²	86,12			Lw" (Nacht) /dB(A)			-									
					Lw" (Ruhe) /dB(A)			-									
					Konstante Höhe /m			0,00									
					Berechnung			Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)									
					Parkplatz			Parkplatz an Einkaufszentren (lärmarm,A)									
					Modus			Normalfall (zusammengefasst)									
					Kpa /dB			3,00									
					Ki /dB			4,00									
					Oberfläche			Asphaltierte Fahrgassen									
					B			1,00									
					f			1,00									
					N (Tag)			10,00									
					N (Nacht)			0,00									

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	6
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)								Datensatz
				N (Ruhe)				0,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						59,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	60,6	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						58,2
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	60,6	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-118,4
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						59,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	60,6	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						58,2
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	60,6	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-118,4
PRKL003	Bezeichnung	Pkw-Bew. Hofbereich		Wirkradius /m		99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof		Lw (Tag) /dB(A)		87,96		
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		-		
	Länge /m	113,77		Lw (Ruhe) /dB(A)		-		
	Länge /m (2D)	113,77		Lw" (Tag) /dB(A)		61,77		
	Fläche /m²	415,37		Lw" (Nacht) /dB(A)		-		
				Lw" (Ruhe) /dB(A)		-		
				Konstante Höhe /m		0,00		
	Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)						
	Parkplatz	arkplatz an Einkaufszentren (lärmarm,A)						
	Modus	Normalfall (zusammengefasst)						
	Kpa /dB	3,00						
	Ki /dB	4,00						
	Oberfläche	Asphalтиerte Fahrgassen						
	B	1,00						
	f	1,00						
	N (Tag)	62,50						
	N (Nacht)	0,00						
	N (Ruhe)	0,00						
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						60,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	61,8	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						59,3
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	61,8	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-125,2
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						60,9

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	7
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)								Datensatz
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	61,8	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						59,3
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	61,8	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-125,2
PRKL015	Bezeichnung	Parkierung Lkw, tags			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Nahversorger			Lw (Tag) /dB(A)	80,00		
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)	-		
	Länge /m	34,54			Lw (Ruhe) /dB(A)	-		
	Länge /m (2D)	34,52			Lw" (Tag) /dB(A)	62,09		
	Fläche /m²	61,78			Lw" (Nacht) /dB(A)	-		
					Lw" (Ruhe) /dB(A)	-		
					Konstante Höhe /m	0,00		
					Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)		
					Parkplatz	Autohof für Lkw		
					Modus	Normalfall (zusammengefasst)		
					Kpa /dB	14,00		
					Ki /dB	3,00		
					Oberfläche	Asphaltierte Fahrgassen		
					B	1,00		
					f	1,00		
					N (Tag)	1,00		
					N (Nacht)	0,00		
					N (Ruhe)	0,00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						61,2
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	62,1	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						59,6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	62,1	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-116,9
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						61,2
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	62,1	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						59,6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	62,1	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-116,9
PRKL016	Bezeichnung	Parkierung Lfw, nachts			Wirkradius /m	99999,00		
	Gruppe	Nahversorger			Lw (Tag) /dB(A)	-		
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)	73,01		
	Länge /m	34,54			Lw (Ruhe) /dB(A)	-		
	Länge /m (2D)	34,52			Lw" (Tag) /dB(A)	-		
	Fläche /m²	61,78			Lw" (Nacht) /dB(A)	55,10		
					Lw" (Ruhe) /dB(A)	-		
					Konstante Höhe /m	0,00		
					Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)		
					Parkplatz	Sonstiger Parkplatz		
					Modus	Normalfall (zusammengefasst)		
					Kpa /dB	3,00		

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	8
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)										Datensatz
					Ki /dB					4,00
					Oberfläche					Asphalтиerte Fahrgassen
					B					1,00
					f					1,00
					N (Tag)					0,00
					N (Nacht)					2,00
					N (Ruhe)					0,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag					Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0					-
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								-115,0
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe		-	1,00	1,00000			-6,04
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag		-	1,00	13,00000			-0,90
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe		-	1,00	2,00000			-3,03
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-113,3
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe		-	1,00	5,00000			0,95
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag		-	1,00	9,00000			-2,50
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe		-	1,00	2,00000			-3,03
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht			55,1	1,00	1,00000		0,00
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								-116,9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe		-	1,00	1,00000			-12,04
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag		-	1,00	13,00000			-0,90
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe		-	1,00	2,00000			-9,03
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-116,9
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe		-	1,00	5,00000			-5,05
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag		-	1,00	9,00000			-2,50
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe		-	1,00	2,00000			-9,03
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht			55,1	1,00	1,00000		0,00
PRKL017	Bezeichnung	Kundenparkplatz			Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Nahversorger			Lw (Tag) /dB(A)	81,06				
	Knotenzahl	16			Lw (Nacht) /dB(A)	-				
	Länge /m	236,22			Lw (Ruhe) /dB(A)	-				
	Länge /m (2D)	235,24			Lw" (Tag) /dB(A)	48,95				
	Fläche /m²	1624,95			Lw" (Nacht) /dB(A)	-				
					Lw" (Ruhe) /dB(A)	-				
					Konstante Höhe /m	0,00				
	Berechnung	Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)								
	Parkplatz	Parkplatz an Einkaufszentren (Std.,A)								
	Modus	Normalfall (zusammengefasst)								
	Kpa /dB	3,00								
	Ki /dB	4,00								
	Oberfläche	Asphalтиerte Fahrgassen								
	B	37,00								
	f	1,00								
	N (Tag)	0,15								
	N (Nacht)	0,00								
	N (Ruhe)	0,00								
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag					Extra-Zuschlag
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0					-
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								48,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe		-	1,00	1,00000			-6,04
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag		49,0	1,00	13,00000			-0,90
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe		-	1,00	2,00000			-3,03
	Sonntag (6h-22h)	16,00								46,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe		-	1,00	5,00000			0,95
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag		49,0	1,00	9,00000			-2,50

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	9
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Parkplatzlärmstudie (10)									Datensatz
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00		-131,1
ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00							48,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	49,0	1,00	13,00000	-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03		
	Sonntag (6h-22h)	16,00							46,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	49,0	1,00	9,00000	-2,50		
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00		-131,1

Punkt-SQ /ISO 9613 (5)										Datensatz
EZQi001	Bezeichnung	Glascontainer, Einwüfe			Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Wertstoffhof			D0	0,00				
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	102,00	-	-6,00	96,00	
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								95,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,0	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								93,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,0	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								95,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,0	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								93,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,0	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
EZQi003	Bezeichnung	Bauschuttcont. Einwüfe			Wirkradius /m	99999,00				
	Gruppe	Wertstoffhof			D0	0,00				
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein				
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)				
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	
					Tag	104,00	-	-6,00	98,00	
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	10
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Punkt-SQ /ISO 9613 (5) Datensatz

Werktag (6h-22h)	16,00							97,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-6,04	
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	98,0	1,00	13,00000		-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03	
Sonntag (6h-22h)	16,00							95,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		0,95	
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	98,0	1,00	9,00000		-2,50	
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03	
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00	-

ohne Ruhezeitzuschlag:

Werktag (6h-22h)	16,00							97,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-12,04	
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	98,0	1,00	13,00000		-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03	
Sonntag (6h-22h)	16,00							95,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		-5,05	
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	98,0	1,00	9,00000		-2,50	
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03	
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00	-

EZQi004	Bezeichnung	behandeltes Holz			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Wertstoffhof			D0	0,00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	102,00	-	-6,00	96,00
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	

mit Ruhezeitzuschlag:

Werktag (6h-22h)	16,00							95,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-6,04	
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,0	1,00	13,00000		-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03	
Sonntag (6h-22h)	16,00							93,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		0,95	
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,0	1,00	9,00000		-2,50	
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03	
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00	-

ohne Ruhezeitzuschlag:

Werktag (6h-22h)	16,00							95,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-12,04	
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,0	1,00	13,00000		-0,90	
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03	
Sonntag (6h-22h)	16,00							93,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		-5,05	
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,0	1,00	9,00000		-2,50	
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03	
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00	-

EZQi005	Bezeichnung	Rollgeräusche Wagenboden, 160 Vorg.			Wirkradius /m	99999,00			
	Gruppe	Nahversorger			D0	0,00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle	Nein			
	Länge /m	---			Emission ist	Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	75,00	-	10,00	85,00
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	11
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Punkt-SQ /ISO 9613 (5) Datensatz

				Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16,00								84,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	85,0	1,00	13,00000	-0,90			
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
Sonntag (6h-22h)	16,00								82,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	85,0	1,00	9,00000	-2,50			
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
ohne Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16,00								84,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	85,0	1,00	13,00000	-0,90			
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
Sonntag (6h-22h)	16,00								82,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	85,0	1,00	9,00000	-2,50			
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
EZQi006	Bezeichnung	Hubw. /Rampe, 160 Vorg.		Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Nahversorger		D0		0,00			
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	---		Emission ist		Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	85,00	-	10,00	95,00	
				Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
				Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16,00								94,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	95,0	1,00	13,00000	-0,90			
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
Sonntag (6h-22h)	16,00								92,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	95,0	1,00	9,00000	-2,50			
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
ohne Ruhezeitzuschlag:									
Werktag (6h-22h)	16,00								94,1
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	95,0	1,00	13,00000	-0,90			
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
Sonntag (6h-22h)	16,00								92,5
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	95,0	1,00	9,00000	-2,50			
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-

Linien-SQ /ISO 9613 (14) Datensatz

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	12
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz
LIQI001	Bezeichnung	Lkw-Bewegungen			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof			D0			0,00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	75,78			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	75,73			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63,00	-	2,40	84,20	65,40
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,5		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,4	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						62,9		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,4	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,5		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,4	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						62,9		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,4	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
LIQI002	Bezeichnung	Pkw Halleneinfahrt			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof			D0			0,00		
	Knotenzahl	11			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	142,42			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	142,36			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	65,30	-	-	86,84	65,30
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,4		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,3	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						62,8		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,3	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,4		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,3	1,00	13,00000	-0,90			

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	13
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								62,8
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,3	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
LIQI003	Bezeichnung	Pkw- Hallenausfahrt			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof			D0			0,00		
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	31,43			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	31,41			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	65,30	-	-	80,27	65,30
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0		-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								64,4
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,3	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								62,8
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,3	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								64,4
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,3	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								62,8
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,3	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-
LIQI004	Bezeichnung	Lkw-Bewegungen			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof			D0			0,00		
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	20,66			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	20,62			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63,00	-	-9,00	67,15	54,00
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0		-		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								53,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	54,0	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00								51,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	54,0	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00			-

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	14
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14) Datensatz

ohne Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00								53,1	
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000			-12,04		
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	54,0	1,00	13,00000			-0,90		
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-9,03		
Sonntag (6h-22h)	16,00								51,5	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000			-5,05		
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	54,0	1,00	9,00000			-2,50		
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-9,03		
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000			0,00	-	
LIQI005	Bezeichnung	Pkw- Grünabfälle			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Wertstoffhof			D0		0,00			
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	10,89			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	10,85			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	57,80	-	-	68,17	57,80
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00								56,9	
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000			-6,04		
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	57,8	1,00	13,00000			-0,90		
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-3,03		
Sonntag (6h-22h)	16,00								55,3	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000			0,95		
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	57,8	1,00	9,00000			-2,50		
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-3,03		
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000			0,00	-	
ohne Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00								56,9	
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000			-12,04		
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	57,8	1,00	13,00000			-0,90		
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-9,03		
Sonntag (6h-22h)	16,00								55,3	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000			-5,05		
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	57,8	1,00	9,00000			-2,50		
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000			-9,03		
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000			0,00	-	
LIQI008	Bezeichnung	Zu-Abf. Q.garage			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Parkhaus Parkpl. geschichtet			D0		0,00			
	Knotenzahl	18			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	24,02			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	23,89			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	72,27	-	-	86,08	72,27
					Nacht	63,90	-	-	77,71	63,90
					Ruhe	67,07	-	-	80,88	67,07
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00								72,4	
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	67,1	1,00	1,00000			-6,04		
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,3	1,00	13,00000			-0,90		

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	15
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000	-3,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00									72,6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	67,1	1,00	5,00000	0,95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,3	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000	-3,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,9	1,00	1,00000	0,00				63,9
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00									71,7
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	67,1	1,00	1,00000	-12,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,3	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000	-9,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00									70,7
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	67,1	1,00	5,00000	-5,05				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,3	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000	-9,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,9	1,00	1,00000	0,00				63,9
LIQI009	Bezeichnung	Parkdeck EG			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0		0,00				
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle		Nein				
	Länge /m	123,70			Emission ist		Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	123,04			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
					Tag	65,60	3,00	-	87,92	66,99	
					Nacht	54,20	3,00	-	76,52	55,59	
					Ruhe	60,40	3,00	-	82,72	61,79	
					C(diffus) /dB		EN 12354-4; B.1-5: 0,0				
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)			
	mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								67,2	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,8	1,00	1,00000	-6,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	67,0	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,8	1,00	2,00000	-3,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								67,4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,8	1,00	5,00000	0,95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	67,0	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,8	1,00	2,00000	-3,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,6	1,00	1,00000	0,00			55,6	
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								66,4	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,8	1,00	1,00000	-12,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	67,0	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,8	1,00	2,00000	-9,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								65,4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,8	1,00	5,00000	-5,05				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	67,0	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,8	1,00	2,00000	-9,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,6	1,00	1,00000	0,00			55,6	
LIQI011	Bezeichnung	Parkdeck 1.OG			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0		0,00				
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle		Nein				
	Länge /m	123,70			Emission ist		Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	123,04			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
					Tag	65,20	3,00	-	87,52	66,59	
					Nacht	53,80	3,00	-	76,12	55,19	
					Ruhe	60,00	3,00	-	82,32	61,39	
					C(diffus) /dB		EN 12354-4; B.1-5: 0,0				
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag			

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	16
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ / ISO 9613 (14)										Datensatz	
	TA Lärm (2017)		-	0,0	0,0	0,0	-	0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)			
	mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								66,8	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,4	1,00	1,00000	-6,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	66,6	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,4	1,00	2,00000	-3,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								67,0	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,4	1,00	5,00000	0,95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	66,6	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,4	1,00	2,00000	-3,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,2	1,00	1,00000	0,00			55,2	
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								66,0	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,4	1,00	1,00000	-12,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	66,6	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,4	1,00	2,00000	-9,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								65,0	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,4	1,00	5,00000	-5,05				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	66,6	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,4	1,00	2,00000	-9,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,2	1,00	1,00000	0,00			55,2	
LIQI012	Bezeichnung	Parkdeck 2.OG			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0		0,00				
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle		Nein				
	Länge /m	123,70			Emission ist		Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	123,04			Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'	
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
					Tag	64,80	3,00	-	87,12	66,19	
					Nacht	53,40	3,00	-	75,72	54,79	
					Ruhe	59,60	3,00	-	81,92	60,99	
					C(diffus) /dB		EN 12354-4; B.1-5: 0,0				
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag					
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0	0,0					
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)			
	mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								66,4	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,0	1,00	1,00000	-6,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	66,2	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,0	1,00	2,00000	-3,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								66,6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,0	1,00	5,00000	0,95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	66,2	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,0	1,00	2,00000	-3,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,8	1,00	1,00000	0,00			54,8	
	ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00								65,6	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	61,0	1,00	1,00000	-12,04				
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	66,2	1,00	13,00000	-0,90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	61,0	1,00	2,00000	-9,03				
	Sonntag (6h-22h)	16,00								64,6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	61,0	1,00	5,00000	-5,05				
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	66,2	1,00	9,00000	-2,50				
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	61,0	1,00	2,00000	-9,03				
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,8	1,00	1,00000	0,00			54,8	
LIQI013	Bezeichnung	Parkdeck 3.OG			Wirkradius /m		99999,00				
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0		0,00				
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle		Nein				

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	17
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz		
	Länge /m	123,70			Emission ist			Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	123,04			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
					Tag	64,40	3,00	-	86,72	65,79		
					Nacht	53,00	3,00	-	75,32	54,39		
					Ruhe	59,20	3,00	-	81,52	60,59		
					C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-5: 0,0				
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0		-				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)				
	mit Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00						66,0				
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	60,6	1,00	1,00000	-6,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,8	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	60,6	1,00	2,00000	-3,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00					66,2					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	60,6	1,00	5,00000	0,95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,8	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	60,6	1,00	2,00000	-3,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,4	1,00	1,00000	0,00					
	ohne Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00						65,2				
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	60,6	1,00	1,00000	-12,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	65,8	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	60,6	1,00	2,00000	-9,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00					64,2					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	60,6	1,00	5,00000	-5,05					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	65,8	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	60,6	1,00	2,00000	-9,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,4	1,00	1,00000	0,00					
LIQI014	Bezeichnung	Parkdeck 4.OG			Wirkradius /m			99999,00				
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0			0,00				
	Knotenzahl	4			Hohe Quelle			Nein				
	Länge /m	123,70			Emission ist			Innenpegel (Lp)				
	Länge /m (2D)	123,04			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
					Tag	63,50	3,00	-	85,82	64,89		
					Nacht	52,80	3,00	-	75,12	54,19		
					Ruhe	58,30	3,00	-	80,62	59,69		
					C(diffus) /dB			EN 12354-4; B.1-5: 0,0				
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-		0,0	0,0	0,0		-				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)				
	mit Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00						65,1				
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	59,7	1,00	1,00000	-6,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	64,9	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	59,7	1,00	2,00000	-3,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00					65,3					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	59,7	1,00	5,00000	0,95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	64,9	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	59,7	1,00	2,00000	-3,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,2	1,00	1,00000	0,00					
	ohne Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00						64,3				
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	59,7	1,00	1,00000	-12,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	64,9	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	59,7	1,00	2,00000	-9,03					

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	18
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz
	Sonntag (6h-22h)	16,00								63,3
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	59,7	1,00	5,00000		-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	64,9	1,00	9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	59,7	1,00	2,00000		-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	54,2	1,00	1,00000		0,00		54,2
LIQI016	Bezeichnung	Lkw-An und Abfahrt, tags			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Nahversorger			D0			0,00		
	Knotenzahl	17			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	153,74			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	153,59			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	63,00	-	-3,00	81,87	60,00
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								59,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-6,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	60,0	1,00	13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03		
	Sonntag (6h-22h)	16,00								57,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		0,95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	60,0	1,00	9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00		-
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								59,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-12,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	60,0	1,00	13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03		
	Sonntag (6h-22h)	16,00								57,5
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	60,0	1,00	9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-9,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000		0,00		-
LIQI017	Bezeichnung	Lfw-An und Abfahrt, nachts			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Nahversorger			D0			0,00		
	Knotenzahl	16			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	152,65			Emission ist			längenbez. SL-Pegel (Lw/m)		
	Länge /m (2D)	152,49			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	-99,00	-	-	-99,00	
					Nacht	60,00	-	-	81,84	60,00
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw'r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00								-97,1
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000		-6,04		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03		
	Sonntag (6h-22h)	16,00								-95,4
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000		0,95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000		-3,03		
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	60,0	1,00	1,00000		0,00		60,0

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	19
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Linien-SQ /ISO 9613 (14)										Datensatz
ohne Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00									-
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000					-12,04
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000					-0,90
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000					-9,03
Sonntag (6h-22h)	16,00									-
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000					-5,05
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000					-2,50
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000					-9,03
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	60,0	1,00	1,00000				0,00	60,0
LIQI018	Bezeichnung	Zu-Abf. Q.garage*			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Parkhaus Linienquellen			D0		0,00			
	Knotenzahl	18			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	24,02			Emission ist		längenbez. SL-Pegel (Lw/m)			
	Länge /m (2D)	23,89			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	72,27	-	-	86,08	72,27	
				Nacht	63,90	-	-	77,71	63,90	
				Ruhe	67,07	-	-	80,88	67,07	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw' /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00									72,4
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	67,1	1,00	1,00000					-6,04
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,3	1,00	13,00000					-0,90
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000					-3,03
Sonntag (6h-22h)	16,00									72,6
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	67,1	1,00	5,00000					0,95
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,3	1,00	9,00000					-2,50
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000					-3,03
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,9	1,00	1,00000				0,00	63,9
ohne Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00									71,7
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	67,1	1,00	1,00000					-12,04
Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,3	1,00	13,00000					-0,90
Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000					-9,03
Sonntag (6h-22h)	16,00									70,7
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	67,1	1,00	5,00000					-5,05
So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,3	1,00	9,00000					-2,50
So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	67,1	1,00	2,00000					-9,03
Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	63,9	1,00	1,00000				0,00	63,9

Flächen-SQ /ISO 9613 (6)										Datensatz
FLQI002	Bezeichnung	Wertstoffhof Tor Süd offen			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Wertstoffhof			D0		3,00			
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	21,00			Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	12,01			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	27,01				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
				Tag	91,00	-	-2,50	88,50	74,19	
				Nacht	-99,00	-	-	-99,00		
				Ruhe	-99,00	-	-	-99,00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-	0,0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
Werktag (6h-22h)	16,00									73,3
Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000					-6,04

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	20
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Flächen-SQ /ISO 9613 (6)										Datensatz		
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,2	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00									71,7	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,2	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00				-	
	ohne Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00									73,3	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,2	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00									71,7	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,2	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00				-	
FLQi003	Bezeichnung	Containeraustausch.			Wirkradius /m		99999,00					
	Gruppe	Wertstoffhof			D0		0,00					
	Knotenzahl	7			Hohe Quelle		Nein					
	Länge /m	166,78			Emission ist		Schalleistungspegel (Lw)					
	Länge /m (2D)	166,78			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"		
	Fläche /m²	1365,16				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
					Tag	114,00	-	-8,30	105,70	74,35		
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00			
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00			
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-		0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)				
	mit Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00									73,4	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,3	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00									71,8	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,3	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00				-	
	ohne Ruhezeitzuschlag:											
	Werktag (6h-22h)	16,00									73,4	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04					
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,3	1,00	13,00000	-0,90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03					
	Sonntag (6h-22h)	16,00									71,8	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05					
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,3	1,00	9,00000	-2,50					
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03					
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00				-	
FLQi004	Bezeichnung	Grüngut-Cont Außenber.			Wirkradius /m		99999,00					
	Gruppe	Wertstoffhof			D0		0,00					
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle		Nein					
	Länge /m	50,61			Emission ist		Schalleistungspegel (Lw)					
	Länge /m (2D)	50,61			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"		
	Fläche /m²	158,49				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)		
					Tag	114,00	-	-19,80	94,20	72,20		
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00			
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00			
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			-		0,0		

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	21
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Flächen-SQ /ISO 9613 (6)								Datensatz		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00						71,3		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,2	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						69,7		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,2	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00						71,3		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	72,2	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						69,7		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	72,2	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
FLQi005	Bezeichnung	Wertstoffh.Tor Nord offen			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Wertstoffhof			D0			3,00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	21,00			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	12,01			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Fläche /m²	27,01				dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	91,00	-	-2,50	88,50	74,19
					Nacht	-99,00	-	-	-99,00	
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0			0,0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
mit Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00						73,3		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,2	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						71,7		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,2	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
ohne Ruhezeitzuschlag:										
	Werktag (6h-22h)	16,00						73,3		
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	74,2	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00						71,7		
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	74,2	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	-	1,00	1,00000	0,00	-		
FLQi010	Bezeichnung	Toröffnung TG-R3			Wirkradius /m			99999,00		
	Gruppe	Tiefgaragenrampen			D0			0,00		
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	13,46			Richtwirkung			TG-Tor		
	Länge /m (2D)	8,43			dx			0,98		

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	22
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Flächen-SQ /ISO 9613 (6)										Datensatz
	Fläche /m²	10,54		dy						0,17
				dz						0,00
				Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)			
				Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"	
					dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
				Tag	-99,00	-	-	-99,00		
				Nacht	55,80	-	-	66,03	55,80	
				Ruhe	-99,00	-	-	-99,00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0		0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00							-97,1	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00							-95,4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,8	1,00	1,00000	0,00	55,8		
	ohne Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00							-	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00							-	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,8	1,00	1,00000	0,00	55,8		
FLQI011	Bezeichnung	Toröffnung TG-R4			Wirkradius /m		99999,00			
	Gruppe	Tiefgaragenrampen			D0		0,00			
	Knotenzahl	5			Hohe Quelle		Nein			
	Länge /m	13,46			Richtwirkung		TG-Tor			
	Länge /m (2D)	8,43			dx		0,98			
	Fläche /m²	10,54			dy		0,17			
					dz		0,00			
					Emission ist			flächenbez. SL-Pegel (Lw/m²)		
					Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
						dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
					Tag	-99,00	-	-	-99,00	
					Nacht	55,80	-	-	66,03	55,80
					Ruhe	-99,00	-	-	-99,00	
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0,0	0,0	0,0		0,0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var	Lw" /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lw"r /dB(A)		
	mit Ruhezeitzuschlag:									
	Werktag (6h-22h)	16,00							-97,1	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-6,04			
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Sonntag (6h-22h)	16,00							-95,4	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50			
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-3,03			
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,8	1,00	1,00000	0,00	55,8		
	ohne Ruhezeitzuschlag:									

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	19
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	23
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten	Datensatz Gewerbelärm	

Flächen-SQ /ISO 9613 (6)								Datensatz
	Werktag (6h-22h)	16,00						-
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	-	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	-	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						-
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	-	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	-	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	-	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	55,8	1,00	1,00000	0,00	55,8

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	20
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkhaus Parkplätze PLS 8.4	Einstellung: Referenzeinstellung
	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	54,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	93,7	2,7		41,4	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	47,6
LIQI011	Parkdeck 1.OG	93,2	2,3		41,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	47,3
LIQI012	Parkdeck 2.OG	92,8	1,9		41,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	47,0
LIQI013	Parkdeck 3.OG	92,4	1,6		40,9	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	46,7
LIQI014	Parkdeck 4.OG	91,7	1,4		41,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	45,9
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	91,4	3,0		45,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	46,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	45,8

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	92,3	2,9		45,4	0,1	0,7	0,0	0,0	9,6	0,0	38,6
LIQI011	Parkdeck 1.OG	92,1	2,8		45,6	0,1	0,3	0,0	0,0	9,3	0,0	38,6
LIQI012	Parkdeck 2.OG	91,7	2,7		45,7	0,1	0,1	0,0	0,0	9,2	0,0	38,3
LIQI013	Parkdeck 3.OG	91,3	2,6		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	37,9
LIQI014	Parkdeck 4.OG	90,4	2,5		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	37,2
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	91,0	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	2,7	0,0	37,5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO3,OG2	4374777,61	5288060,88	709,403	41,1

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	92,8	2,9		46,0	0,1	0,9	0,0	0,0	13,8	0,0	34,2
LIQI011	Parkdeck 1.OG	92,5	2,8		46,2	0,1	0,3	0,0	0,0	13,4	0,0	34,4
LIQI012	Parkdeck 2.OG	92,1	2,7		46,3	0,1	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	34,3
LIQI013	Parkdeck 3.OG	91,7	2,6		46,4	0,1	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	33,8
LIQI014	Parkdeck 4.OG	90,8	2,5		46,7	0,1	0,1	0,0	0,0	12,4	0,0	33,6
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	90,5	3,0		50,1	0,2	2,3	0,0	0,0	19,0	0,0	20,0

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	21
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkhaus Parkplätze PLS 8.4	Einstellung: Referenzeinstellung
	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	44,5

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	82,9	2,7		41,4	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	36,8
LIQI011	Parkdeck 1.OG	82,4	2,3		41,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	36,5
LIQI012	Parkdeck 2.OG	82,0	1,9		41,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	36,2
LIQI013	Parkdeck 3.OG	81,6	1,6		40,9	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	35,9
LIQI014	Parkdeck 4.OG	81,6	1,4		41,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	35,8
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	83,6	3,0		45,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	38,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	35,7

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	81,5	2,9		45,4	0,1	0,7	0,0	0,0	9,6	0,0	27,8
LIQI011	Parkdeck 1.OG	81,3	2,8		45,6	0,1	0,3	0,0	0,0	9,3	0,0	27,8
LIQI012	Parkdeck 2.OG	80,9	2,7		45,7	0,1	0,1	0,0	0,0	9,2	0,0	27,5
LIQI013	Parkdeck 3.OG	80,5	2,6		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	27,1
LIQI014	Parkdeck 4.OG	80,3	2,5		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	27,1
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	83,2	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	2,7	0,0	29,7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO3,OG2	4374777,61	5288060,88	709,403	30,5

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _d iv - A _a tm - A _g r - A _f ol - A _h ous - A _b ar - C _m et										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _d iv	A _a tm	A _g r	A _f ol	A _h ous	A _b ar	C _m et	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI009	Parkdeck EG	82,0	2,9		46,0	0,1	0,9	0,0	0,0	13,8	0,0	23,4
LIQI011	Parkdeck 1.OG	81,7	2,8		46,2	0,1	0,3	0,0	0,0	13,4	0,0	23,6
LIQI012	Parkdeck 2.OG	81,3	2,7		46,3	0,1	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	23,5
LIQI013	Parkdeck 3.OG	80,9	2,6		46,4	0,1	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	23,0
LIQI014	Parkdeck 4.OG	80,7	2,5		46,7	0,1	0,1	0,0	0,0	12,4	0,0	23,5
LIQI018	Zu-Abf. Q.garage*	82,7	3,0		50,1	0,2	2,3	0,0	0,0	19,0	0,0	12,3

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	22
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkhaus Parkplätze PLS 8.2	Einstellung: Referenzeinstellung
	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	52,4

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,6	2,9		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	10,0	0,0	42,2
PRKL005	Parkebene 1.OG	97,2	2,5		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	42,8
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,8	2,3		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	43,4
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,4	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	45,2
PRKL013	Parkebene 4.OG	95,0	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	47,7

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	91,0	3,0		45,3	0,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	43,9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	46,0

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,0	3,0		46,5	0,1	1,1	0,0	0,0	13,9	0,0	36,6
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,6	2,9		46,5	0,1	0,5	0,0	0,0	13,7	0,0	36,7
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,5	2,8		47,5	0,1	0,3	0,0	0,0	12,0	0,0	38,3
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,1	2,8		47,4	0,1	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	39,1
PRKL013	Parkebene 4.OG	95,3	2,6		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	40,3

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	91,0	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	3,1	0,0	37,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO3,OG2	4374777,61	5288060,88	709,403	44,8

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	96,2	3,0		46,8	0,1	1,2	0,0	0,0	14,7	0,0	36,0
PRKL005	Parkebene 1.OG	95,9	2,9		46,9	0,1	0,7	0,0	0,0	14,3	0,0	36,3
PRKL006	Parkebene 2.OG	95,7	2,8		47,8	0,1	0,5	0,0	0,0	12,9	0,0	37,5
PRKL007	Parkebene 3.OG	95,2	2,8		47,5	0,1	0,2	0,0	0,0	11,8	0,0	38,3
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,5	2,6		46,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	39,7

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	90,5	3,0		49,9	0,2	2,2	0,0	0,0	17,8	0,0	21,3

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	23
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkhaus Parkplätze PLS 8.2	Einstellung: Referenzeinstellung
	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	42,4

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,8	2,9		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	10,0	0,0	31,4
PRKL005	Parkebene 1.OG	86,4	2,5		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	32,0
PRKL006	Parkebene 2.OG	86,0	2,3		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	32,6
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,6	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	34,4
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,9	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	37,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	83,2	3,0		45,3	0,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	36,2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	35,9

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,2	3,0		46,5	0,1	1,1	0,0	0,0	13,9	0,0	25,8
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,8	2,9		46,5	0,1	0,5	0,0	0,0	13,7	0,0	25,9
PRKL006	Parkebene 2.OG	85,7	2,8		47,5	0,1	0,3	0,0	0,0	12,0	0,0	27,6
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,3	2,8		47,4	0,1	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	28,3
PRKL013	Parkebene 4.OG	85,2	2,6		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	30,2

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	83,2	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	3,1	0,0	29,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO3,OG2	4374777,61	5288060,88	709,403	34,2

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	85,4	3,0		46,8	0,1	1,2	0,0	0,0	14,7	0,0	25,2
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,1	2,9		46,9	0,1	0,7	0,0	0,0	14,3	0,0	25,5
PRKL006	Parkebene 2.OG	84,9	2,8		47,8	0,1	0,5	0,0	0,0	12,9	0,0	26,7
PRKL007	Parkebene 3.OG	84,5	2,8		47,5	0,1	0,2	0,0	0,0	11,8	0,0	27,5
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,4	2,6		46,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	29,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	82,7	3,0		49,9	0,2	2,2	0,0	0,0	17,8	0,0	13,6

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	24
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Nahversorger	Einstellung: Referenzeinstellung	Werktag (6h-22h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO4,OG2	4374831,08	5288114,85	711,500	46,8

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	83,9	3,0		46,4	0,1	0,5	0,0	0,0	17,7	0,0		20,2
PRKL017	Kundenparkplatz	85,8	2,9		40,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0		41,5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		46,4	0,1	0,3	0,0	0,0	17,7	0,0		25,4
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	98,9	3,0		46,9	0,1	0,5	0,0	0,0	20,5	0,0		32,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	85,7	2,7		40,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0		45,0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO5,OG2	4374820,82	5288168,43	710,230	53,9

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	86,1	3,0		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0		37,7
PRKL017	Kundenparkplatz	83,2	3,0		49,2	0,2	1,8	0,0	0,0	2,8	0,0		31,5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	91,1	2,9		43,4	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0		42,7
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	100,1	3,0		44,0	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0		52,1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	87,0	2,7		39,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0		47,7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO6,OG3	4374815,62	5288182,93	710,777	46,6

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	84,4	3,0		45,2	0,1	0,2	0,0	0,0	9,8	0,0		36,0
PRKL017	Kundenparkplatz	84,7	3,0		50,7	0,2	2,1	0,0	0,0	3,1	0,0		29,1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		45,9	0,1	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0		40,1
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	97,1	2,9		40,4	0,1	0,1	0,0	0,0	20,0	0,0		38,4

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	24
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQI016	Lkw-An und Abfahrt,	85,8	2,8		42,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0		43,8

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	25
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Nahversorger	Einstellung: Referenzeinstellung	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO4,OG2	4374831,08	5288114,85	711,500	46,0

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	77,8	3,0		46,4	0,1	0,5	0,0	0,0	17,7	0,0	14,1

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	86,6	2,7		40,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	46,0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO5,OG2	4374820,82	5288168,43	710,230	48,4

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	80,0	3,0		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	31,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	88,0	2,7		40,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,4	0,0	48,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO6,OG3	4374815,62	5288182,93	710,777	44,1

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,3	3,0		45,2	0,1	0,2	0,0	0,0	9,8	0,0	29,9

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}										
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}	L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	86,6	2,9		42,7	0,1	0,1	0,0	0,0	1,4	0,0	43,9

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	26
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)		
Tiefgaragenrampen	Einstellung: Referenzeinstellung	Nacht (22h-6h)	

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt013	I1,TGR	4374643,58	5288124,28	702,234	43,8

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)
SR19018	Fahrtweg TG-R3	71,7		23,7	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0				41,8
SR19017	Fahrtweg TG-R4	72,5		29,6	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0				36,8

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi010	Toröffnung TG-R3	73,2	-5,8		27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		35,5
FLQi011	Toröffnung TG-R4	70,8	-5,1		35,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		25,5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt014	I2,TGR	4374659,02	5288127,43	702,162	43,8

RLS-19		Lr = Lw + DK(KT) + DLN(g) - Ddiv - Datm - max{Dgr;Dz} + Drefl + Dlang mit Lw = Lw'+10lg(Länge)											
Element	Bezeichnung	L*	Abstand	Ddiv	Datm	hm	Dgr	Dz	Drefl				Lr
		/dB(A)	/m	/dB	/m	/m	/dB	/dB	/dB				/dB(A)
SR19018	Fahrtweg TG-R3	70,6		30,4	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0				35,2
SR19017	Fahrtweg TG-R4	72,9		24,2	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0				42,0

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi010	Toröffnung TG-R3	70,8	1,2		35,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		31,7
FLQi011	Toröffnung TG-R4	71,5	-5,8		25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		35,1

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	27
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Wertstoffhof	Einstellung: Referenzeinstellung
	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO4,OG3	4374831,08	5288114,85	714,700	59,7

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	83,8	3,0		45,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	38,5
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	92,0	3,0		49,6	0,2	1,0	0,0	0,0	4,3	0,0	37,8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		49,4	0,2	0,7	0,0	0,0	2,7	0,0	45,9
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		51,5	0,2	1,6	0,0	0,0	1,9	0,0	48,4
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		51,7	0,2	1,7	0,0	0,0	2,2	0,0	45,8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,9	3,0		46,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	39,5
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	89,6	3,0		47,1	0,1	0,3	0,0	0,0	1,6	0,0	39,8
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	85,0	3,0		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	42,5
LIQi004	Lkw-Bewegungen	69,7	3,0		44,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	24,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	70,3	3,0		43,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	26,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	92,4	5,9		45,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	50,7
FLQi003	Containeraustausch.	109,3	3,0		48,6	0,1	0,5	0,0	0,0	2,8	0,0	56,9
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	96,3	3,0		45,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	51,0
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		51,4	0,2	1,4	0,0	0,0	17,6	0,0	25,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO7,OG3	4374826,58	5288137,86	714,435	59,5

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	82,1	3,0		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	36,9
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,3	3,0		47,1	0,1	0,1	0,0	0,0	7,7	0,0	35,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	95,1	3,0		47,8	0,1	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	46,9
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	97,1	3,0		48,8	0,1	0,3	0,0	0,0	3,0	0,0	47,8
EZQi004	behandletes Holz	95,1	3,0		49,1	0,2	0,5	0,0	0,0	2,9	0,0	45,4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,8	3,0		45,7	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	39,0
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,6	3,0		45,9	0,1	0,1	0,0	0,0	2,6	0,0	39,3
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	83,3	3,0		41,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	41,7
LIQi004	Lkw-Bewegungen	69,3	3,0		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	23,3

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	27
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	70,3	3,0		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0		25,1

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	93,6	5,7		42,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0		53,1
FLQi003	Containeraustausch.	108,1	3,0		46,8	0,1	0,1	0,0	0,0	5,0	0,0		55,8
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	96,3	3,0		45,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		50,7
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		49,7	0,2	0,4	0,0	0,0	18,1	0,0		27,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	L _r (IP) /dB(A)
IPk006	IO8,OG3	4374816,95	5288204,71	710,600	57,2

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	79,1	3,0		50,4	0,2	2,0	0,0	0,0	7,1	0,0		22,3
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	89,8	3,0		46,7	0,1	0,4	0,0	0,0	12,7	0,0		31,0

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		47,6	0,1	0,4	0,0	0,0	4,6	0,0		45,5
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0		48,1
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		46,8	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0		46,3

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	83,6	3,0		49,5	0,2	1,4	0,0	0,0	7,9	0,0		28,4
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,2	3,0		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	2,2	0,0		40,8
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	79,4	3,0		49,4	0,2	1,5	0,0	0,0	7,2	0,0		25,0
LIQi004	Lkw-Bewegungen	66,2	3,0		51,4	0,2	2,3	0,0	0,0	4,3	0,0		11,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	67,3	3,0		51,1	0,2	2,3	0,0	0,0	4,5	0,0		12,3

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{abar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{abar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	87,6	5,9		47,1	0,1	0,1	0,0	0,0	17,7	0,0		28,6
FLQi003	Containeraustausch.	107,6	3,0		47,2	0,1	0,5	0,0	0,0	9,0	0,0		52,0
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	93,3	3,0		50,6	0,2	2,0	0,0	0,0	5,5	0,0		38,1
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	5,7		40,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0		53,1

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkh. 8.2+Nahv.+W.hof	Einstellung: Referenzeinstellung
	Werktag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	53,1

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,6	2,9		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	10,0	0,0	42,2
PRKL005	Parkebene 1.OG	97,2	2,5		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	42,8
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,8	2,3		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	43,4
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,4	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	45,2
PRKL013	Parkebene 4.OG	95,0	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	47,7
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	82,1	3,0		50,9	0,2	1,6	0,0	0,0	12,0	0,0	20,3
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,1	3,0		55,4	0,3	3,0	0,0	0,0	15,6	0,0	21,5
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	85,0	3,0		50,1	0,2	0,9	0,0	0,0	23,8	0,0	13,4
PRKL017	Kundenparkplatz	87,2	2,9		43,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	40,8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		55,7	0,3	3,0	0,0	0,0	16,1	0,0	28,6
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	100,1	3,0		56,0	0,3	3,0	0,0	0,0	16,2	0,0	29,7
EZQi004	behandletes Holz	98,1	3,0		56,1	0,3	3,0	0,0	0,0	16,3	0,0	27,3
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	90,1	3,0		50,7	0,2	1,0	0,0	0,0	23,6	0,0	18,7
EZQi006	Hubv. /Rampe, 160 V	97,1	3,0		48,8	0,1	0,3	0,0	0,0	24,1	0,0	26,0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,9	3,0		51,1	0,2	1,6	0,0	0,0	7,4	0,0	28,1
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	89,1	3,0		51,2	0,2	1,7	0,0	0,0	8,4	0,0	28,3
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	84,5	3,0		49,8	0,2	0,9	0,0	0,0	17,1	0,0	19,4
LIQi004	Lkw-Bewegungen	71,1	3,0		50,5	0,2	1,4	0,0	0,0	3,4	0,0	16,6
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	71,9	3,0		49,6	0,2	1,1	0,0	0,0	4,1	0,0	17,6
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	91,3	3,0		45,3	0,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	43,9
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	84,4	3,0		46,1	0,1	0,2	0,0	0,0	20,2	0,0	18,2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	87,6	6,0		47,9	0,1	0,2	0,0	0,0	21,3	0,0	24,1
FLQi003	Containeraustausch.	107,5	3,0		55,0	0,3	2,9	0,0	0,0	15,8	0,0	39,1
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	98,0	3,0		50,9	0,2	1,6	0,0	0,0	12,7	0,0	34,9
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		54,1	0,2	2,0	0,0	0,0	22,5	0,0	16,9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	47,6

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,0	3,0		46,5	0,1	1,1	0,0	0,0	13,9	0,0	36,6
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,6	2,9		46,5	0,1	0,5	0,0	0,0	13,7	0,0	36,7
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,5	2,8		47,5	0,1	0,3	0,0	0,0	12,0	0,0	38,3
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,1	2,8		47,4	0,1	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	39,1
PRKL013	Parkebene 4.OG	95,3	2,6		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	40,3
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	86,7	3,0		52,3	0,2	3,3	0,0	0,0	4,1	0,0	25,7

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

P-Lärmstudie		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	91,8	3,0		55,5	0,3	3,7	0,0	0,0	18,9	0,0	15,9
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	84,2	3,0		51,5	0,2	3,1	0,0	0,0	21,7	0,0	10,1
PRKL017	Kundenparkplatz	86,4	3,0		45,4	0,1	0,7	0,0	0,0	2,8	0,0	33,9

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	99,9	3,0		56,1	0,3	3,7	0,0	0,0	18,3	0,0	24,3
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		56,7	0,4	3,8	0,0	0,0	18,0	0,0	26,0
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		56,9	0,4	3,8	0,0	0,0	18,0	0,0	23,9
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		51,4	0,2	3,0	0,0	0,0	21,8	0,0	14,9
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	97,1	3,0		51,1	0,2	2,9	0,0	0,0	21,8	0,0	23,7

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	88,9	3,0		52,8	0,2	3,3	0,0	0,0	8,9	0,0	23,6
LIQi002	Pkw-Halleneinfahrt	91,0	3,0		52,9	0,2	3,4	0,0	0,0	10,5	0,0	23,6
LIQi003	Pkw-Hallenausfahrt	86,6	3,0		51,0	0,2	2,9	0,0	0,0	10,6	0,0	20,8
LIQi004	Lkw-Bewegungen	73,0	3,0		52,3	0,2	3,2	0,0	0,0	6,7	0,0	10,1
LIQi005	Pkw-Grünabfälle	74,3	3,0		52,0	0,2	3,2	0,0	0,0	7,2	0,0	11,2
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	91,0	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	3,1	0,0	37,1
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	86,7	3,0		50,5	0,2	2,5	0,0	0,0	17,6	0,0	15,9

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	93,6	6,0		53,4	0,2	3,2	0,0	0,0	19,3	0,0	22,7
FLQi003	Containeraustausch.	109,6	3,0		55,3	0,3	3,7	0,0	0,0	17,6	0,0	35,0
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	101,2	3,0		52,5	0,2	3,3	0,0	0,0	5,1	0,0	39,5
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		55,0	0,3	3,4	0,0	0,0	21,2	0,0	16,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO3,OG2	4374777,61	5288060,88	709,403	45,3

P-Lärmstudie		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	96,2	3,0		46,8	0,1	1,2	0,0	0,0	14,7	0,0	36,0
PRKL005	Parkebene 1.OG	95,9	2,9		46,9	0,1	0,7	0,0	0,0	14,3	0,0	36,3
PRKL006	Parkebene 2.OG	95,7	2,8		47,8	0,1	0,5	0,0	0,0	12,9	0,0	37,5
PRKL007	Parkebene 3.OG	95,2	2,8		47,5	0,1	0,2	0,0	0,0	11,8	0,0	38,3
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,5	2,6		46,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	39,7
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	83,9	3,0		53,6	0,3	3,5	0,0	0,0	14,8	0,0	13,1
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,7	3,0		56,1	0,3	3,7	0,0	0,0	19,4	0,0	13,0
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	84,6	3,0		53,3	0,2	3,3	0,0	0,0	21,4	0,0	8,5
PRKL017	Kundenparkplatz	87,1	3,0		47,3	0,1	1,3	0,0	0,0	9,7	0,0	26,1

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		55,8	0,3	3,6	0,0	0,0	18,3	0,0	21,7
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	100,1	3,0		56,3	0,3	3,7	0,0	0,0	17,9	0,0	23,6
EZQi004	behandletes Holz	98,1	3,0		56,4	0,4	3,7	0,0	0,0	17,8	0,0	21,5
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	90,1	3,0		53,4	0,2	3,3	0,0	0,0	21,5	0,0	13,9
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	97,1	3,0		53,3	0,2	3,2	0,0	0,0	21,4	0,0	21,4

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahaus - Abar - Cmet										
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	3
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	87,8	3,0		53,8	0,3	3,4	0,0	0,0	14,7	0,0	16,5
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	89,6	3,0		54,0	0,3	3,5	0,0	0,0	15,7	0,0	16,8
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	85,2	3,0		53,2	0,2	3,2	0,0	0,0	19,2	0,0	10,7
LIQi004	Lkw-Bewegungen	71,9	3,0		53,1	0,2	3,3	0,0	0,0	13,6	0,0	2,6
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	73,3	3,0		53,5	0,2	3,4	0,0	0,0	16,0	0,0	1,2
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	90,6	3,0		49,9	0,2	2,3	0,0	0,0	17,8	0,0	21,3
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	86,0	3,0		53,5	0,2	3,1	0,0	0,0	20,7	0,0	10,4

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	91,6	6,0		54,3	0,3	3,2	0,0	0,0	21,4	0,0	17,5
FLQi003	Containeraustausch.	108,7	3,0		55,8	0,3	3,7	0,0	0,0	18,2	0,0	32,2
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	98,1	3,0		53,8	0,3	3,5	0,0	0,0	14,7	0,0	27,2
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	87,6	6,0		55,2	0,3	3,5	0,0	0,0	21,0	0,0	13,6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO4,OG2	4374831,08	5288114,85	711,500	60,4

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,3	2,9		44,0	0,1	0,2	0,0	0,0	10,7	0,0	40,5
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,9	2,6		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	9,3	0,0	41,6
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,5	2,5		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	8,7	0,0	41,9
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,1	2,4		44,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	43,5
PRKL013	Parkebene 4.OG	95,3	2,3		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	42,7
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	83,8	3,0		45,6	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	38,4
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,1	3,0		48,2	0,1	1,2	0,0	0,0	5,4	0,0	35,2
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	83,9	3,0		46,4	0,1	0,5	0,0	0,0	17,7	0,0	20,2
PRKL017	Kundenparkplatz	86,0	2,9		40,9	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	41,2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		49,4	0,2	1,5	0,0	0,0	4,1	0,0	43,8
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	100,1	3,0		50,4	0,2	1,9	0,0	0,0	3,9	0,0	44,8
EZQi004	behandletes Holz	98,1	3,0		50,7	0,2	2,0	0,0	0,0	3,9	0,0	42,5
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		46,4	0,1	0,3	0,0	0,0	17,7	0,0	25,4
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	98,9	3,0		46,9	0,1	0,5	0,0	0,0	20,5	0,0	32,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,6	3,0		45,9	0,1	0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	39,4
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	89,5	3,0		46,5	0,1	0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	40,5
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	84,7	3,0		42,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	42,1
LIQi004	Lkw-Bewegungen	71,2	3,0		45,7	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	25,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	71,1	3,0		44,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	26,8
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	91,1	2,7		36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	52,3
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	85,5	2,7		39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	44,6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahaus	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	92,4	5,9		44,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	50,2
FLQi003	Containeraustausch.	108,3	3,0		47,9	0,1	0,9	0,0	0,0	2,6	0,0	56,2
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	98,1	3,0		46,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	52,1
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		51,1	0,2	1,8	0,0	0,0	17,4	0,0	24,2

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	4
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	L _r (IP) /dB(A)
IPkt009	IO4,OG3	4374831,08	5288114,85	714,700	60,3

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL004	Parkebene EG	97,2	2,9		43,8	0,1	0,1	0,0	0,0	11,6	0,0		39,5
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,8	2,6		43,9	0,1	0,1	0,0	0,0	11,2	0,0		39,6
PRKL006	Parkebene 2.OG	96,4	2,3		43,6	0,1	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0		40,9
PRKL007	Parkebene 3.OG	96,0	2,2		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0		41,2
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,6	2,1		42,7	0,1	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0		42,4
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	83,8	3,0		45,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0		38,5
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,6	3,0		48,4	0,1	0,5	0,0	0,0	4,9	0,0		36,5
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	83,9	3,0		46,7	0,1	0,1	0,0	0,0	17,7	0,0		20,7
PRKL017	Kundenparkplatz	86,0	2,9		41,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0		40,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		49,4	0,2	0,7	0,0	0,0	2,7	0,0		45,9
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	100,1	3,0		50,4	0,2	1,2	0,0	0,0	2,6	0,0		46,6
EZQi004	behandletes Holz	98,1	3,0		50,7	0,2	1,3	0,0	0,0	2,7	0,0		44,2
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		46,7	0,1	0,1	0,0	0,0	17,7	0,0		25,8
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	98,9	3,0		47,3	0,1	0,2	0,0	0,0	20,4	0,0		32,8

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,4	3,0		46,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0		39,3
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,7	3,0		46,3	0,1	0,1	0,0	0,0	1,6	0,0		39,5
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	85,0	3,0		43,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0		41,9
LIQi004	Lkw-Bewegungen	69,7	3,0		44,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		24,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	70,3	3,0		43,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		26,3
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	91,1	2,7		37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0		51,2
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	85,5	2,7		40,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0		43,6

ISO 9613-2		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	92,4	5,9		44,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0		49,9
FLQi003	Containeraustausch.	108,3	3,0		48,0	0,1	0,3	0,0	0,0	2,7	0,0		56,6
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	96,3	3,0		45,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		51,0
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		52,0	0,2	1,4	0,0	0,0	17,5	0,0		24,7

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	L _r (IP) /dB(A)
IPkt011	IO5,OG2	4374820,82	5288168,43	710,230	57,8

P-Lärmstudie		L _{fT} = L _w + D _c - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{fol} - A _{hous} - A _{bar} - C _{met}											
Element	Bezeichnung	L _w	D _c	Abstand	A _{div}	A _{atm}	A _{gr}	A _{fol}	A _{hous}	A _{bar}	C _{met}		L _{fT}
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL004	Parkebene EG	96,4	3,0		51,5	0,2	2,5	0,0	0,0	8,1	0,0		35,7
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,0	3,0		51,5	0,2	1,9	0,0	0,0	7,8	0,0		36,2
PRKL006	Parkebene 2.OG	95,6	2,9		51,4	0,2	1,4	0,0	0,0	7,7	0,0		36,4
PRKL007	Parkebene 3.OG	95,2	2,9		51,4	0,2	0,9	0,0	0,0	7,5	0,0		36,7
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,5	2,9		51,6	0,2	0,6	0,0	0,0	7,1	0,0		36,7
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	79,1	3,0		47,3	0,1	0,9	0,0	0,0	2,8	0,0		30,8

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	5
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	91,0	3,0		46,6	0,1	0,4	0,0	0,0	14,9	0,0	30,4
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	86,1	3,0		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	37,7
PRKL017	Kundenparkplatz	83,4	3,0		49,7	0,2	1,9	0,0	0,0	2,4	0,0	31,6

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		47,2	0,1	0,3	0,0	0,0	5,7	0,0	46,3
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		47,6	0,1	0,5	0,0	0,0	5,6	0,0	48,0
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		47,8	0,1	0,6	0,0	0,0	5,5	0,0	45,8
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	91,1	2,9		43,4	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	42,7
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	100,1	3,0		44,0	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	52,1

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	85,7	3,0		48,0	0,1	1,1	0,0	0,0	7,7	0,0	32,2
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,0	3,0		47,8	0,1	1,1	0,0	0,0	10,0	0,0	32,6
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	80,4	3,0		44,9	0,1	0,1	0,0	0,0	2,5	0,0	35,7
LIQi004	Lkw-Bewegungen	66,8	3,0		48,5	0,1	1,4	0,0	0,0	1,1	0,0	18,4
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	68,3	3,0		48,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,1	0,0	20,9
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	90,4	3,0		48,8	0,1	1,2	0,0	0,0	0,2	0,0	41,4
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	87,5	2,7		39,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	48,3

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	92,4	5,8		43,1	0,1	0,1	0,0	0,0	16,3	0,0	36,0
FLQi003	Containeraustausch.	108,3	3,0		47,0	0,1	0,4	0,0	0,0	11,3	0,0	51,2
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	93,3	3,0		47,7	0,1	1,0	0,0	0,0	3,7	0,0	43,9
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	87,6	5,9		44,4	0,1	0,0	0,0	0,0	17,7	0,0	31,3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO6,OG3	4374815,62	5288182,93	710,777	54,9

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	94,8	3,0		52,2	0,2	2,6	0,0	0,0	9,6	0,0	31,9
PRKL005	Parkebene 1.OG	94,4	3,0		52,2	0,2	2,1	0,0	0,0	9,2	0,0	32,3
PRKL006	Parkebene 2.OG	94,0	3,0		52,2	0,2	1,6	0,0	0,0	9,0	0,0	32,5
PRKL007	Parkebene 3.OG	93,6	2,9		52,3	0,2	1,2	0,0	0,0	8,7	0,0	32,9
PRKL013	Parkebene 4.OG	92,8	2,9		52,4	0,2	0,8	0,0	0,0	7,7	0,0	33,5
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	82,1	3,0		50,1	0,2	1,9	0,0	0,0	3,6	0,0	29,4
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	89,9	3,0		46,9	0,1	0,1	0,0	0,0	15,3	0,0	28,8
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	84,4	3,0		45,2	0,1	0,2	0,0	0,0	9,8	0,0	36,0
PRKL017	Kundenparkplatz	84,7	3,0		50,9	0,2	2,2	0,0	0,0	2,6	0,0	28,9

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		47,7	0,1	0,3	0,0	0,0	5,3	0,0	45,5
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		47,8	0,1	0,2	0,0	0,0	5,4	0,0	47,5
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		47,4	0,1	0,1	0,0	0,0	5,4	0,0	45,4
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		45,9	0,1	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	40,1
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	97,1	2,9		40,4	0,1	0,1	0,0	0,0	20,0	0,0	38,4

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	6
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	84,9	3,0		49,9	0,2	1,6	0,0	0,0	7,6	0,0	30,7
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,8	3,0		50,0	0,2	1,7	0,0	0,0	11,7	0,0	30,5
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	83,2	3,0		48,0	0,1	1,0	0,0	0,0	2,8	0,0	33,9
LIQi004	Lkw-Bewegungen	70,1	3,0		50,8	0,2	2,1	0,0	0,0	1,9	0,0	17,2
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	71,1	3,0		50,5	0,2	2,1	0,0	0,0	1,9	0,0	18,5
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	90,7	3,0		49,8	0,2	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	37,9
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	86,1	2,9		41,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	44,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	87,6	5,9		44,5	0,1	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	31,9
FLQi003	Containeraustausch.	107,6	3,0		47,4	0,1	0,3	0,0	0,0	11,8	0,0	49,6
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	96,3	3,0		50,2	0,2	1,9	0,0	0,0	3,6	0,0	43,4
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	91,6	5,9		45,8	0,1	0,2	0,0	0,0	24,5	0,0	26,1

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO7,OG3	4374826,58	5288137,86	714,435	60,0

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	96,7	3,0		47,9	0,1	0,5	0,0	0,0	10,0	0,0	37,4
PRKL005	Parkebene 1.OG	96,3	2,9		48,2	0,1	0,3	0,0	0,0	9,7	0,0	37,5
PRKL006	Parkebene 2.OG	95,9	2,8		48,0	0,1	0,2	0,0	0,0	9,0	0,0	38,0
PRKL007	Parkebene 3.OG	95,7	2,7		48,1	0,1	0,1	0,0	0,0	7,7	0,0	39,1
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,7	2,6		47,4	0,1	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	38,5
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	82,1	3,0		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	36,9
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	90,3	3,0		47,1	0,1	0,1	0,0	0,0	7,7	0,0	35,3
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	84,5	3,0		43,0	0,1	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	27,6
PRKL017	Kundenparkplatz	83,7	3,0		45,6	0,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	36,5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	95,1	3,0		47,8	0,1	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	46,9
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	97,1	3,0		48,8	0,1	0,3	0,0	0,0	3,0	0,0	47,8
EZQi004	behandletes Holz	95,1	3,0		49,1	0,2	0,5	0,0	0,0	2,9	0,0	45,4
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	2,9		42,9	0,1	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	32,5
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	98,9	2,9		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	39,2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	86,8	3,0		45,7	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	39,0
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,4	3,0		45,9	0,1	0,1	0,0	0,0	2,6	0,0	39,3
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	83,4	3,0		41,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	41,6
LIQi004	Lkw-Bewegungen	69,3	3,0		45,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	23,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	70,3	3,0		45,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	25,1
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	90,9	2,9		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	46,2
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	85,9	2,7		39,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	45,5

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	93,6	5,7		41,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	53,0
FLQi003	Containeraustausch.	108,1	3,0		46,8	0,1	0,1	0,0	0,0	5,0	0,0	55,8
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	96,3	3,0		45,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	50,7
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	6,0		49,9	0,2	0,3	0,0	0,0	18,1	0,0	27,1

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	28
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	7
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO8,OG3	4374816,95	5288204,71	710,600	57,4

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL004	Parkebene EG	96,2	3,0		53,9	0,3	3,0	0,0	0,0	8,3	0,0		31,5
PRKL005	Parkebene 1.OG	95,8	3,0		53,9	0,3	2,6	0,0	0,0	8,2	0,0		31,5
PRKL006	Parkebene 2.OG	95,4	3,0		53,9	0,3	2,2	0,0	0,0	8,2	0,0		31,5
PRKL007	Parkebene 3.OG	95,0	3,0		53,9	0,3	1,8	0,0	0,0	8,0	0,0		31,6
PRKL013	Parkebene 4.OG	94,2	2,9		53,9	0,3	1,4	0,0	0,0	7,9	0,0		31,3
PRKL001	Pkw-Bew. Grünabfälle	79,1	3,0		50,4	0,2	2,0	0,0	0,0	7,1	0,0		22,3
PRKL003	Pkw-Bew. Hofbereich	89,8	3,0		46,7	0,1	0,4	0,0	0,0	12,7	0,0		31,0
PRKL015	Parkierung Lkw, tags	83,9	3,0		44,7	0,1	0,3	0,0	0,0	20,3	0,0		19,5
PRKL017	Kundenparkplatz	83,7	3,0		52,5	0,2	2,6	0,0	0,0	2,9	0,0		26,5

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
EZQi001	Glascontainer, Einwü	98,1	3,0		47,6	0,1	0,4	0,0	0,0	4,6	0,0		45,5
EZQi003	Bauschuttcont. Einwü	101,9	3,0		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0		48,1
EZQi004	behandletes Holz	99,9	3,0		46,8	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0		46,3
EZQi005	Rollgeräusche Wagenb	88,9	3,0		44,7	0,1	0,3	0,0	0,0	20,3	0,0		24,5
EZQi006	Hubw. /Rampe, 160 V	97,1	3,0		44,5	0,1	0,1	0,0	0,0	20,2	0,0		33,4

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi001	Lkw-Bewegungen	84,9	3,0		49,5	0,2	1,4	0,0	0,0	8,0	0,0		28,5
LIQi002	Pkw Halleneinfahrt	88,8	3,0		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	2,2	0,0		40,8
LIQi003	Pkw- Hallenausfahrt	79,4	3,0		49,4	0,2	1,5	0,0	0,0	7,2	0,0		25,0
LIQi004	Lkw-Bewegungen	66,2	3,0		51,4	0,2	2,3	0,0	0,0	4,3	0,0		11,3
LIQi005	Pkw- Grünabfälle	67,3	3,0		51,1	0,2	2,3	0,0	0,0	4,5	0,0		12,3
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	89,0	3,0		52,2	0,2	2,3	0,0	0,0	0,6	0,0		35,6
LIQi016	Lkw-An und Abfahrt,	84,9	3,0		46,1	0,1	0,3	0,0	0,0	1,1	0,0		38,1

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
FLQi002	Wertstoffhof Tor Süd	87,6	5,9		47,1	0,1	0,1	0,0	0,0	17,7	0,0		28,6
FLQi003	Containeraustausch.	107,6	3,0		47,2	0,1	0,5	0,0	0,0	9,0	0,0		52,0
FLQi004	Grüngut-Cont Außenbe	93,3	3,0		50,6	0,2	2,0	0,0	0,0	5,5	0,0		38,1
FLQi005	Wertstoffh.Tor Nord	90,6	5,7		40,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0		53,1

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	29
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)
Parkh. 8.2+Nahv.+W.hof	Einstellung: Referenzeinstellung
	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO1,OG3	4374798,96	5288103,86	714,700	42,4

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,8	2,9		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	10,0	0,0	31,4
PRKL005	Parkebene 1.OG	86,4	2,5		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	32,0
PRKL006	Parkebene 2.OG	86,0	2,3		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	32,6
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,6	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	34,4
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,9	2,1		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	37,6
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,9	3,0		50,1	0,2	0,9	0,0	0,0	23,8	0,0	7,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	83,5	3,0		45,3	0,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	36,2
LIQi017	Lfw-An und Abfahrt,	85,4	3,0		46,0	0,1	0,2	0,0	0,0	20,2	0,0	19,3

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2,OG2	4374773,98	5288079,10	709,192	36,0

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,2	3,0		46,5	0,1	1,1	0,0	0,0	13,9	0,0	25,8
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,8	2,9		46,5	0,1	0,5	0,0	0,0	13,7	0,0	25,9
PRKL006	Parkebene 2.OG	85,7	2,8		47,5	0,1	0,3	0,0	0,0	12,0	0,0	27,6
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,3	2,8		47,4	0,1	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	28,3
PRKL013	Parkebene 4.OG	85,2	2,6		46,9	0,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	30,2
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,1	3,0		51,5	0,2	3,1	0,0	0,0	21,7	0,0	4,0

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	83,2	3,0		48,7	0,1	2,1	0,0	0,0	3,1	0,0	29,3
LIQi017	Lfw-An und Abfahrt,	87,6	3,0		50,3	0,2	2,4	0,0	0,0	17,4	0,0	17,1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
------	-------------------	------------	------------	------------	---------------

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	29
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
IPkt005	IO3,OG2			4374777,61			5288060,88				709,403		34,3

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL004	Parkebene EG	85,4	3,0		46,8	0,1	1,2	0,0	0,0	14,7	0,0		25,2
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,1	2,9		46,9	0,1	0,7	0,0	0,0	14,3	0,0		25,5
PRKL006	Parkebene 2.OG	84,9	2,8		47,8	0,1	0,5	0,0	0,0	12,9	0,0		26,7
PRKL007	Parkebene 3.OG	84,5	2,8		47,5	0,1	0,2	0,0	0,0	11,8	0,0		27,5
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,4	2,6		46,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0		29,6
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,5	3,0		53,3	0,2	3,3	0,0	0,0	21,4	0,0		2,4

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	82,9	3,0		49,9	0,2	2,3	0,0	0,0	17,8	0,0		13,6
LIQi017	Lfw-An und Abfahrt,	86,9	3,0		53,3	0,2	3,0	0,0	0,0	20,7	0,0		11,4

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt012	IO4,OG2	4374831,08	5288114,85	711,500	48,6

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,5	2,9		44,0	0,1	0,2	0,0	0,0	10,7	0,0		29,7
PRKL005	Parkebene 1.OG	86,1	2,6		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	9,3	0,0		30,8
PRKL006	Parkebene 2.OG	85,7	2,5		43,7	0,1	0,1	0,0	0,0	8,7	0,0		31,1
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,3	2,4		44,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0		32,7
PRKL013	Parkebene 4.OG	85,2	2,3		44,2	0,1	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0		32,6
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	77,8	3,0		46,4	0,1	0,5	0,0	0,0	17,7	0,0		14,1

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	83,3	2,7		36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0		44,5
LIQi017	Lfw-An und Abfahrt,	86,3	2,7		39,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		45,6

ISO 9613-2		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LFT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt009	IO4,OG3	4374831,08	5288114,85	714,700	47,5

P-Lärmstudie		LFT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	29
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	3
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	86,4	2,9		43,8	0,1	0,1	0,0	0,0	11,6	0,0	28,7
PRKL005	Parkebene 1.OG	86,1	2,6		43,9	0,1	0,1	0,0	0,0	11,2	0,0	28,8
PRKL006	Parkebene 2.OG	85,6	2,3		43,6	0,1	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	30,1
PRKL007	Parkebene 3.OG	85,2	2,2		43,7	0,1	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	30,4
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,5	2,1		42,7	0,1	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	32,3
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	77,8	3,0		46,7	0,1	0,1	0,0	0,0	17,7	0,0	14,6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	83,3	2,7		37,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	43,5
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	86,4	2,7		40,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	44,6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt011	IO5,OG2	4374820,82	5288168,43	710,230	49,1

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	85,7	3,0		51,5	0,2	2,5	0,0	0,0	8,1	0,0	24,9
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,3	3,0		51,5	0,2	1,9	0,0	0,0	7,8	0,0	25,4
PRKL006	Parkebene 2.OG	84,9	2,9		51,4	0,2	1,4	0,0	0,0	7,7	0,0	25,6
PRKL007	Parkebene 3.OG	84,5	2,9		51,4	0,2	0,9	0,0	0,0	7,5	0,0	25,9
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,4	2,9		51,6	0,2	0,6	0,0	0,0	7,1	0,0	26,6
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	80,0	3,0		43,5	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	31,6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	82,6	3,0		48,8	0,1	1,2	0,0	0,0	0,2	0,0	33,7
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	88,4	2,7		39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	48,8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt010	IO6,OG3	4374815,62	5288182,93	710,777	44,8

P-Lärmstudie		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	84,0	3,0		52,2	0,2	2,6	0,0	0,0	9,6	0,0	21,1
PRKL005	Parkebene 1.OG	83,6	3,0		52,2	0,2	2,1	0,0	0,0	9,2	0,0	21,5
PRKL006	Parkebene 2.OG	83,2	3,0		52,2	0,2	1,6	0,0	0,0	9,0	0,0	21,7
PRKL007	Parkebene 3.OG	82,8	2,9		52,3	0,2	1,2	0,0	0,0	8,7	0,0	22,1

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	29
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	4
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

P-Lärmstudie		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL013	Parkebene 4.OG	82,7	2,9		52,4	0,2	0,8	0,0	0,0	7,7	0,0	23,4
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,3	3,0		45,2	0,1	0,2	0,0	0,0	9,8	0,0	29,9

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	83,0	3,0		49,8	0,2	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	30,2
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	86,7	2,9		42,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	44,4

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt008	IO7,OG3	4374826,58	5288137,86	714,435	47,3

P-Lärmstudie		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	85,9	3,0		47,9	0,1	0,5	0,0	0,0	10,0	0,0	26,6
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,5	2,9		48,2	0,1	0,3	0,0	0,0	9,7	0,0	26,8
PRKL006	Parkebene 2.OG	85,1	2,8		48,0	0,1	0,2	0,0	0,0	9,0	0,0	27,2
PRKL007	Parkebene 3.OG	84,9	2,7		48,1	0,1	0,1	0,0	0,0	7,7	0,0	28,3
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,7	2,6		47,4	0,1	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	28,4
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	78,5	3,0		43,0	0,1	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	21,5

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
LIQI008	Zu-Abf. Q.garage	83,1	2,9		43,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	38,4
LIQI017	Lfw-An und Abfahrt,	86,9	2,7		39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	46,4

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO8,OG3	4374816,95	5288204,71	710,600	38,9

P-Lärmstudie		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	Lft
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
PRKL004	Parkebene EG	85,4	3,0		53,9	0,3	3,0	0,0	0,0	8,3	0,0	20,7
PRKL005	Parkebene 1.OG	85,0	3,0		53,9	0,3	2,6	0,0	0,0	8,2	0,0	20,7
PRKL006	Parkebene 2.OG	84,6	3,0		53,9	0,3	2,2	0,0	0,0	8,2	0,0	20,7
PRKL007	Parkebene 3.OG	84,2	3,0		53,9	0,3	1,8	0,0	0,0	8,0	0,0	20,8
PRKL013	Parkebene 4.OG	84,1	2,9		53,9	0,3	1,4	0,0	0,0	7,9	0,0	21,2
PRKL016	Parkierung Lfw, nach	77,8	3,0		44,7	0,1	0,3	0,0	0,0	20,3	0,0	13,4

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	29
Datum:	29.07.2022	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	5
Projekt:	22.020-2	Parkstadt Engelhalde in Kempten		

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB
LIQi008	Zu-Abf. Q.garage	81,2	3,0		52,2	0,2	2,3	0,0	0,0	0,6	0,0		27,9
LIQi017	Lfw-An und Abfahrt,	85,7	3,0		46,6	0,1	0,3	0,0	0,0	1,7	0,0		38,2

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet											
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet		LfT
		/dB(A)	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB

Firma:	Tecum GmbH	die sozialbau Kempten	Anlage:	30
Projekt:	22.020-2	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Datum:	29.07.2022	Parkstadt Engelhalde in Kempten	von	2
TA Lärm Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte Ermittlung der Immissionen bzw. der Beurteilungspegel				

Die **Geräuschemissionen** der Anlage werden durch die über die Einwirkzeit gemittelten Schallleistungspegel L_{Weq} (Schallleistungspegel in Oktavbändern bzw. A-bewertet: L_{W0kt} bzw. L_{WA}) ihrer einzelnen Schallquellen und deren Einwirkzeiten T_E beschrieben. Geräuschquellen mit im Verhältnis zu ihrer Entfernung zum Immissionsort geringen Ausdehnungen werden als Punktschallquellen betrachtet. Auf die Punktschallquellen werden die Rechenregeln der einschlägigen Regelwerke für die Schallausbreitung angewandt.

Sind bei Schallquellen mit größeren Ausdehnungen die Emissionen annähernd gleichmäßig über die Länge oder Fläche verteilt (z. B. Verkehrswege, Parkplätze), werden diese Quellen als Linien- oder Flächenschallquellen behandelt. Ihre Emissionen werden dann in Form von längen- bzw. flächenbezogenen Schallleistungspegeln (dB/m bzw. dB/m^2 oder $dB(A)/m$ bzw. $dB(A)/m^2$) beschrieben.

Zur Anwendung der Rechenregeln für Punktschallquellen sind ausgedehnte Schallquellen in Teilstücke zu unterteilen. Die Teilstücke sind ausreichend klein, wenn ihre größten Längenausdehnungen l das 0,5fache des Abstandes s zwischen Immissionsort und Mittelpunkt der Schallquelle nicht überschreiten. Aus den Kenngrößen „längenbezogener Schallleistungspegel (L'_{Weq})“ und „flächenbezogener Schallleistungspegel (L''_{Weq})“ können dann über die jeweiligen Ausdehnungen die Schallleistungspegel L_{Weq} der Teilstücke nach folgendem Ansatz berechnet werden:

$$L_{Weq} = L'_{Weq} + 10\lg(l/1 \text{ m})$$

$$L_{Weq} = L''_{Weq} + 10\lg(S/1 \text{ m}^2)$$

mit

l Länge des Teilstückes in m
 S Fläche des Teilstückes in m^2

Wird der Schallleistungspegel durch Addition des Zeitkorrekturmaßes

$$K_{t,T} = 10\lg[(T_{E,a,R} + 4T_{E,i,R})/T_r] \quad (\text{Tageszeitraum}) \text{ bzw.}$$

$$K_{t,N} = 10\lg[T_{E,N}/T_r] \quad (\text{Nachtzeitraum})$$

mit

$T_{E,a,R}$ Einwirkzeit der Geräusche außerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in h,

$T_{E,i,R}$ Einwirkzeit der Geräusche innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) in h,

$T_{E,N}$ Einwirkzeit der Geräusche im Nacht-Beurteilungszeitraum in h und

T_r Beurteilungszeit $T_{r,T} = 16 \text{ h tags}$ $T_{r,N} = 1 \text{ h nachts}$

korrigiert, erhält man für die jeweilige Einwirkzeit T_E den auf den Bezugszeitraum T_r bezogenen Schallleistungspegel $L_{Weq,r}$ (Schallleistungsbeurteilungspegel).

Der Faktor "4" in der o.g. Beziehung berücksichtigt den Ruhezeitenzuschlag von 6 dB. Der Bezugszeitraum T_r für die Tageszeit beträgt 16 h, für die Nachtzeit 1 h (ungünstigste Nachtstunde).

Firma:	Tecum GmbH	die sozialbau Kempten	Anlage:	30
Projekt:	22.020-2	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	2
Datum:	29.07.2022	Parkstadt Engelhalde in Kempten	von	2
TA Lärm Ermittlung der Emissionen, Emissionskennwerte Ermittlung der Immissionen bzw. der Beurteilungspegel				

Nach TA Lärm ist der **Beurteilungspegel** L_r durch energetische Addition der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ aller Schallquellen im Teilzeitraum j zu bilden. Der Teilbeurteilungspegel einer Einzelschallquelle im Teilzeitraum j berechnet sich dabei wie folgt:

$$L_{r,j} = L_{Aeq,j} + K_{l,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{R,j} + K_{t,j}$$

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel der Schallquelle während der Teilzeit j

$K_{l,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j , sofern erforderlich:

Messung: $K_l = L_{AFTeq} - L_{Aeq}$, Prognose: $K_l = 3$ oder 6 dB

C_{met} meteorologische Korrektur

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von Geräuschen in der Teilzeit j , sofern erforderlich:

Messung und Prognose: $K_T = 3$ oder 6 dB

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit j ,

$K_R = 6$ dB

$K_{t,j}$ Zuschlag für die Einwirkzeit T_E der Geräusche in der Teilzeit j , bezogen auf den Beurteilungszeitraum T_r , siehe Blatt1

Wird der Zuschlag $K_{t,j}$ (bzw. $K_{t,T}$) für die Summe der Einwirkzeiten außerhalb und innerhalb von Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach der in dieser Anlage in Blatt 1 genannten Beziehung gebildet, entfällt $K_{R,j}$. Der Zuschlag $K_{R,j}$ ist dann Teil des Zuschlages $K_{t,T}$.

Die Ermittlung der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ der einzelnen Vorgänge/Ereignisse erfolgt mit EDV-Unterstützung. Den Schallausbreitungsrechnungen zur Bestimmung der Mittelungspegel L_{Aeq} der Schallquellen an den Immissionsorten sowie den Berechnungen zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} liegt die DIN ISO 9613-2 zugrunde.

Da keine Oktav-Schalleistungspegel vorliegen und nur die A-bewerteten Schalldruckpegel an den Immissionsorten von Interesse sind, wird gemäß Abschnitt A.2.3.1 Absatz 3 des Anhangs zur TA Lärm das alternative Berechnungsverfahren der Anmerkung 1 zu Abschnitt 1 der DIN ISO 9613-2 angewandt. Berechnungs-Ausgangsgrößen sind somit die A-Schalleistungspegel L_{WAeq} der einzelnen Emittenten. Die Berechnung der Dämpfungswerte erfolgt für das Oktavband mit der Mittenfrequenz von 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts A_{gr} wird nach dem Verfahren des Abschnittes 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 ermittelt. Die angesetzten Meteorologie-Parameter sind dem Datensatz zu entnehmen.

Der Zuschlag K_l ist bereits, soweit erforderlich, in den angesetzten Schalleistungspegeln ($L_{WA,eq} + K_l$) enthalten. In dem für die Berechnungen eingesetzten EDV-Programm IMMI wird das Zeitkorrekturmaß K_t bzw. $K_{t,T}$ und $K_{t,N}$ mit „Zuschlag /dB“ bezeichnet.

Für die EDV-Berechnungen wurde die örtliche Lage der Schallquellen und Immissionsorte sowie der sonstigen, in die Berechnung eingehenden Elemente digitalisiert. Die Lage dieser Elemente wird durch ihre Koordinaten x , y und z [m] im gewählten kartesischen Koordinatensystem beschrieben.

Firma:	Tecum GmbH	die Sozialbau Kempten	Anlage:	31
Projekt:	22.020-2	Wohnungs- und Städtebau GmbH	Blatt:	1
Datum:	29.07.2022	Parkstadt Engelhalde in Kempten	von	1
Ermittlung der Emissionen eines Parkplatzes nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt				

Die Berechnung der Emissionen von Parkplätzen nach der 6. Auflage der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt erfolgt nach folgendem Rechenansatz:

Parkflächen

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10\lg(B \cdot N) \quad \text{dB(A)} \quad (1a)$$

$$L^2_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10\lg(B \cdot N) - 10\lg(S/1\text{m}^2) \quad \text{dB(A)} \quad (1b)$$

mit:

- L_{WA} = A-bewerteter Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
- L^2_{WA} = flächenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz
- L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz,
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- K_D = $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A); $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$;
beschreibt die Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
- f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
- B = Bezugsgröße, z.B. Anzahl der Stellplätze oder Netto-Verkaufsfläche in m^2
- N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m^2

Zufahrten

$$L_{WA} = L_{m,E} + 19 \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

mit:

- L_{WA} = längenbezogener A-bewerteter Schalleistungspegel
- $L_{m,E}$ = Emissionspegel nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, des Bundesministers für Verkehr

Stadt Kempten

Verkehrstechnische Untersuchung

Quartier Leonhardstraße: Parkstadt Engelhalde



Durchgeführt im Auftrag der Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH

MODUS CONSULT ULM
GmbH 

Prof. Kh. Schaechterle
Dipl.-Ing. H. Siebrand
Dipl.-Ing. (FH) R. Neumann

Schillerstraße 18
89077 Ulm
0731/399494-0

01. August 2022

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	1
1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation	1
1.2 Grundlagen	2
2. Bestandsaufnahme / Ergebnisse der Verkehrserhebungen	3
2.1 Knotenpunktbelastungen	3
2.1.1 Bestandsituation Normalwerktag	3
3. Neuverkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen	4
4. Leistungsfähigkeitsbetrachtungen	5
4.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	5
4.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage	5
4.1.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Lichtsignalanlage	7
4.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	8
4.2.1 Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße	8
4.2.1.1 Bestand 2020	8
4.2.1.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen	8
4.2.2 Knotenpunkt Schumacherring / Wertstoffhof	8
4.2.2.1 Bestand 2022	8
4.2.2.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen	9
4.2.3 Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße	9
4.2.3.1 Bestand 2020	9
4.2.3.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen	9
4.2.4 Leonhardstraße	9
4.3 Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen	10
5. Lärmrelevante Kenngrößen	11
6. Zusammenfassung / Empfehlung	12

Verzeichnis der Pläne

- Plan 1: Untersuchungsraum mit Zählstellen
- Plan 2: Bestandsaufnahme
 Knotenpunktbelastungen 2020/22
 Gesamtverkehr
 Kfz / 24 Stunden
 Erhebungen vom Donnerstag, 20.02.2020 und Donnerstag, 24.03.2022
- Plan 3: Bestandsaufnahme
 Knotenpunktbelastungen 2020/22
 Schwerverkehr
 SV / 24 Stunden
 Erhebungen vom Donnerstag, 20.02.2020 und Donnerstag, 24.03.2022
- Plan 4: Bestandsaufnahme
 Knotenpunktbelastungen 2020/22
 Morgendliche Spitzenstunde
 Kfz / Stunde
 Erhebungen vom Donnerstag, 20.02.2020 und Donnerstag, 24.03.2022
- Plan 5: Bestandsaufnahme
 Knotenpunktbelastungen 2020/22
 Abendliche Spitzenstunde
 Kfz / Stunde
 Erhebungen vom Donnerstag, 20.02.2020 und Donnerstag, 24.03.2022
- Plan 6: Ermittlung Neuverkehrsaufkommen
 Fahrten pro 24 Stunden mit Bereichseinteilung

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1: Überschlägige Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch das geplante Bauvorhaben
- Anlage 2: Tagesganglinie Neuverkehrsaufkommen
Blatt 1: Gesamt
Blatt 2: Zufahrt Ost (Parkgarage)
Blatt 3: Zufahrt Süd
- Anlage 3: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2020
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2020
- Anlage 4: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße
Blatt 1: Knotendaten
Blatt 2: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2020
Blatt 3: HBS-Bewertung, Abendspitze 2020
- Anlage 5: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2022
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2022
- Anlage 6: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, ohne Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
Blatt 1: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2022
Blatt 2: HBS-Bewertung, Abendspitze 2022
- Anlage 7: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2020
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2020
- Anlage 8: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße
Blatt 1: Knotendaten
Blatt 2: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2020
Blatt 3: HBS-Bewertung, Abendspitze 2020
- Anlage 9: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2020 plus

- Anlage 10: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße
Blatt 1: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2020 plus
Blatt 2: HBS-Bewertung, Abendspitze 2020 plus
- Anlage 11: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2022 plus
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2022 plus
- Anlage 12: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, ohne Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
Blatt 1: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2022 plus
Blatt 2: HBS-Bewertung, Abendspitze 2022 plus
- Anlage 13: Strombelastungsplan
Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße
Blatt 1: Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus
Blatt 2: Abendliche Spitzenstunde 2020 plus
- Anlage 14: Leistungsfähigkeitsermittlung HBS 2015, Lichtsignalanlage
Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße
Blatt 1: HBS-Bewertung, Morgenspitze 2020 plus
Blatt 2: HBS-Bewertung, Abendspitze 2020 plus
- Anlage 15: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen
- Anlage 16: Ermittlung von Lärmkenngrößen nach RLS-19
Blatt 1: Analyse-Nullfall 2022
Blatt 2: Analyse-Planfall

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Für das Areal des gewerblichen Quartiers Saurer Allma in Kempten mit einer Fläche von rd. 5,1 ha wurde ein Realisierungswettbewerb durchgeführt. Die Planung sieht hier künftig ein urbanes, autoarmes Quartier mit ca. 450 Wohneinheiten, einem Nahversorger mit einer Verkaufsfläche von rd. 1 200 qm sowie einer Kindertagesstätte vor.

Die Erschließung des geplanten Bauvorhabens an das übergeordnete Straßennetz ist nach derzeitigen Planungsüberlegungen über die Leonhardstraße an den Schumacherring und/oder einer direkten Anbindung an den Schumacherring im Nordosten des Areals möglich.

Im Rahmen des aktuellen Planverfahrens ist in einer verkehrstechnischen Untersuchung der Nachweis der Leistungsfähigkeit der geplanten Verkehrserschließung zu erbringen.

Zur Beurteilung der Knotenpunkte

- K11: Schumacherring / Tiefenbacher Straße
- K12: Schumacherring / Zufahrt Wertstoffhof, Gruber
- K13: Schumacherring / Leonhardstraße
- K14: Leonhardstraße / Zufahrt Gruber Logistik

sind aktuelle Daten der einzelnen Verkehrsströme zu den maßgebenden Spitzenstunden erforderlich (siehe **Plan 1** - Zählstellenplan).

Mittels Knotenpunktzählungen (Videotechnik) wurde die Verkehrsnachfrage an den vorgeannten Knotenpunkten an einem Normalwerktag erhoben. Als Zählintervall wurde 00:00 bis 24:00 Uhr gewählt. Anmerkung: Für die Knotenpunkte K11 und K13 liegen seitens der Stadt Kempten aktuelle Knotenpunktzählungen vom 20.02.2020 (also unmittelbar vor Beginn der Corona-Pandemie) vor, daher wurde hier auf neue Zählungen verzichtet.

Auf Grundlage der aktuellen Verkehrserhebungen sind für das vorgeschlagene Erschließungskonzept detaillierte Leistungsfähigkeitsberechnungen durchzuführen. Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage der verkehrlichen Ist-Situation mit Überlagerung der zu erwartenden Neuverkehre des oben genannten Bauvorhabens.

Der vorliegende Bericht fasst die wesentlichen Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung zusammen. Das Untersuchungsgebiet ist in **Plan 1** dargestellt.

1.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Ergebnisse, Unterlagen und Annahmen:

- /1/ Hähinig / Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbB und Stefan Fromm Landschaftsarchitekten: Parkstadt Engelhalde Kempten, Städtebaulicher Entwurf, Stand: 24.03.2022
- /2/ Hähinig / Gemmeke Architekten BDA Partnerschaft mbB: Parkstadt Engelhalde Kempten, Bruttogeschosfläche / WE / St-Bedarf, Maßstab M 1:1000, Besprechungsgrundlage 24.01.2022
- /3/ Geovista: Ergebnisse der Verkehrserhebung Schumacherring am 20.02.2020 im Auftrag der Stadt Kempten
- /4/ Siemens AG Straßenverkehrstechnik: Signalplanunterlagen der Lichtsignalanlagen KE-O17 Schumachering / Tiefenbacher Straße und KE-O18 Schumacherring / Leonhardstraße
- /5/ Stadt Kempten, Amt für Tiefbau und Verkehr: Mobilitätskonzept Kempten 2030, Anhang, Dezember 2017
- /6/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS, Teil S Stadtstraßen, Ausgabe 2015
- /7/ Dietmar Bosserhoff: Programm *Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der *Bauleitplanung*, Stand: 2019
- /8/ Veröffentlichung Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Wiesbaden 2000
- /9/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - RASt 06, Ausgabe 2006

2. Bestandsaufnahme / Ergebnisse der Verkehrserhebungen

Zur Ermittlung der Verkehrsstruktur 2020/22 (Normalwerktag) wurden am Donnerstag, 20. Februar 2020 und Donnerstag, 24. März 2022 Erhebungen an den Knotenpunkten Schumacherring / Leonhardstraße, Schumacherring / Wertstoffhof/Industriepark Allma, Schumacherring / Tiefenbacher Straße und Leonhardstraße / Zufahrt Gruber Logistik durchgeführt.

2.1 Knotenpunktbelastungen

2.1.1 Bestandsituation Normalwerktag

Der **Plan 2** zeigt die Knotenpunktbelastungen im Gesamtverkehr in Kfz/24 Stunden für die beiden Erhebungstage (Normalwerktag).

Aus dem **Plan 3** können die Knotenpunktbelastungen des Schwerverkehrs (Busse, Lkw > 3,5t und Lastzüge/24 Stunden) an den vorgenannten Tagen abgelesen werden.

In den **Plänen 4 und 5** finden sich die Spitzenstundenbelastungen zur morgendlichen bzw. abendlichen Spitzenstunde.

Im Einzelnen ergaben sich am Normalwerktag folgende Verkehrsbelastungen der ausgewählten Knotenpunkte als Summe der Ein- bzw. Ausfahrten aller zuführenden Straßen:

Zählstelle Nr.	Bezeichnung	Kfz / 24 Stunden	SV-Fz / 24 Stunden	Kfz / h Morgenspitze	Kfz / h Abendspitze
K 11	Schumacherring / Tiefenbacher Straße	28.024	931 (3,3%)	2.221	2.489
K 12	Schumacherring / Wertstoffhof/Industriepark Allma	25.667	1.077 (4,2%)	2.114	2.322
K 13	Schumacherring / Leonhardstraße	26.597	932 (3,5%)	2.062	2.311
K 14	Leonhardstraße / Zufahrt Gruber Logistik	1.815	56 (3,1%)	113	161

3. Neuverkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen

Neben der Analyse der vorhandenen Verkehrsbelastungen ist natürlich das objektbezogene Verkehrsaufkommen infolge der geplanten Entwicklungen einschließlich der Verkehrsverteilung im Straßennetz im Einzugsbereich des Planungsgebietes von besonderem Interesse.

Eine wesentliche Grundlage für die überschlägige Ermittlung der notwendigen Kennwerte bildet dabei /7/ und /8/. Im vorliegenden Fall sind Abschätzungen für Gebiete mit gewerblicher Nutzung (Dienstleistung, Einzelhandel) und Wohnnutzung vorzunehmen.

Die wesentlichen Schritte und Ergebnisse zur Ermittlung des zu erwartenden Neuverkehrsaufkommens aus den geplanten Nutzungen sind der **Anlage 1** zu entnehmen. Aus den Berechnungen resultiert insgesamt ein Tagesgesamtverkehrsaufkommen von rund 3.700 Kfz-Fahrten pro Werktag (davon jeweils hälftig beginnende bzw. endende Fahrten).

Aus der **Anlage 2** kann der Tagesgang des Quell- (beginnende Fahrten) sowie des Zielverkehrs (endende Fahrten) für das Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen abgelesen werden (Darstellung jeweils für das gesamte Plangebiet, die Zufahrt Ost (Parkgarage) und die Zufahrt Süd).

Eine räumliche Zuordnung des errechneten Fahrtenaufkommens pro 24 Stunden (Gesamtverkehr, Schwerverkehr) ist in **Plan 6** dargestellt.

4. Leistungsfähigkeitsbetrachtungen

Bei der Frage nach der verkehrlichen Leistungsfähigkeit kann zwischen der Leistungsfähigkeit auf Streckenabschnitten sowie der von Knotenpunkten (mit / ohne Lichtsignalanlage, Kreisverkehrsplatz) differenziert werden. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit gibt Aufschlüsse über den potentiellen Handlungsbedarf an baulichen oder verkehrstechnischen Veränderungen.

Während sich die Leistungsfähigkeit und Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs auf Streckenabschnitten aus errechneten oder empirisch gemessenen Verkehrsstärke-Geschwindigkeits-Relationen ableiten und beurteilen lässt, kann für die Ermittlung der knotenpunktbezogenen Leistungsfähigkeit als maßgebende Größe die Wartezeit herangezogen werden. In der vorliegenden Untersuchung sind insbesondere die Knotenpunktleistungsfähigkeiten von Belang.

4.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeiten der **Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage** werden nach den Formblättern des HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Teil S Stadtstraßen, Ausgabe 2015 ermittelt. Die Berechnungen werden für den Nachweis herangezogen, ob die vorhandene bzw. die zu erwartende Verkehrsnachfrage ohne Lichtsignalanlage abgewickelt werden kann.

Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KNOBEL, Version 7.1.1.

Zur Beurteilung der Qualität der Verkehrsabläufe dieser Knotenpunkte wird die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme angesetzt. Das HBS nimmt dabei folgende Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) vor:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	$10 < w \leq 20$
C	$20 < w \leq 30$
D	$30 < w \leq 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten ohne LSA (Kfz-Verkehr)

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

4.1.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Lichtsignalanlage

Die Qualitätsstufen von **Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage** werden bei nicht koordiniertem Verkehr in Abhängigkeit von der Wartezeit definiert. Es sind die Qualitätsstufen von A bis F möglich. "A" steht für sehr gute Verkehrsqualität und "F" für unbefriedigende Verkehrsqualität. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem LISA+. Für den Kraftfahrzeugverkehr gelten gemäß HBS 2015 folgende Einteilungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV):

	Nicht koordinierte Zufahrten
QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 20
B	$20 < w \leq 35$
C	$35 < w \leq 50$
D	$50 < w \leq 70$
E	> 70
F	- ¹

Tabelle 2: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit LSA (Kfz-Verkehr)

Die einzelnen Qualitätsstufen sagen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) folgendes aus:

- Stufe A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- Stufe D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.

¹ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

4.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.2.1 Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße

4.2.1.1 Bestand 2020

Der Leistungsfähigkeitsnachweis am signalisierten Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße zeigt (vgl. **Anlagen 3 und 4**), dass der Knotenpunkt im Bestand zur morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde jeweils die gute Qualitätsstufe „B“ aufweist.

4.2.1.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen

Aus den Leistungsfähigkeitsnachweisen der Überlagerung aus Bestand und Neuverkehrsaufkommen geht hervor (vgl. **Anlagen 9 und 10**), dass der Knotenpunkt Schumacherring / Leonhardstraße zu den Spitzenstunden (Morgen und Abend) wiederum die gute Verkehrsqualitätsstufe (QSV = „B“) erreichen wird.

4.2.2 Knotenpunkt Schumacherring / Wertstoffhof

4.2.2.1 Bestand 2022

Die Ergebnisse weisen entsprechend den **Anlagen 5 und 6** aus, dass dem Knotenpunkt Schumacherring / Wertstoffhof im Bestand 2022 zur morgendlichen Spitzenstunde die gute Qualitätsstufe „B“ und zur abendlichen Spitzenstunde die befriedigende Qualitätsstufe „C“ bescheinigt werden kann.

Der Knotenpunkt Schumacherring / Wertstoffhof weist die Besonderheit auf, dass es sich hierbei um eine aufgeweitete Einmündung mit zweigeteilter Vorfahrt handelt. Diese wird dabei hinsichtlich Leistungsfähigkeit so wie ein vierarmiger Knotenpunkt mit zweigeteilter Vorfahrt gerechnet, wobei alle nicht vorhandenen Ströme auf „Null“ gesetzt werden.



4.2.2.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen

Wie in den **Anlagen 11 und 12** dargestellt, errechnet sich in der Überlagerung mit dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen in der morgendlichen Spitzenstunde wiederum die gute Verkehrsqualitätsstufe „B“, während zur abendlichen Spitzenstunde die noch ausreichende Qualitätsstufe „D“ erreicht wird.

Der Strom 4a+5a entspricht dabei der Fahrtbeziehung aus Richtung Parkstadt / Wertstoffhof, die auf den Schumacherring nach Richtung Norden einfährt und gegenüber dem Hauptstrom in Nord-Süd-Richtung wartepflichtig ist.

4.2.3 Knotenpunkt Schumacherring / Tiefenbacher Straße

4.2.3.1 Bestand 2020

In den **Anlagen 7 und 8** wurde der Nachweis erbracht, dass die Lichtsignalanlage, bezogen auf die gewichteten Mittelwerte, im Bestand zur morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde jeweils die gute Verkehrsqualitätsstufe „B“ erzielen kann.

4.2.3.2 Bestand plus Neuverkehrsaufkommen

Wie die **Anlagen 13 und 14** zeigen, hat das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen keinen negativen Einfluss auf die Verkehrsqualität an dieser Lichtsignalanlage. Zu den Spitzenstunden wird wie im Bestand die gute Qualitätsstufe „B“ erreicht.

4.2.4 Leonhardstraße

Aufgrund der geringen Verkehrsnachfrage am Knotenpunkt Leonhardstraße / Zufahrt Gruber Logistik ist ein dezidierter Leistungsfähigkeitsnachweis an dieser Einmündung entbehrlich.

Die Leonhardstraße weist zukünftig, nach Realisierung des hier behandelten Bauvorhabens eine Tagesbelastung von rd. 1.800 bis 1.900 Kfz/24 Stunden auf. Es wird empfohlen, sich hinsichtlich Ausbau und Gestaltung der Leonhardstraße an den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - RAS 06 /9/ zu orientieren.

4.3 Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen

In der **Anlage 15** ist eine tabellarische Zusammenfassung aller durchgeführten Leistungsfähigkeitsnachweise dargestellt.

5. Lärmrelevante Kenngrößen

Für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation im Untersuchungsgebiet werden die lärmrelevanten Kenngrößen nach RLS-19 ermittelt.

Für Lärmberechnungen nach RLS-19 ist der durchschnittliche tägliche Verkehr DTV zu verwenden, welcher das über alle Tage des Jahres (einschl. Wochenenden, Ferien, Feiertage, etc.) gemittelte Verkehrsaufkommen beschreibt.

Die ermittelten Tageswerte der Bestandsituation (abgeleitet aus den aktuellen Zählergebnissen) beziehen sich auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke eines Normalwerktages (DTV_w). Die Umrechnung auf den DTV (alle Tage) erfolgt in Anlehnung an die Ergebnisse der bundesweiten Straßenverkehrszählung 2015 (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr: BAYGIS, Verkehrsdaten, Straßenverkehrszählungen (SVZ)).

In der **Anlage 16** sind die Ermittlung des durchschnittlich täglichen Verkehrsaufkommens und die Kenngrößen für die Lärmberechnung für den Analyse-Nullfall 2022 sowie den Analyse-Planfall dargestellt.

6. Zusammenfassung / Empfehlung

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrstechnischen Untersuchung wurden die Knotenpunkte Schumacherring / Leonhardstraße, Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt und Schumacherring / Tiefenbacher Straße detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen zu den maßgebenden Spitzenstunden im Bestand 2020/22 und für die Überlagerung mit dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen aus den geplanten Entwicklungen im Plangebiet unterzogen.

Grundlage bilden aktuelle Verkehrserhebungen vom Februar 2020 und März 2022. Die Knotenpunktzählungen wurden automatisiert mittels Videotechnologie über 24 Stunden durchgeführt.

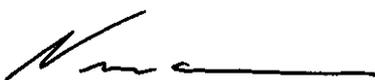
Die Ergebnisse weisen aus, dass die drei vorgenannten Knotenpunkte in ihrer heutigen Form (Lichtsignalanlage bzw. aufgeweitete Einmündung mit zweigeteilter Vorfahrt) zu den maßgebenden Spitzenstunden (Morgen / Abend) sowohl im Bestand als auch in der Überlagerung als hinreichend leistungsfähig und funktional eingestuft werden können (QSV = mindestens „D“ oder besser).

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

	Schumacherring / Leonhardstraße		Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt		Schumacherring / Tiefenbacher Straße	
	2020	2020 plus	2022	2022 plus	2020	2020 plus
Morgenspitze	B	B	B	B	A	A
Abendspitze	B	B	C	D	A	A

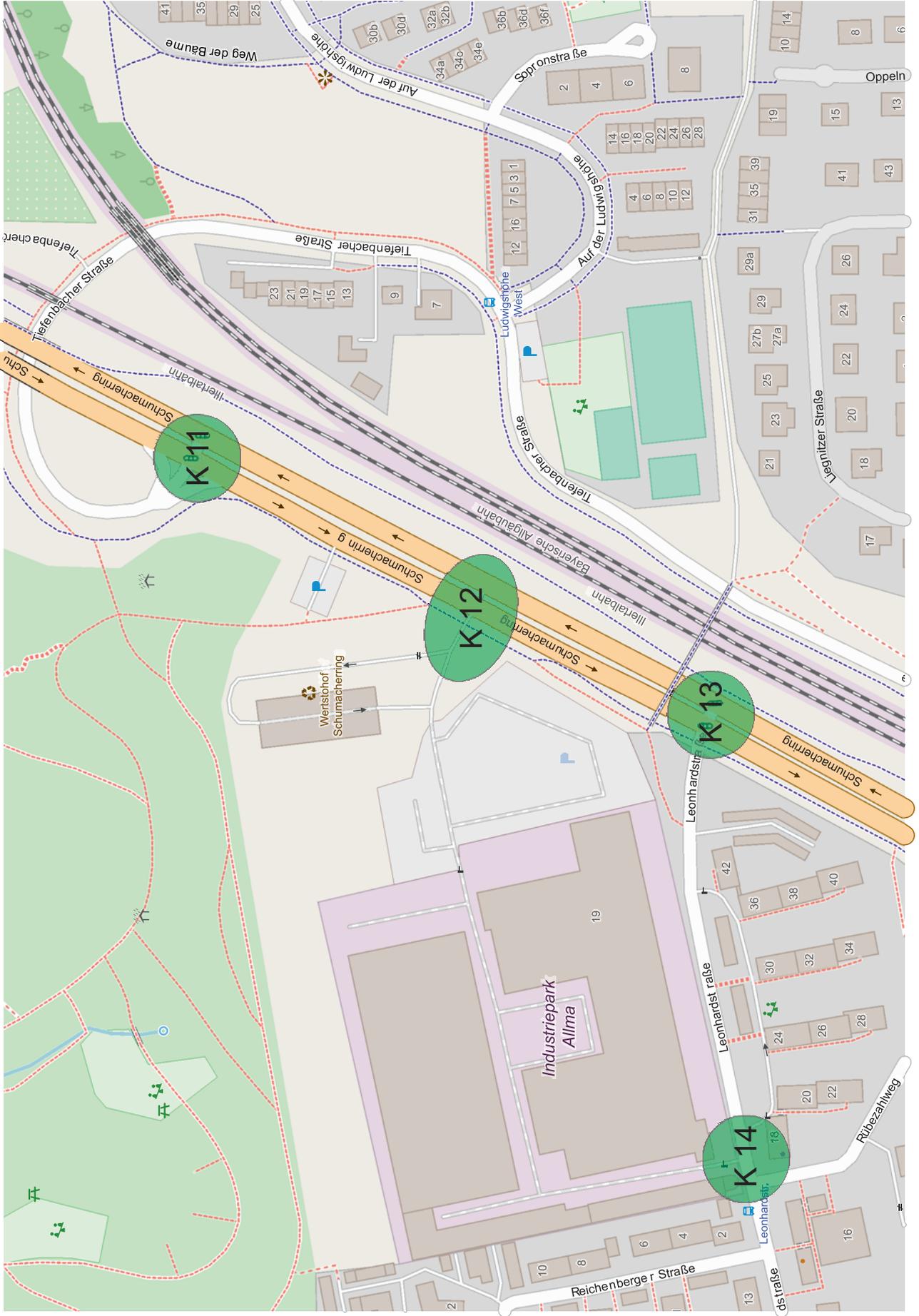
Tabelle 3: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Zusammenfassend kann zunächst festgestellt werden, dass das vorhandene Straßennetz und die angrenzenden Knotenpunkte in der Lage sind, das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen aus dem hier behandelten Planvorhaben funktional abzuwickeln. Sollte die Einmündung Schumacherring / Wertstoffhof, Parkstadt zukünftig dennoch an seine Kapazitätsgrenzen stoßen, kann eine Ertüchtigung mittels Lichtsignalanlage analog zur LSA Schumacherring / Leonhardstraße erfolgen.



(Neumann)

Stadt Kempten: Quartier Leonhardstraße
Zählstellenplan



Bestandsaufnahme 2020 / 2022

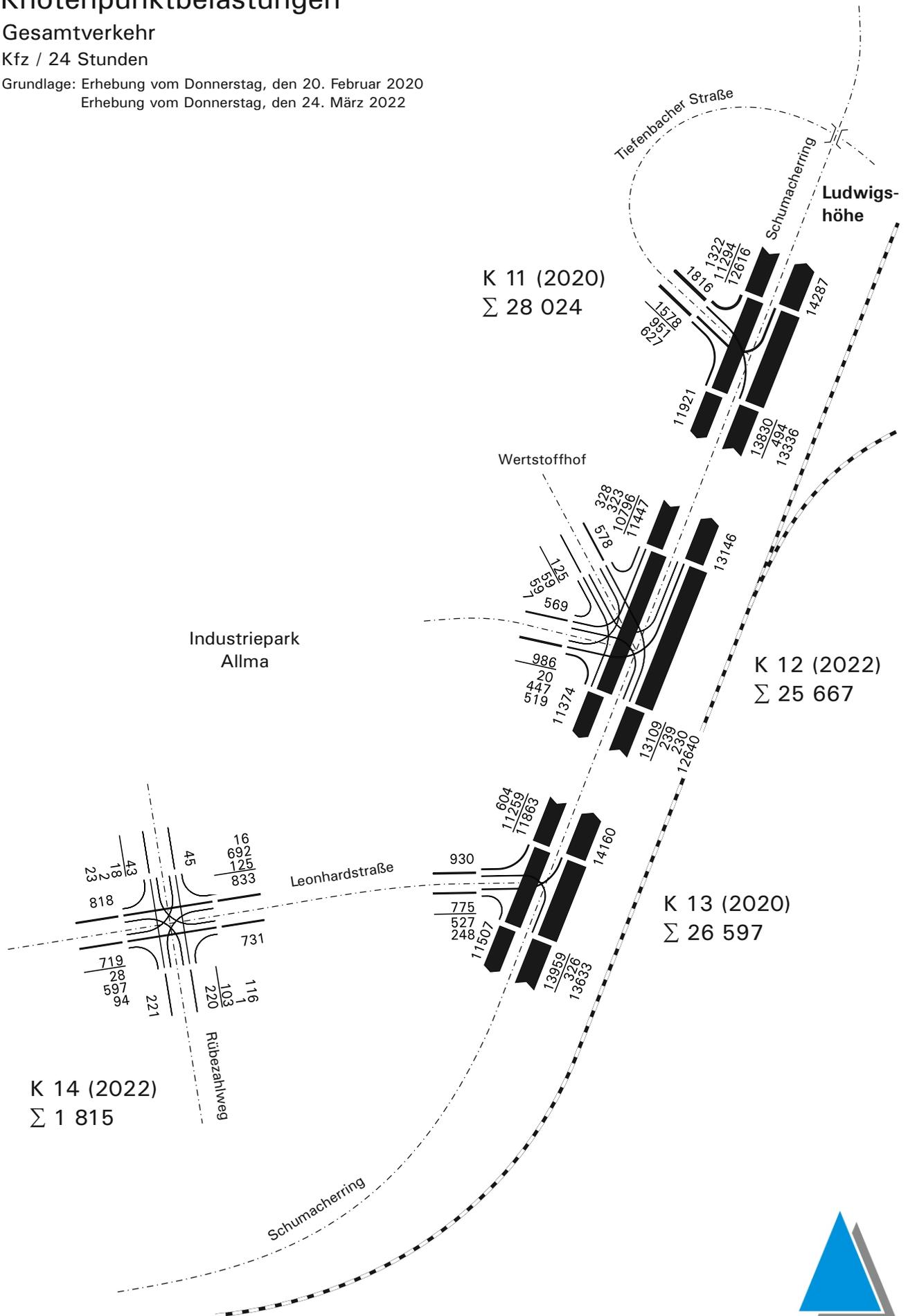
Knotenpunktbelastungen

Gesamtverkehr

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Donnerstag, den 20. Februar 2020

Erhebung vom Donnerstag, den 24. März 2022



Bestandsaufnahme 2020 / 2022

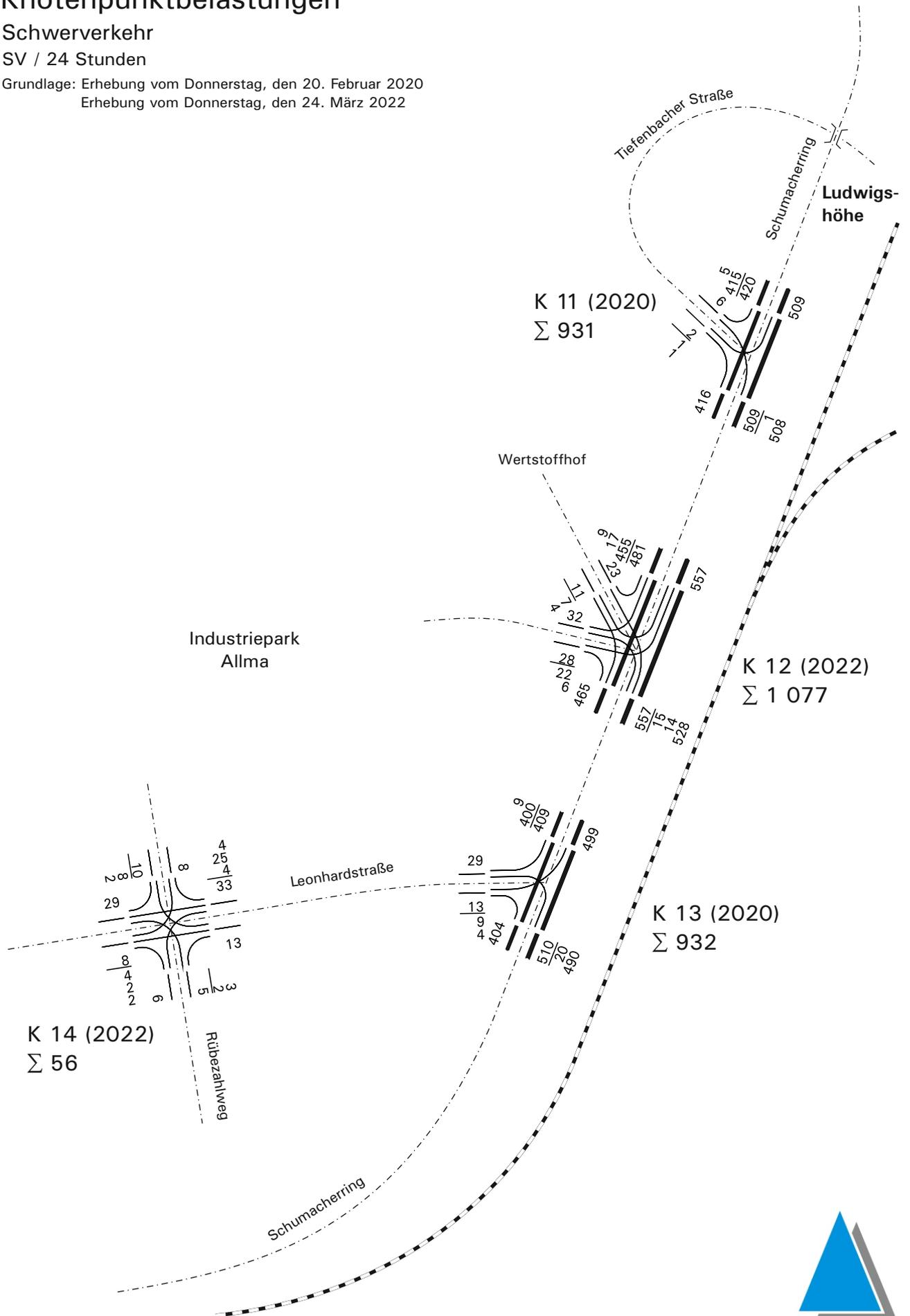
Knotenpunktbelastungen

Schwerverkehr

SV / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Donnerstag, den 20. Februar 2020

Erhebung vom Donnerstag, den 24. März 2022



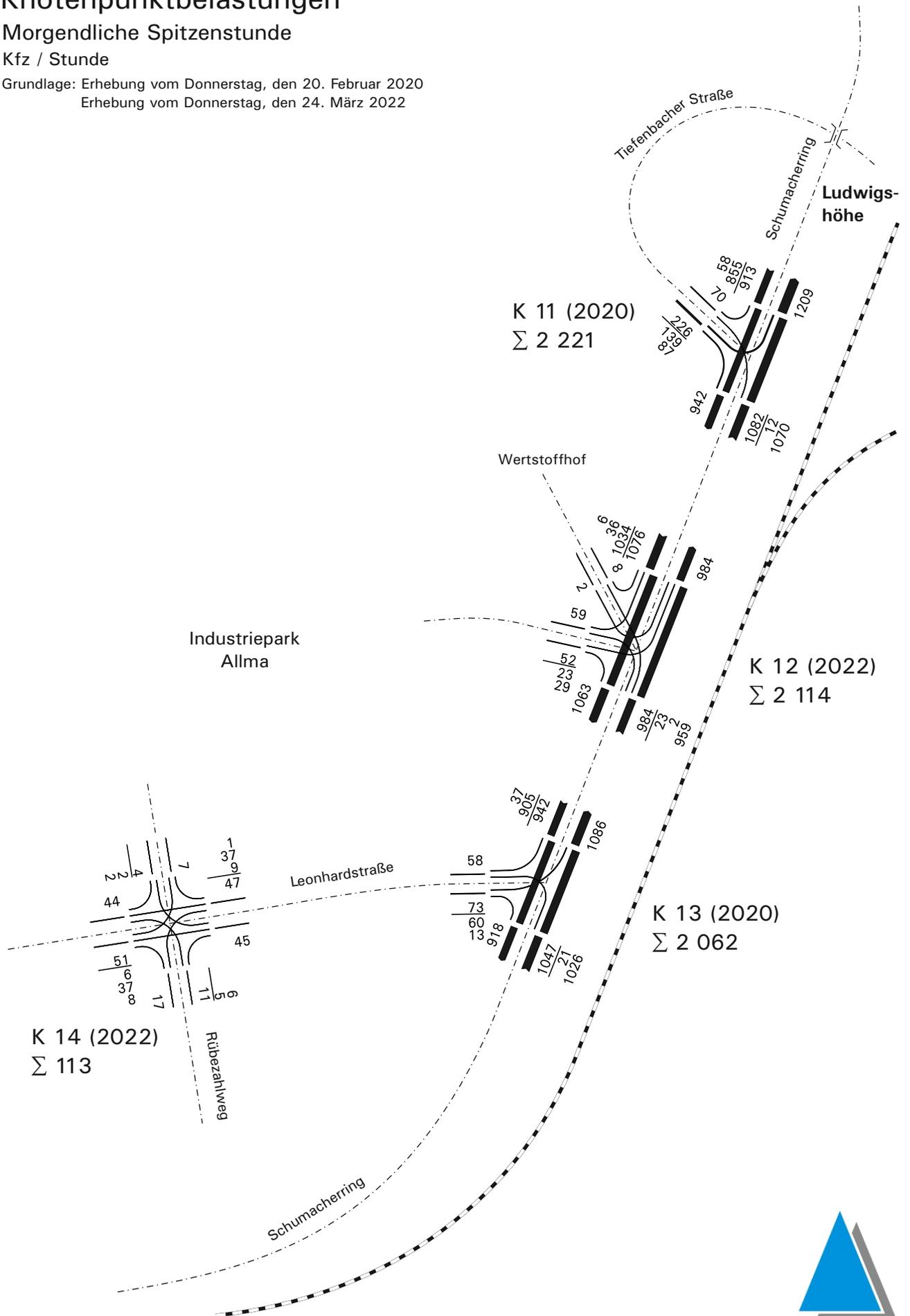
Bestandsaufnahme 2020 / 2022

Knotenpunktbelastungen

Morgendliche Spitzenstunde

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Donnerstag, den 20. Februar 2020
Erhebung vom Donnerstag, den 24. März 2022



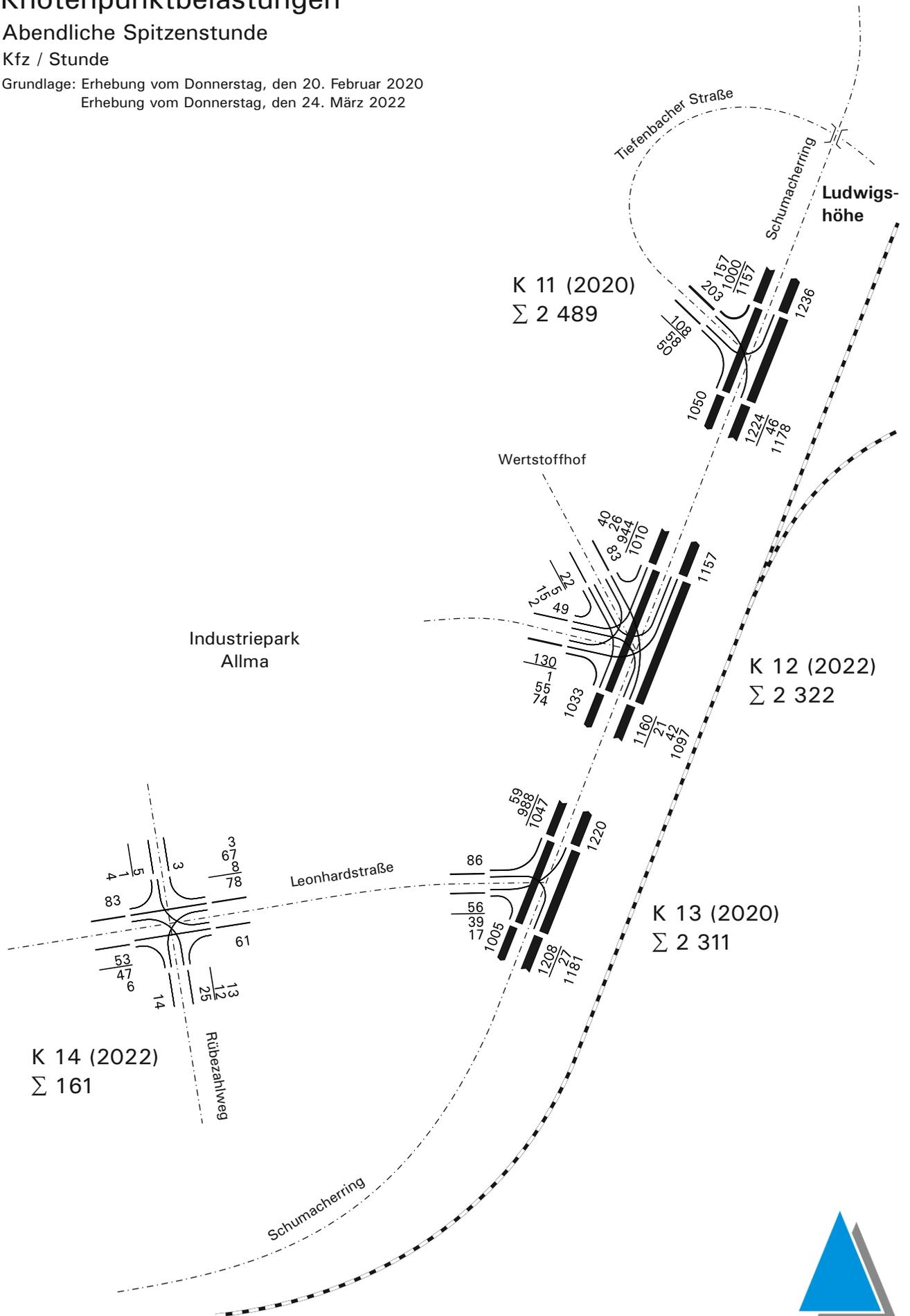
Bestandsaufnahme 2020 / 2022

Knotenpunktbelastungen

Abendliche Spitzenstunde

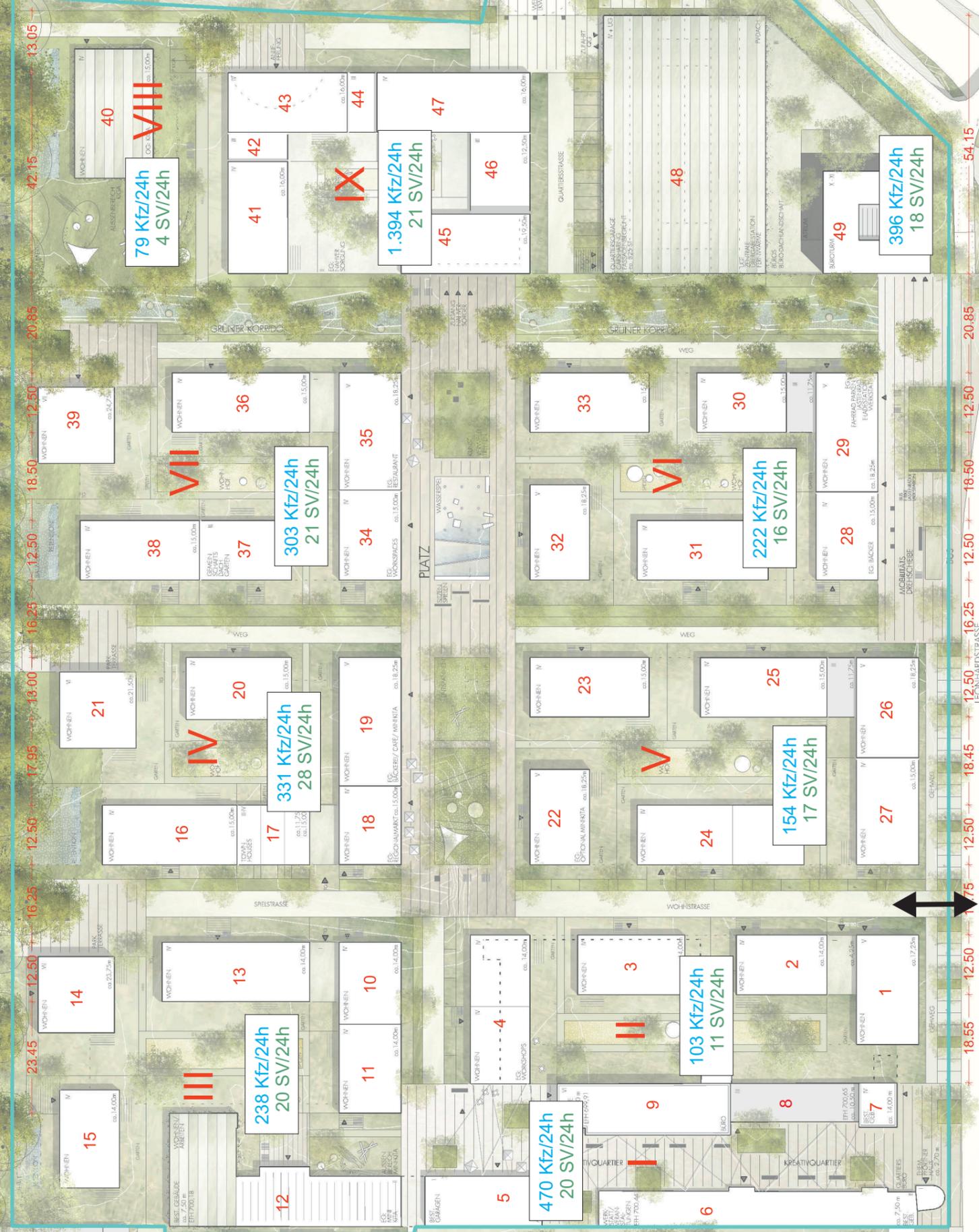
Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Donnerstag, den 20. Februar 2020
Erhebung vom Donnerstag, den 24. März 2022



Ermittlung Neuverkehrsaufkommen (Fahrten pro 24 Stunden)

Stand: 14. April 2022



Gesamtverkehr Kfz/24h
Schwerkehr SV/24h

Zu-/Ausfahrt

Zu-/Ausfahrt



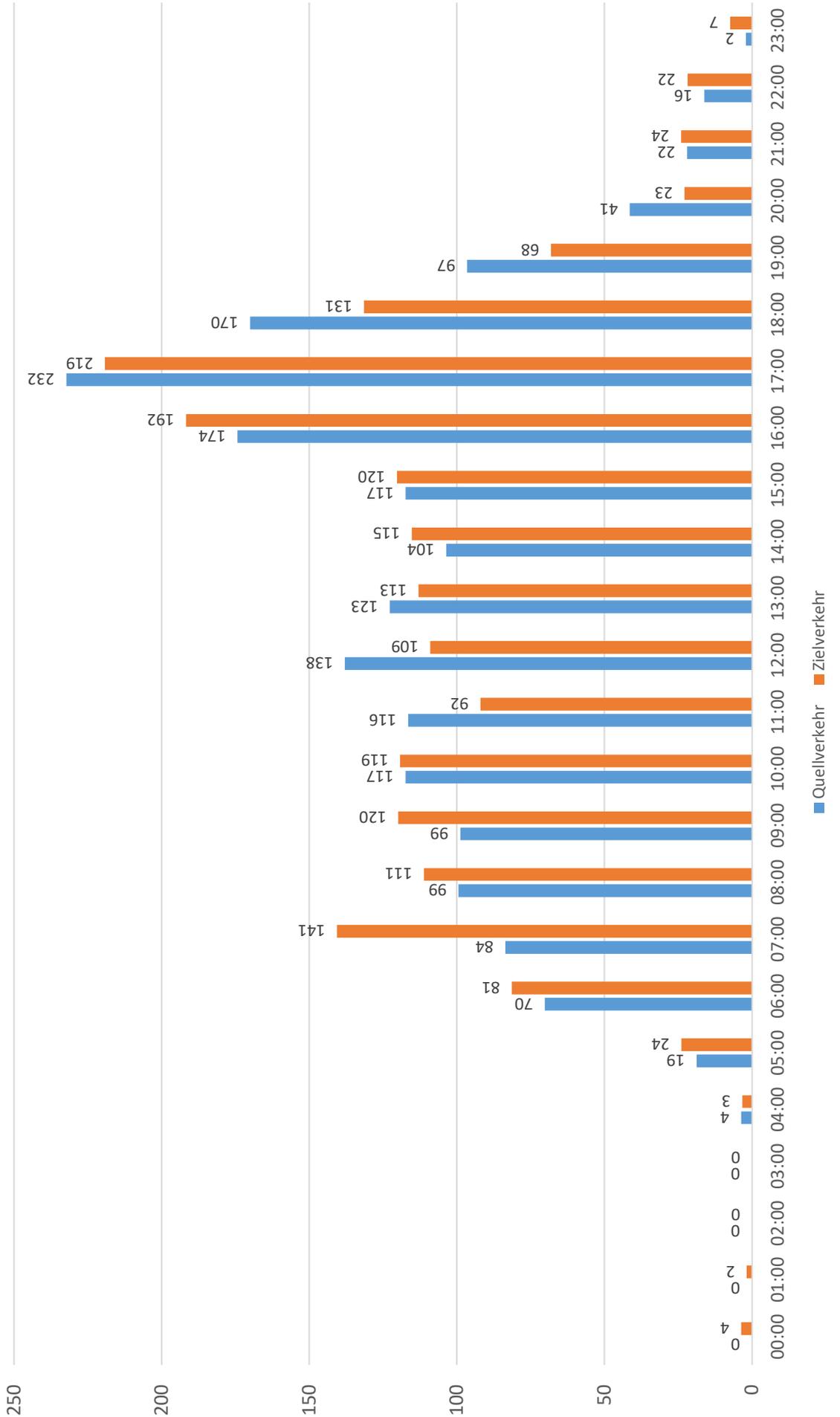
VU Kempten: Quartier Leonhardstraße

Ermittlung des Neuverkehrsaufkommens
Stand: 13.04.2022

	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			Büroturm
	Büro	Cafe	Werkstatt	Ateliers	Mini-KITA	Wohnen	Mini-KITA	Arbeiten	Wohnen	Regionalmarkt	Bäckerei/Cafe	Wohnen	Mini-KITA	Wohnen	5%	Bäckerei	Wohnen	5%	Workspaces	Restaurant	Wohnen	KIGA	Gewerbe	Nahversorger	Wohnen	Büro		
Einwohnerverkehr																												
Anzahl der Wohneinheiten	0				48			73		70		74								76		9			55		0	
Einwohner pro Wohneinheit	2,1				2,1			2,1		2,1		2,1							2,1		2,1			2,1		2,1		
Anzahl Einwohner	0				101			153		147		155							160		19			116		0		
Wege pro Einwohner pro Werktag	3,7				3,7			3,7		3,7		3,7							3,7		3,7			3,7		3,7		
MIV-Anteil	30%				30%			30%		30%		30%							30%		30%			30%		30%		
Pkw-Besetzungsgrad	1,5				1,5			1,5		1,5		1,5							1,5		1,5			1,5		1,5		
Kfz-Fahrten pro Werktag	0				75			113		109		115				113			118		14		85		0			
Beschäftigtenverkehr																												
Nutzungsart	Büro	Cafe	Werkstatt	Ateliers	Mini-KITA	Wohnen	Mini-KITA	Arbeiten	Wohnen	Regionalmarkt	Bäckerei/Cafe	Wohnen	Mini-KITA	Wohnen	5%	Bäckerei	Wohnen	5%	Workspaces	Restaurant	Wohnen	KIGA	Gewerbe	Nahversorger	Wohnen	Büro		
Bruttogeschäftsfläche in qm	3250	100	1015	1040	200			1.000		275	133		250			230			235	305		900		2.760		4.620		
Verkaufsfläche in qm																												
Anzahl Plätze					12								12									100						
Beschäftigtendichte (B/qm bzw. B/platz)	25	40	25	60	0,26			25		50	50		0,26			60			25	40		0,18		25		25		
Anzahl Beschäftigte	130	3	41	17	3			40		6	3		3			4			9	8		18		0		20		
Anwesenheit	90%	90%	90%	90%	95%			90%		90%	90%		95%			90%			90%	90%		95%		90%		90%		
Wegehaftigkeit (Wege/Beschäftigtem)	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5			2,5		2,5	2,5		2,5			2,5			2,5	2,5		2,5		2,5		2,5		
Wege pro Beschäftigtem pro Werktag	293	6	91	55	7			90		14	6		7			9			21	17		43		0		50		
MIV-Anteil	60%	60%	60%	60%	50%			60%		60%	60%		50%			60%			60%	60%		50%		60%		60%		
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1			1,1		1,1	1,1		1,1			1,1			1,1	1,1		1,1		1,1		1,1		
Pkw-Fahrten pro Werktag	160	3	50	30	3			49		8	3		3			5			12	9		19		0		227		
Besucher-/Kundenverkehr																												
Nutzungsart	Büro	Cafe	Werkstatt	Ateliers	Mini-KITA	Wohnen	Mini-KITA	Arbeiten	Wohnen	Regionalmarkt	Bäckerei/Cafe	Wohnen	Mini-KITA	Wohnen	5%	Bäckerei	Wohnen	5%	Workspaces	Restaurant	Wohnen	KIGA	Gewerbe	Nahversorger	Wohnen	Büro		
Anteil Besucherverkehr (Wohnnutzung)																												
Kunden / qm VKF bzw. BGF										1,25																		
Anzahl Plätze / Kunden					12					220			12										100					
Kennwert für Kunden (Wege/Beschäftigtem/Tag)	1,5	60,0	1,5	1,5	2,0			1,5		2,00	60,0		2,0			50,0			1,5	60,0		2,0		1,5		1,5		
Wege der Kunden	195	150	61	26	24			60		440	159		24			192			14	458		200		0		277		
MIV-Anteil [%]	60%	50%	60%	80%	10%			60%		30%	50%		10%			50%			60%	50%		10%		60%		60%		
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,5	1,1	1,1	0,5			1,1		1,2	1,5		0,5			1,3			1,1	1,9		0,5		1,1		1,1		
Pkw-Fahrten pro Werktag	106	50	33	19	9			33		110	53		5			14			8	120		15		0		151		
Wirtschaftsverkehr																												
Nutzungsart	Büro	Cafe	Werkstatt	Ateliers	Mini-KITA	Wohnen	Mini-KITA	Arbeiten	Wohnen	Regionalmarkt	Bäckerei/Cafe	Wohnen	Mini-KITA	Wohnen	5%	Bäckerei	Wohnen	5%	Workspaces	Bäckerei/Cafe	Wohnen	KIGA	Gewerbe	Nahversorger	Wohnen	Büro		
Kfz-Fahrten/Beschäftigtem/Tag	0,1	0,3	0,1	0,1	0,27			0,1		4	0,3		0,27			0,2			0,1	0,5		0,17		0,1		0,1		
Anzahl der Lkw-Fahrten/Tag	13	1	4	2	1			4		11	1		1			1			1	1		2		0		18		
Gesamtverkehr je Werktag																												
Kfz-Fahrten pro Werktag	470				103			238		331		154		222		79			79	303		79		1.394		396		
Quell- bzw. Zielverkehr	235				51			119		166		77		111		39			39	151		39		697		198		
Summe Kfz-Fahrten pro Werktag	3.690																											
Summe Lkw-Fahrten pro Werktag	173																											

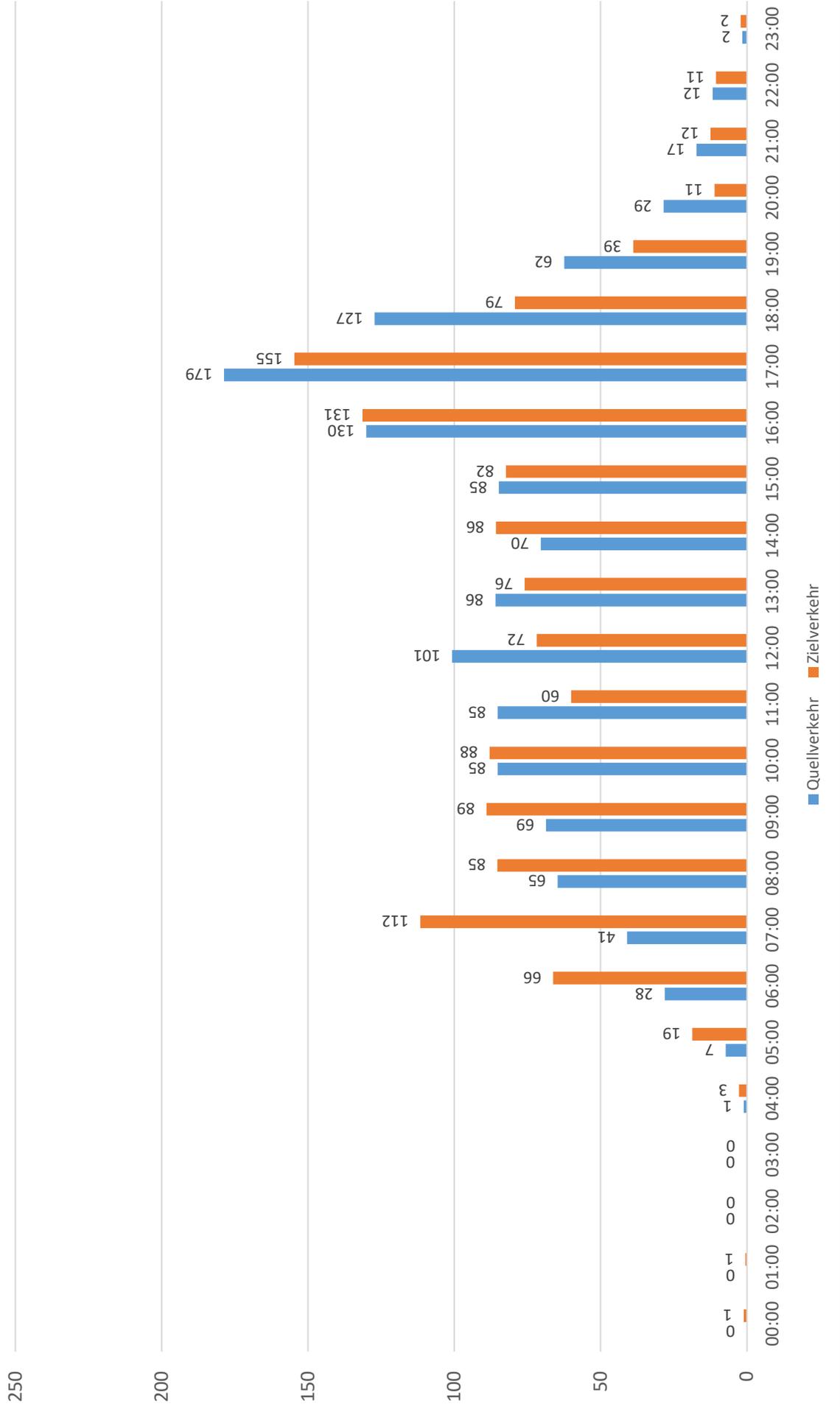
Kempten, Leonhardstraße - Tagesganglinie Gesamt

Stand: 14. April 2022



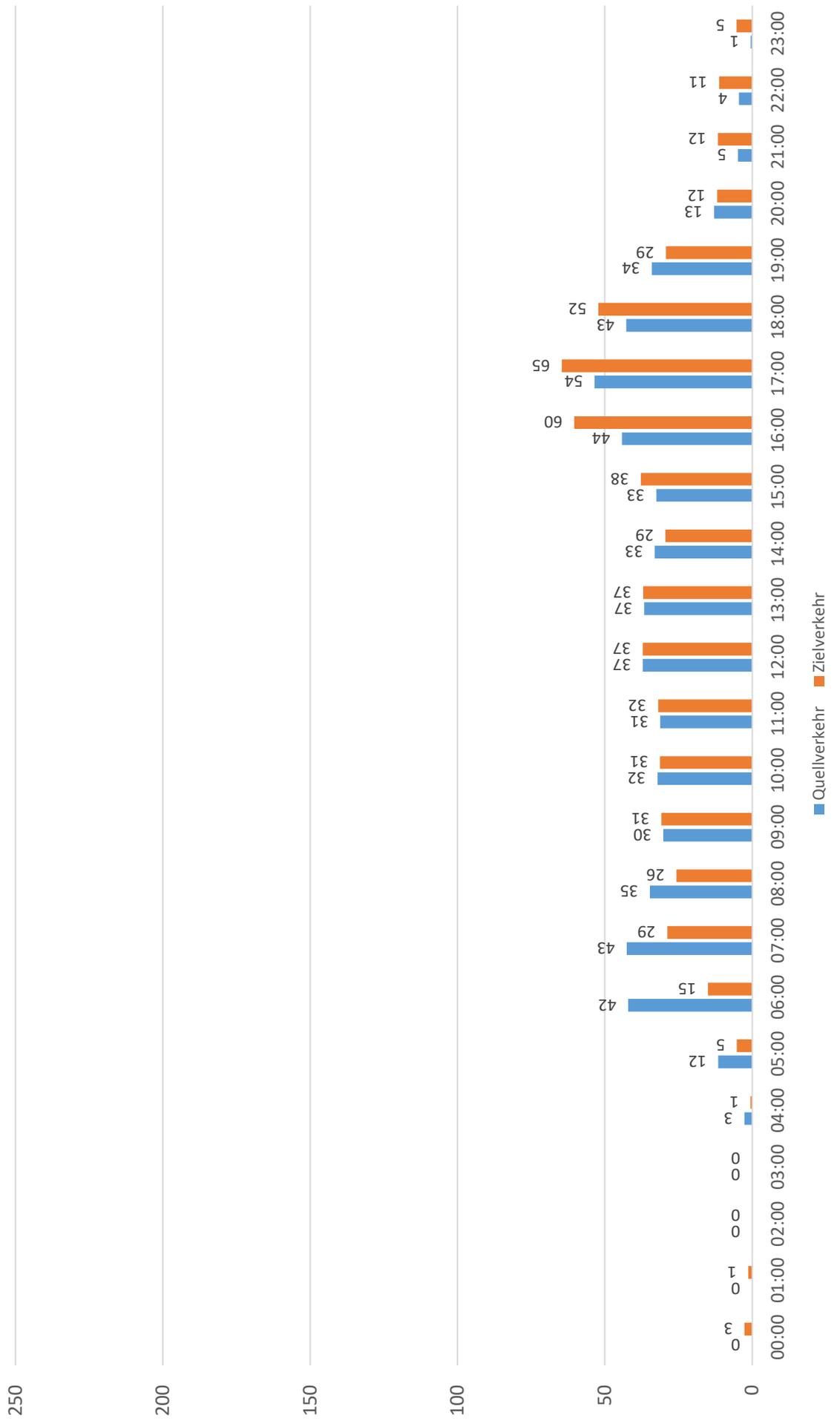
Kempten, Leonhardstraße - Tagesganglinie Zufahrt Ost (Parkgarage)

Stand: 14. April 2022



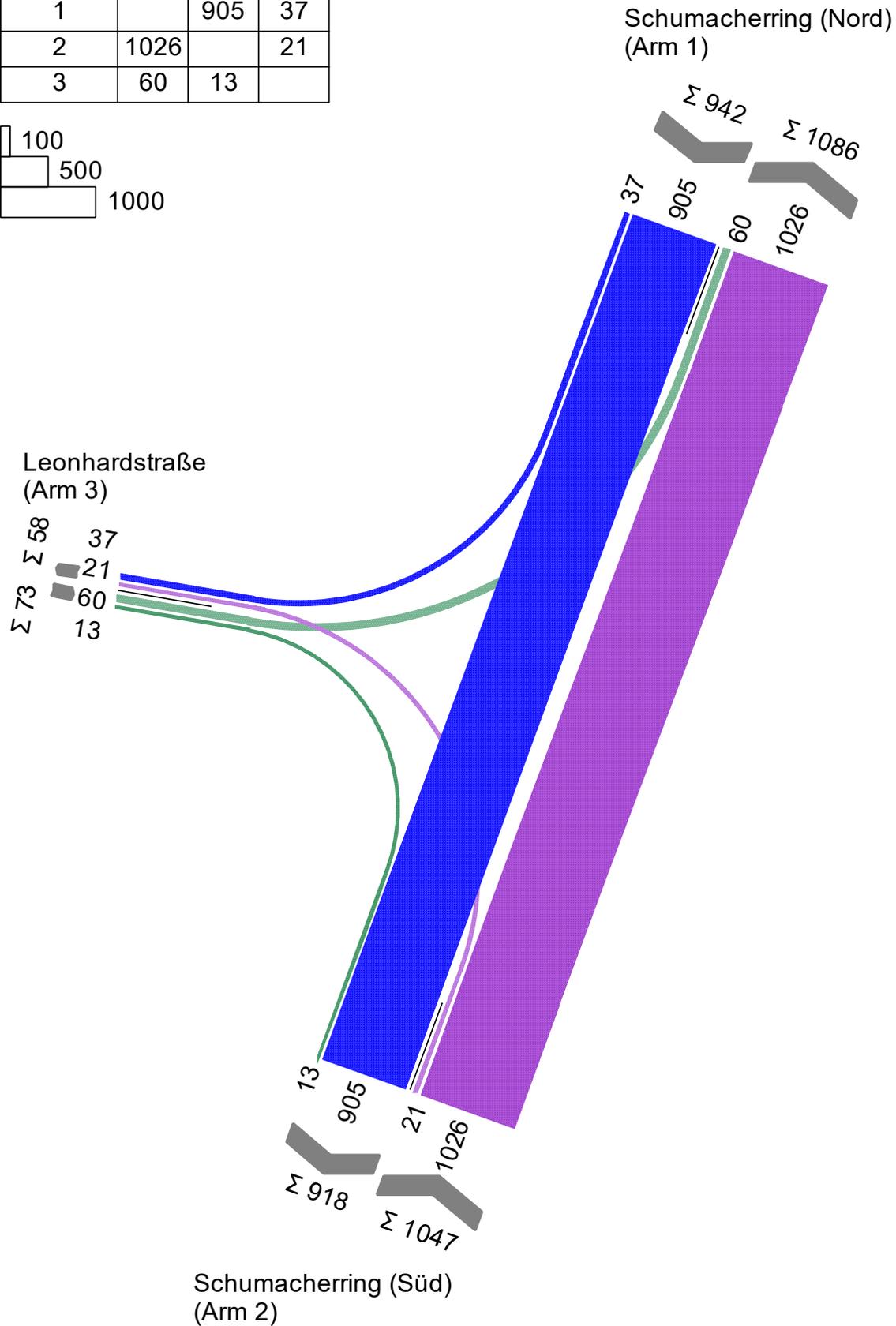
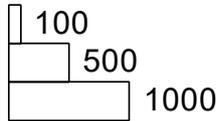
Kempten, Leonhardstraße - Tagesganglinie Zufahrt Süd

Stand: 14. April 2022



Morgentliche Spitzenstunde 2020

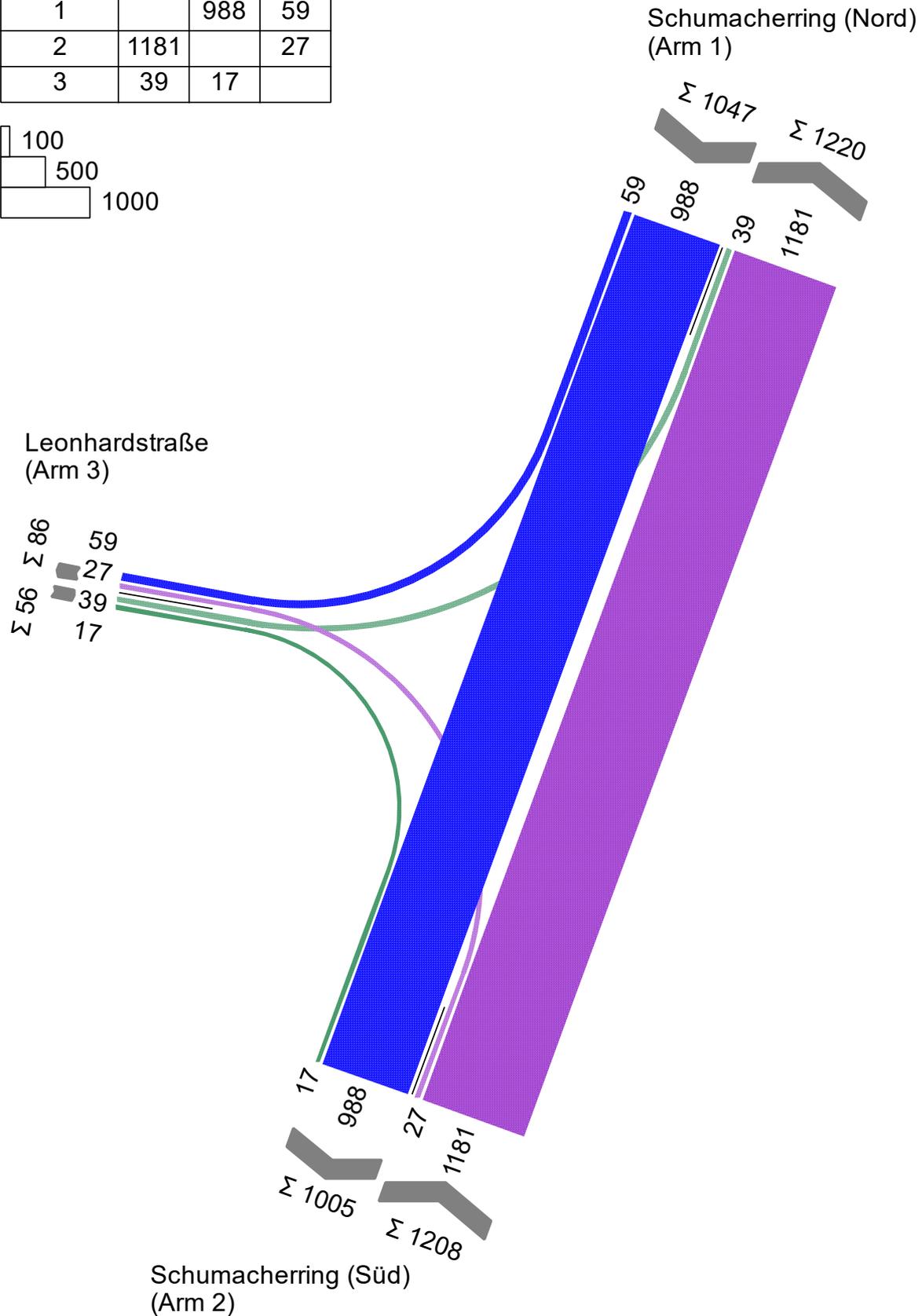
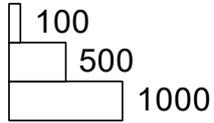
von \ nach	1	2	3
1		905	37
2	1026		21
3	60	13	



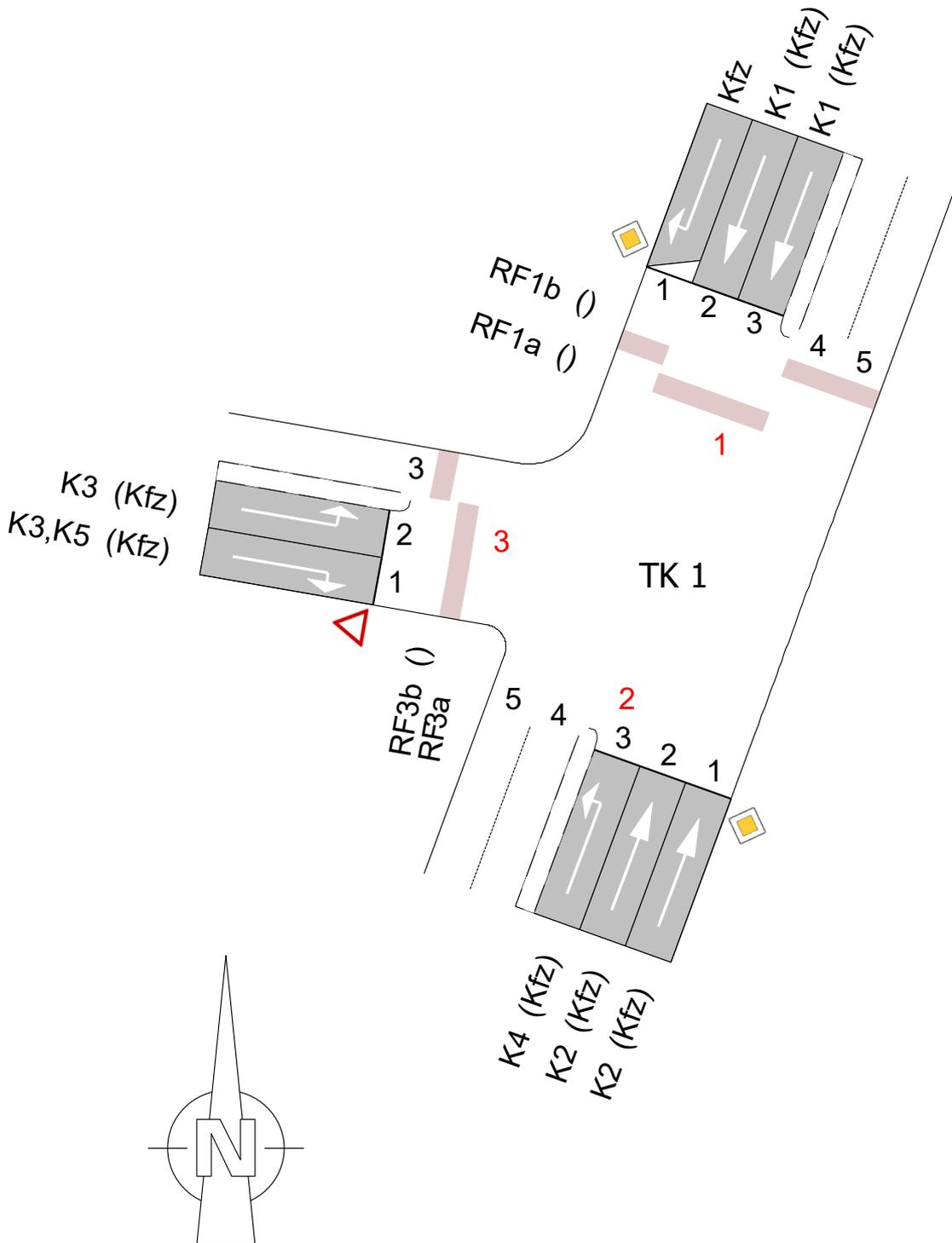
Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	41543	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	3, Blatt 1

Abendliche Spitzenstunde 2020

von\nach	1	2	3
1		988	59
2	1181		27
3	39	17	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	41543	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	3, Blatt 2



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	41543	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	4, Blatt 1

K13, HBS-Bewertung 2015 - MS

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgendliche Spitzenstunde 2020

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙																					
	2	↘	K1	45	46	45	0,511	453	11,325	1,865	1930	-	25	986	0,459	15,913	0,508	7,743	12,449	77,383	A		
	3	↘	K1	45	46	45	0,511	453	11,325	1,865	1930	-	25	986	0,459	15,913	0,508	7,743	12,449	77,383	A		
2	3	↗	K4	14	15	76	0,167	21	0,525	1,877	1918	-	8	320	0,066	32,012	0,039	0,481	1,654	10,351	B		
	2	↗	K2	38	39	52	0,433	513	12,825	1,863	1932	-	21	836	0,614	24,128	1,027	10,932	16,524	102,614	B		
	1	↗	K2	38	39	52	0,433	513	12,825	1,863	1932	-	21	836	0,614	24,128	1,027	10,932	16,524	102,614	B		
3	2	↘	K3	15	16	75	0,178	60	1,500	1,827	1970	-	9	351	0,171	32,550	0,116	1,388	3,381	20,590	B		
	1	↘	K3, K5	35	36	55	0,400	13	0,325	1,800	2000	-	20	800	0,016	16,345	0,009	0,205	0,971	5,826	A		
Knotenpunktssummen:								2026						5115									
Gewichtete Mittelwerte:																0,522	20,736						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	41543	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	4, Blatt 2

K13, HBS-Bewertung 2015 - AS

LISA+

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendliche Spitzenstunde 2020

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙																					
	2	↘	K1	45	46	45	0,511	494	12,350	1,865	1930	-	25	986	0,501	16,694	0,611	8,728	13,724	85,308	A		
	3	↘	K1	45	46	45	0,511	494	12,350	1,865	1930	-	25	986	0,501	16,694	0,611	8,728	13,724	85,308	A		
2	3	↗	K4	12	13	78	0,144	27	0,675	1,921	1874	-	7	270	0,100	34,282	0,062	0,648	2,009	12,862	B		
	2	↗	K2	40	41	50	0,456	591	14,775	1,863	1932	-	22	880	0,672	24,879	1,388	12,977	19,069	118,418	B		
	1	↗	K2	40	41	50	0,456	591	14,775	1,863	1932	-	22	880	0,672	24,879	1,388	12,977	19,069	118,418	B		
3	2	↘	K3	17	18	73	0,200	39	0,975	1,841	1955	-	10	391	0,100	29,959	0,062	0,858	2,425	14,885	B		
	1	↘	K3, K5	35	36	55	0,400	17	0,425	1,800	2000	-	20	800	0,021	16,391	0,012	0,269	1,146	6,876	A		
Knotenpunktssummen:								2253						5193									
Gewichtete Mittelwerte:																0,575	21,426						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

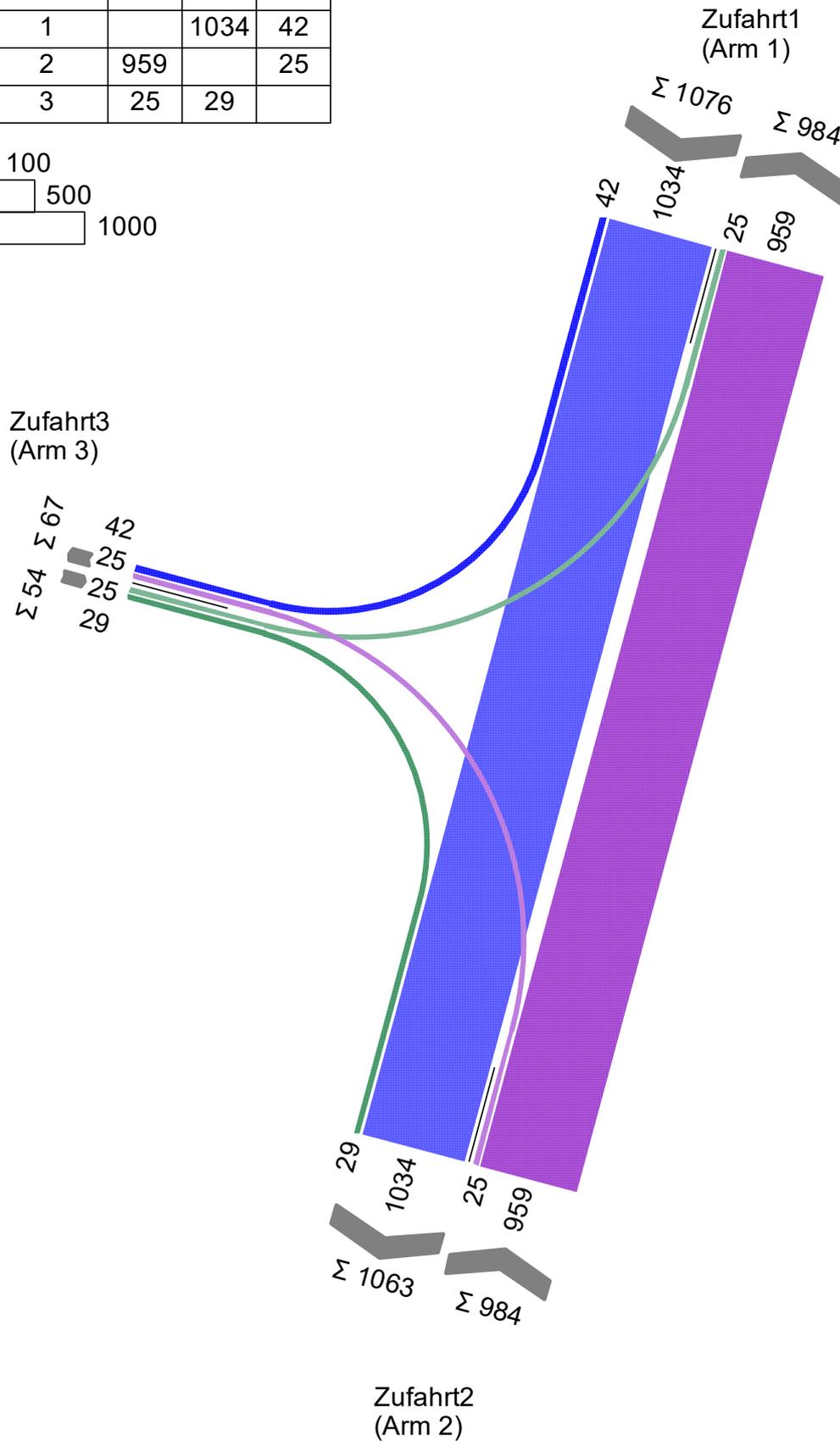
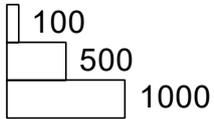
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	41543	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	4, Blatt 3

LISA+

Morgentliche Spitzenstunde 2022

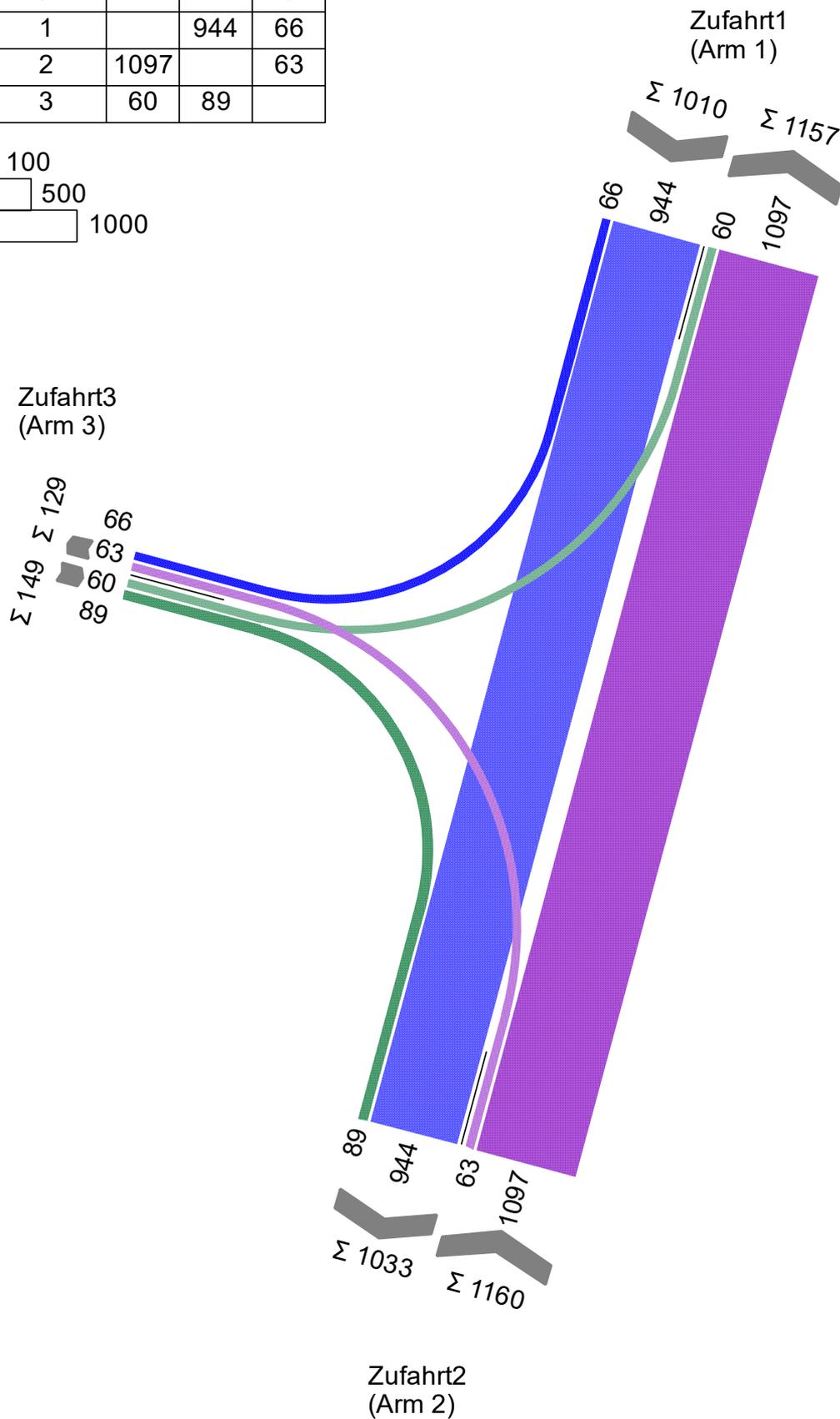
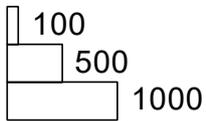
von\nach	1	2	3
1		1034	42
2	959		25
3	25	29	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	5, Blatt 1

Abendliche Spitzenstunde 2022

von\nach	1	2	3
1		944	66
2	1097		63
3	60	89	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	5, Blatt 2

Zweigeteilte Vorfahrt nach HBS 2015, Kapitel S5.4.5

Projekt : VU Kempten - Quartier Leonhardstraße
 Knotenpunkt : K 12: Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
 Stunde : Morgendliche Spitzenstunde 2022
 Datei : K12_MS_2022.kob



Strom-	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	str. Cm,i	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		0									
2		1065									
3		43									
4b+5b		26	5,6	3,2	1014	365		10,6	1	1	B
4a+5a		26	5,6	3,2	1066	345	437	18,4	1	1	B
6		29	5,9	3	533	626		6	1	1	A
9		0									
8		988									
7		26	5,6	3,2	1108	1600		2,3	1	1	A
10b+11 b		26	5,6	3,2	1142	317		11,9	1	1	B
10a+11a		0									
12		0									

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Schumacherring (Nord)
 Schumacherring (Süd)

Nebenstrasse : Einmündung Wertstoffhof

Zweigeteilte Vorfahrt nach HBS 2015, Kapitel S5.4.5

Projekt : VU Kempten - Quartier Leonhardstraße
 Knotenpunkt : K 12: Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
 Stunde : Abendliche Spitzenstunde 2022
 Datei : K12_AS_2022.kob



Strom-	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	str. Cm,i	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		0									
2		972									
3		67									
4b+5b		62	5,6	3,2	1196	298		15,2	1	2	B
4a+5a		62	5,6	3,2	972	383	461	24,9	2	2	C
6		90	5,9	3	486	663		6,3	1	1	A
9		0									
8		1130									
7		66	5,6	3,2	1040	1600		2,3	1	1	A
10b+11 b		66	5,6	3,2	1158	311		12,5	1	2	B
10a+11a		0									
12		0									

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **C**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

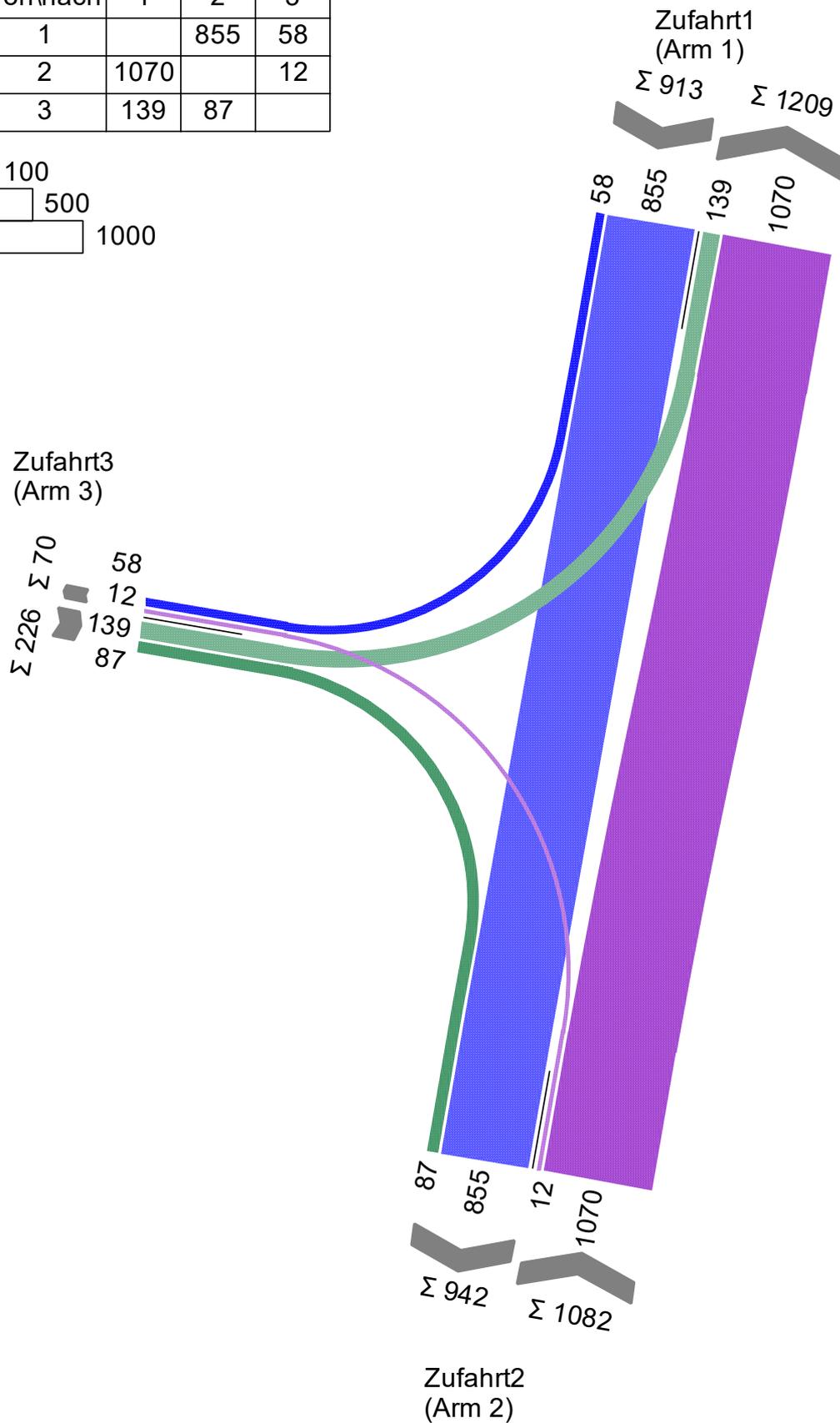
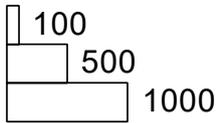
Strassennamen :

Hauptstrasse : Schumacherring (Nord)
 Schumacherring (Süd)

Nebenstrasse : Einmündung Wertstoffhof

Morgendliche Spitzenstunde 2020

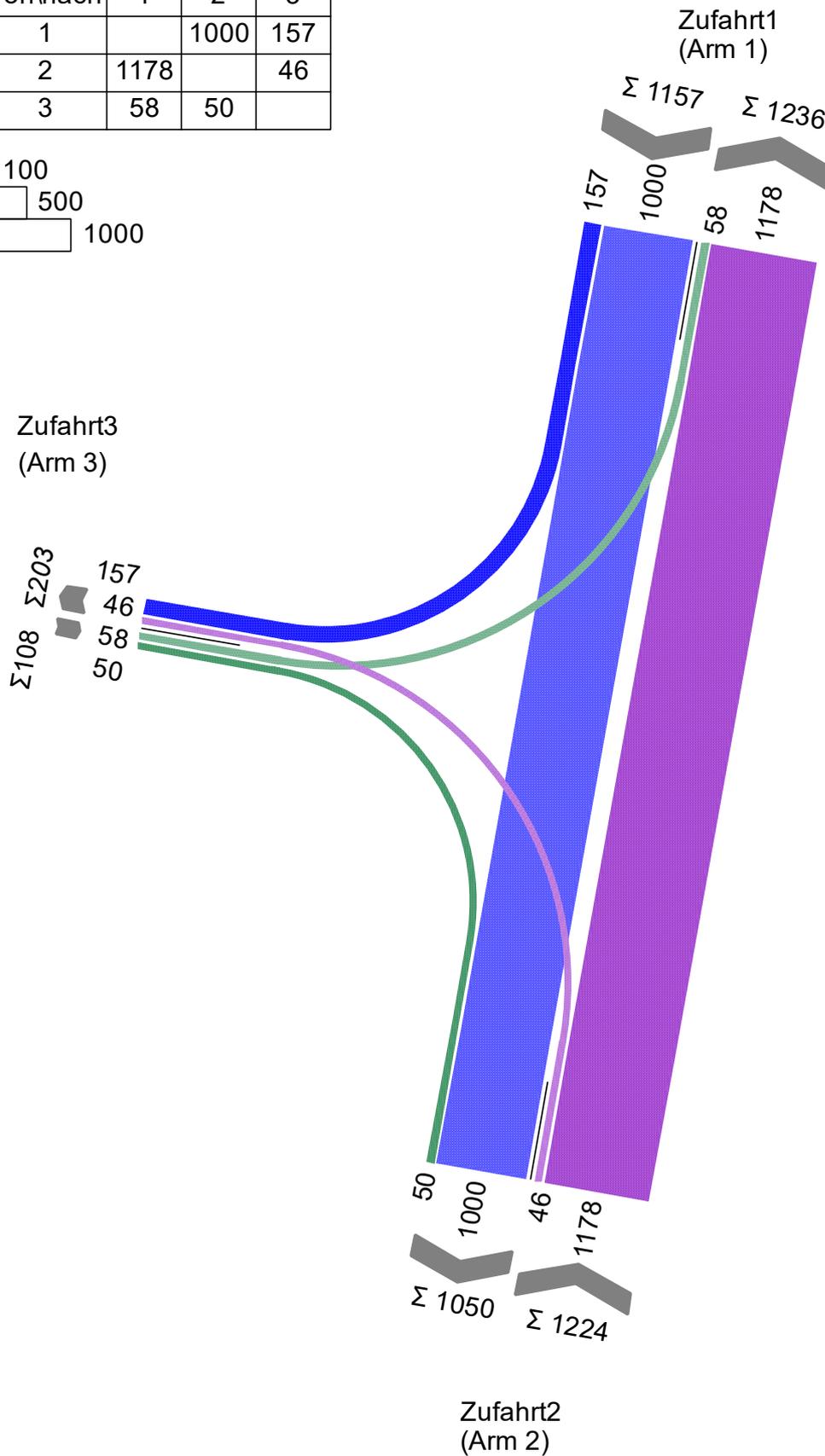
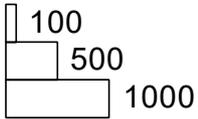
von\nach	1	2	3
1		855	58
2	1070		12
3	139	87	



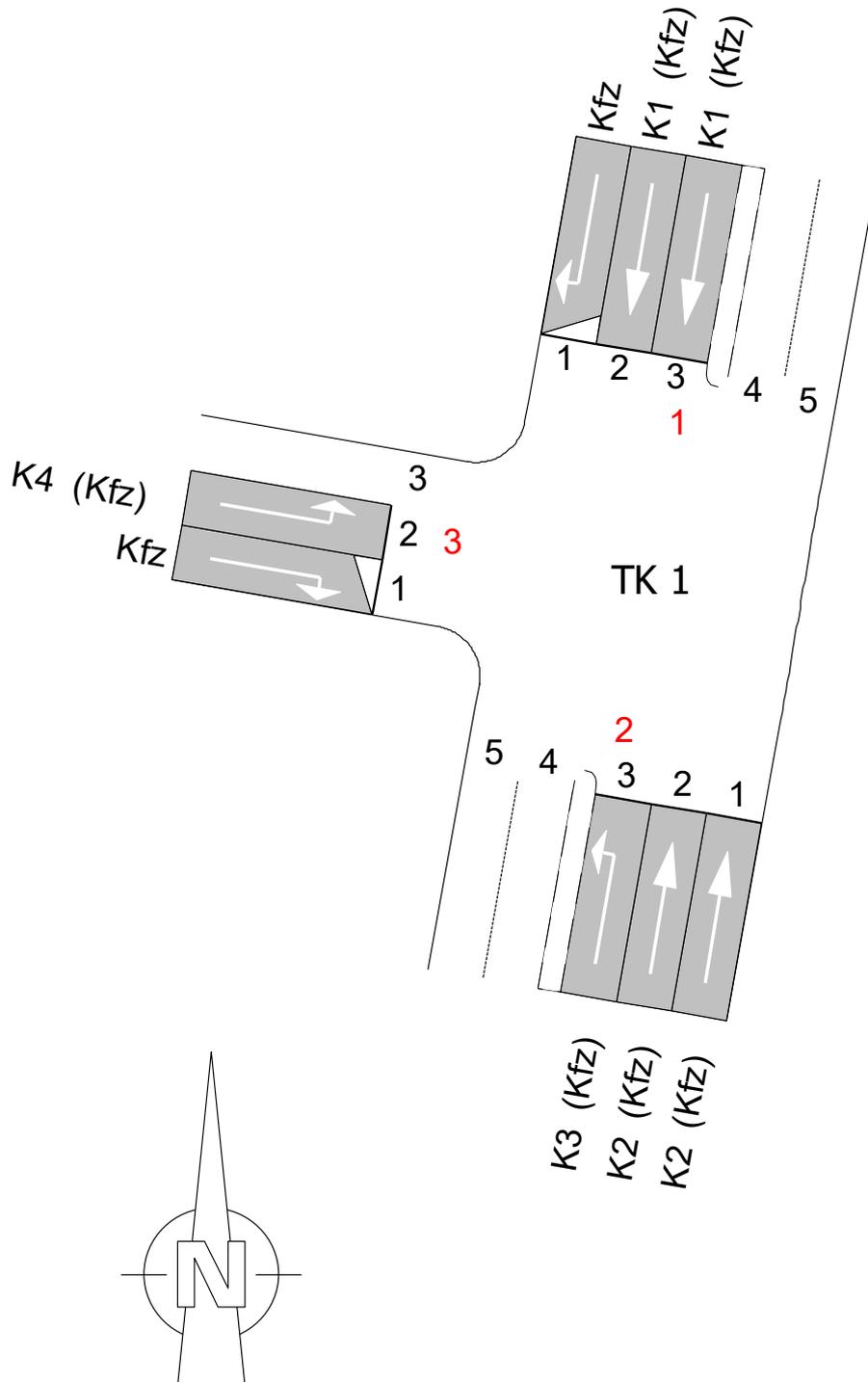
Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	7, Blatt 1

Abendliche Spitzenstunde 2020

von\nach	1	2	3
1		1000	157
2	1178		46
3	58	50	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	7, Blatt 2



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	8, Blatt 1

MIV - SP 1, Morgenprogramm (TU=90) - Morgendliche Spitzenstunde 2020

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙																					
	2	↓	K1	41	42	49	0,467	428	10,700	1,861	1934	-	23	903	0,474	18,579	0,542	7,866	12,609	78,226	A		
	3	↓	K1	41	42	49	0,467	428	10,700	1,861	1934	-	23	903	0,474	18,579	0,542	7,866	12,609	78,226	A		
2	3	↘	K3	15	16	75	0,178	12	0,300	1,800	2000	-	9	356	0,034	30,783	0,019	0,267	1,141	6,846	B		
	2	↑	K2	60	61	30	0,678	535	13,375	1,861	1934	-	33	1311	0,408	7,565	0,406	6,360	10,625	65,918	A		
	1	↑	K2	60	61	30	0,678	535	13,375	1,861	1934	-	33	1311	0,408	7,565	0,406	6,360	10,625	65,918	A		
3	2	↘	K4	19	20	71	0,222	139	3,475	1,800	2000	-	11	444	0,313	31,396	0,262	3,167	6,177	37,062	B		
	1	↘																					
Knotenpunktssummen:								2077						5228									
Gewichtete Mittelwerte:																0,427	13,833						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	8, Blatt 2

MIV - SP 3, Abendprogramm (TU=90) - Abendliche Spitzenstunde 2020

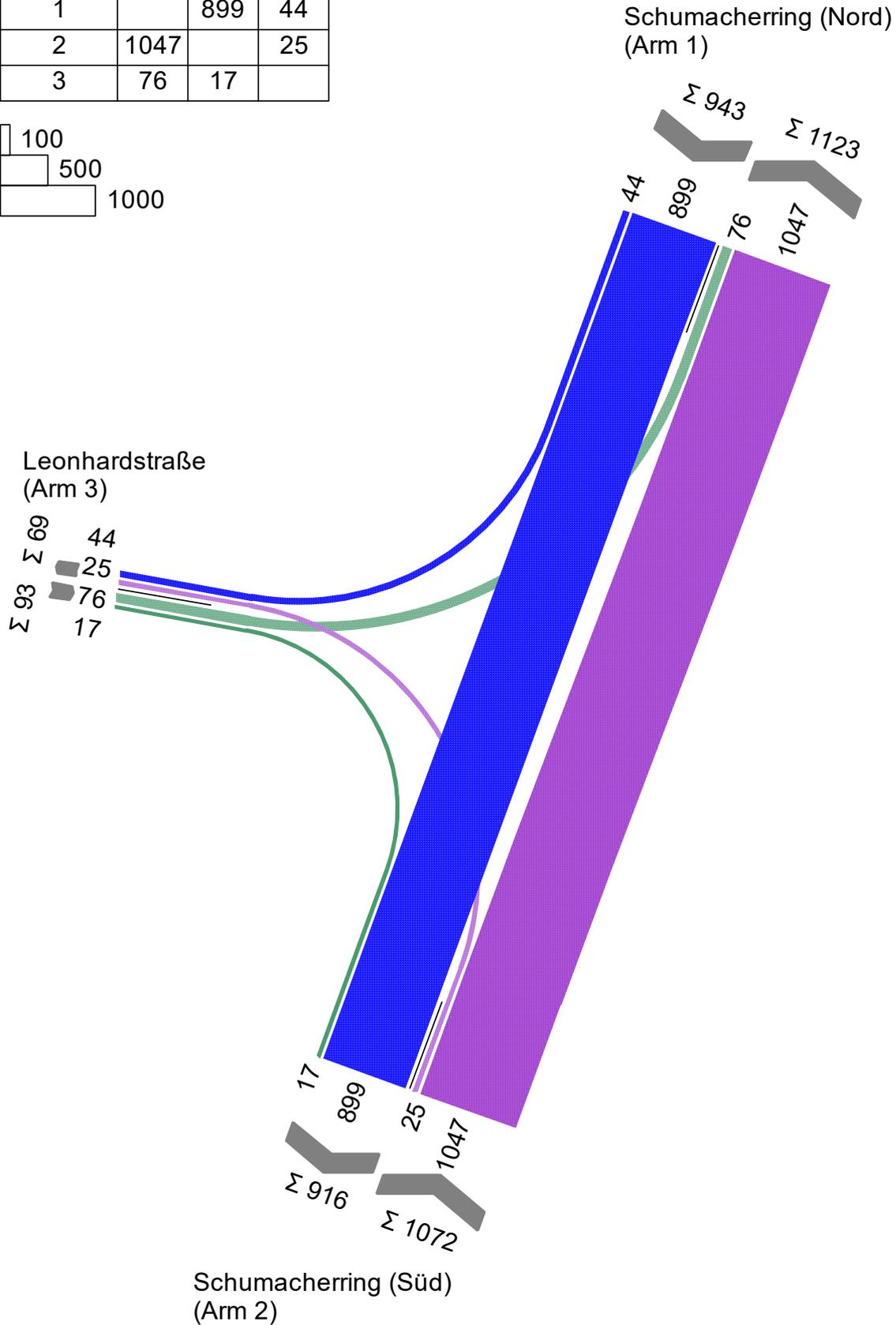
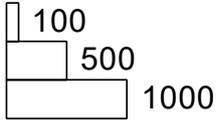
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↖																						
	2	↓	K1	40	41	50	0,456	500	12,500	1,858	1938	-	22	883	0,566	21,285	0,818	9,984	15,328	94,911	B			
	3	↓	K1	40	41	50	0,456	500	12,500	1,858	1938	-	22	883	0,566	21,285	0,818	9,984	15,328	94,911	B			
2	3	↙	K3	16	17	74	0,189	46	1,150	1,800	2000	-	9	378	0,122	31,029	0,077	1,032	2,750	16,500	B			
	2	↑	K2	60	61	30	0,678	589	14,725	1,861	1934	-	33	1311	0,449	8,045	0,487	7,304	11,875	73,673	A			
	1	↑	K2	60	61	30	0,678	589	14,725	1,861	1934	-	33	1311	0,449	8,045	0,487	7,304	11,875	73,673	A			
3	2	↘	K4	19	20	71	0,222	58	1,450	1,800	2000	-	11	444	0,131	28,735	0,084	1,246	3,134	18,804	B			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								2282						5210										
Gewichtete Mittelwerte:																0,486	14,836							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	8, Blatt 3

Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus

von\nach	1	2	3
1		899	44
2	1047		25
3	76	17	

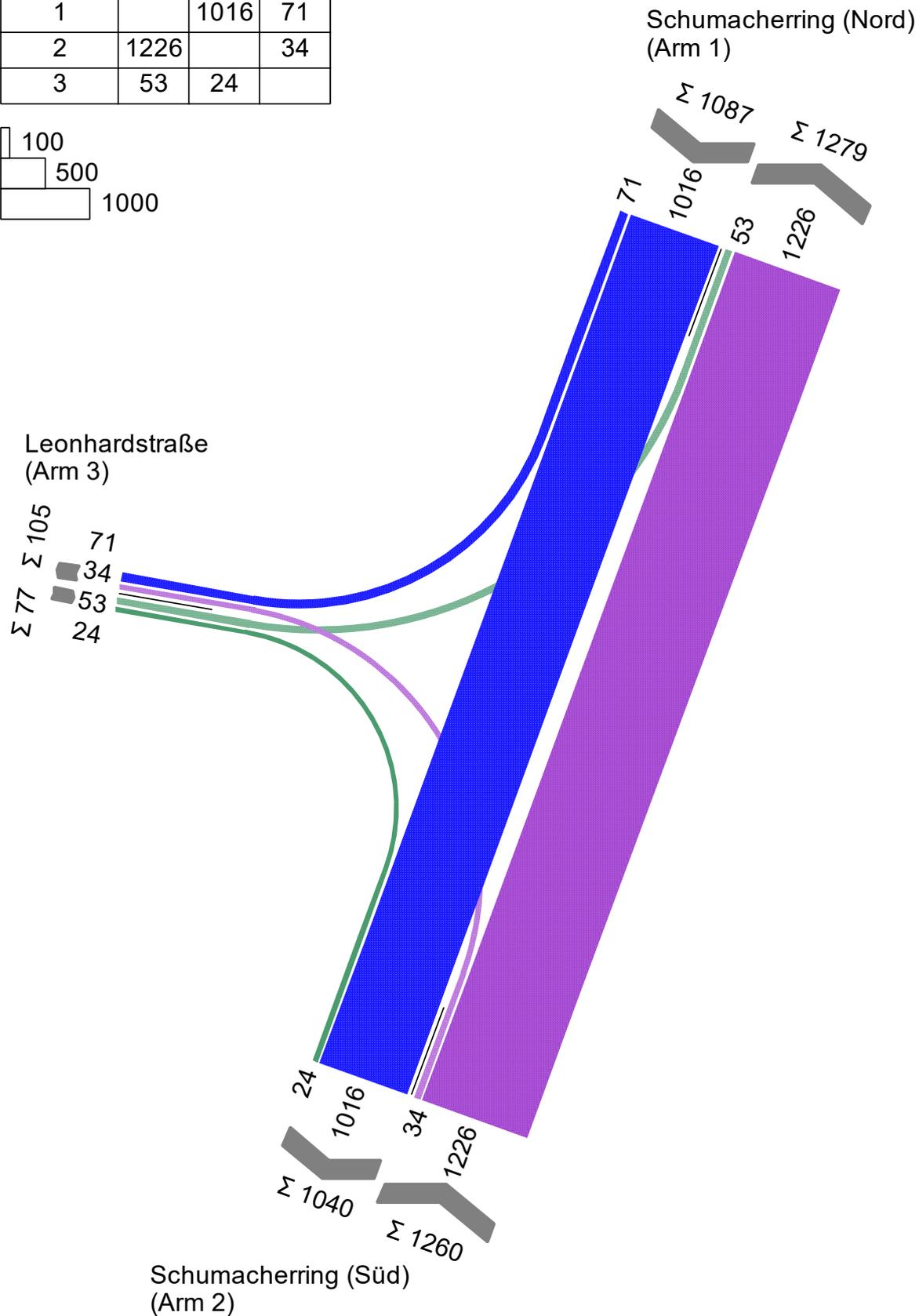
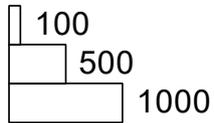


Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	414563	Variante	Bestand	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	9, Blatt1

LISA+

Abendliche Spitzenstunde 2020 plus

von\nach	1	2	3
1		1016	71
2	1226		34
3	53	24	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	414563	Variante	Bestand	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	9, Blatt 2

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{M5} [Kfz]	N _{M5,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙																					
	2	↘	K1	45	46	45	0,511	450	11,250	1,865	1930	-	25	986	0,456	15,859	0,501	7,674	12,359	76,824	A		
	3	↘	K1	45	46	45	0,511	450	11,250	1,865	1930	-	25	986	0,456	15,859	0,501	7,674	12,359	76,824	A		
2	3	↗	K4	14	15	76	0,167	25	0,625	1,865	1930	-	8	322	0,078	32,162	0,047	0,574	1,855	11,531	B		
	2	↗	K2	38	39	52	0,433	524	13,100	1,865	1930	-	21	836	0,627	24,573	1,095	11,291	16,974	105,510	B		
	1	↗	K2	38	39	52	0,433	524	13,100	1,865	1930	-	21	836	0,627	24,573	1,095	11,291	16,974	105,510	B		
3	2	↘	K3	15	16	75	0,178	76	1,900	1,822	1976	-	9	352	0,216	33,217	0,156	1,780	4,036	24,507	B		
	1	↘	K3, K5	35	36	55	0,400	17	0,425	1,800	2000	-	20	800	0,021	16,391	0,012	0,269	1,146	6,876	A		
Knotenpunktssummen:								2066						5118									
Gewichtete Mittelwerte:																0,526	21,119						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{M5}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{M5,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	414563	Variante	Bestand	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	10, Blatt 1

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendliche Spitzenstunde 2020 plus

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↘																					
	2	↘	K1	45	46	45	0,511	508	12,700	1,863	1932	-	25	986	0,515	16,977	0,650	9,078	14,174	88,021	A		
	3	↘	K1	45	46	45	0,511	508	12,700	1,863	1932	-	25	986	0,515	16,977	0,650	9,078	14,174	88,021	A		
2	3	↗	K4	12	13	78	0,144	34	0,850	1,942	1854	-	7	267	0,127	34,679	0,081	0,822	2,355	15,246	B		
	2	↗	K2	40	41	50	0,456	613	15,325	1,863	1932	-	22	880	0,697	26,067	1,600	13,821	20,108	124,871	B		
	1	↗	K2	40	41	50	0,456	613	15,325	1,863	1932	-	22	880	0,697	26,067	1,600	13,821	20,108	124,871	B		
3	2	↘	K3	17	18	73	0,200	53	1,325	1,831	1966	-	10	393	0,135	30,396	0,087	1,176	3,010	18,367	B		
	1	↘	K3, K5	35	36	55	0,400	24	0,600	1,800	2000	-	20	800	0,030	16,474	0,017	0,381	1,425	8,550	A		
Knotenpunktssummen:								2353						5192									
Gewichtete Mittelwerte:															0,591	22,266							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

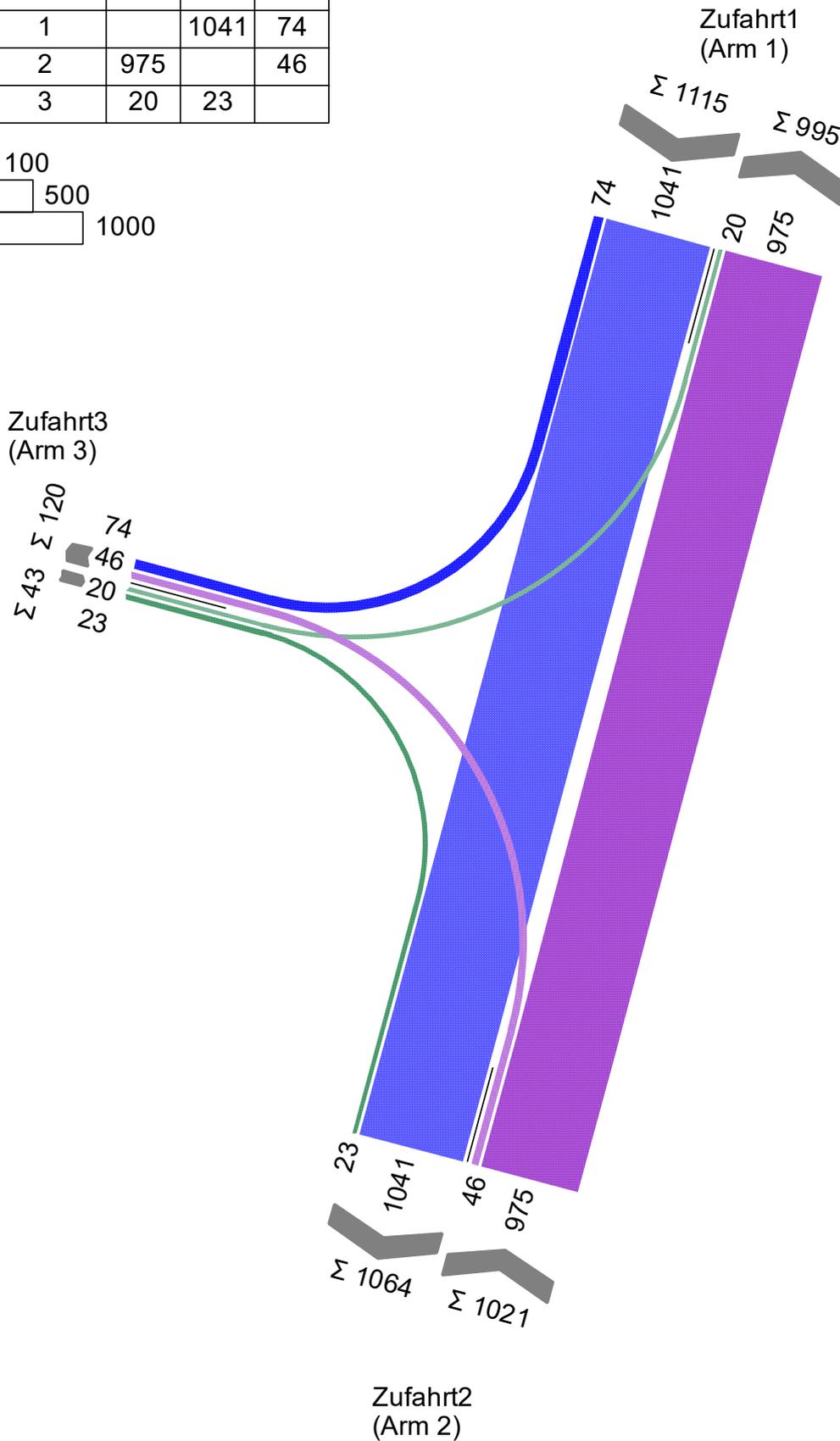
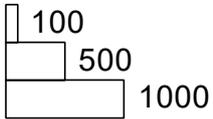
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Leonhardstraße				
Auftragsnr.	414563	Variante	Bestand	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	10, Blatt 2

LISA+

Morgentliche Spitzenstunde 2022 plus

von\nach	1	2	3
1		1041	74
2	975		46
3	20	23	

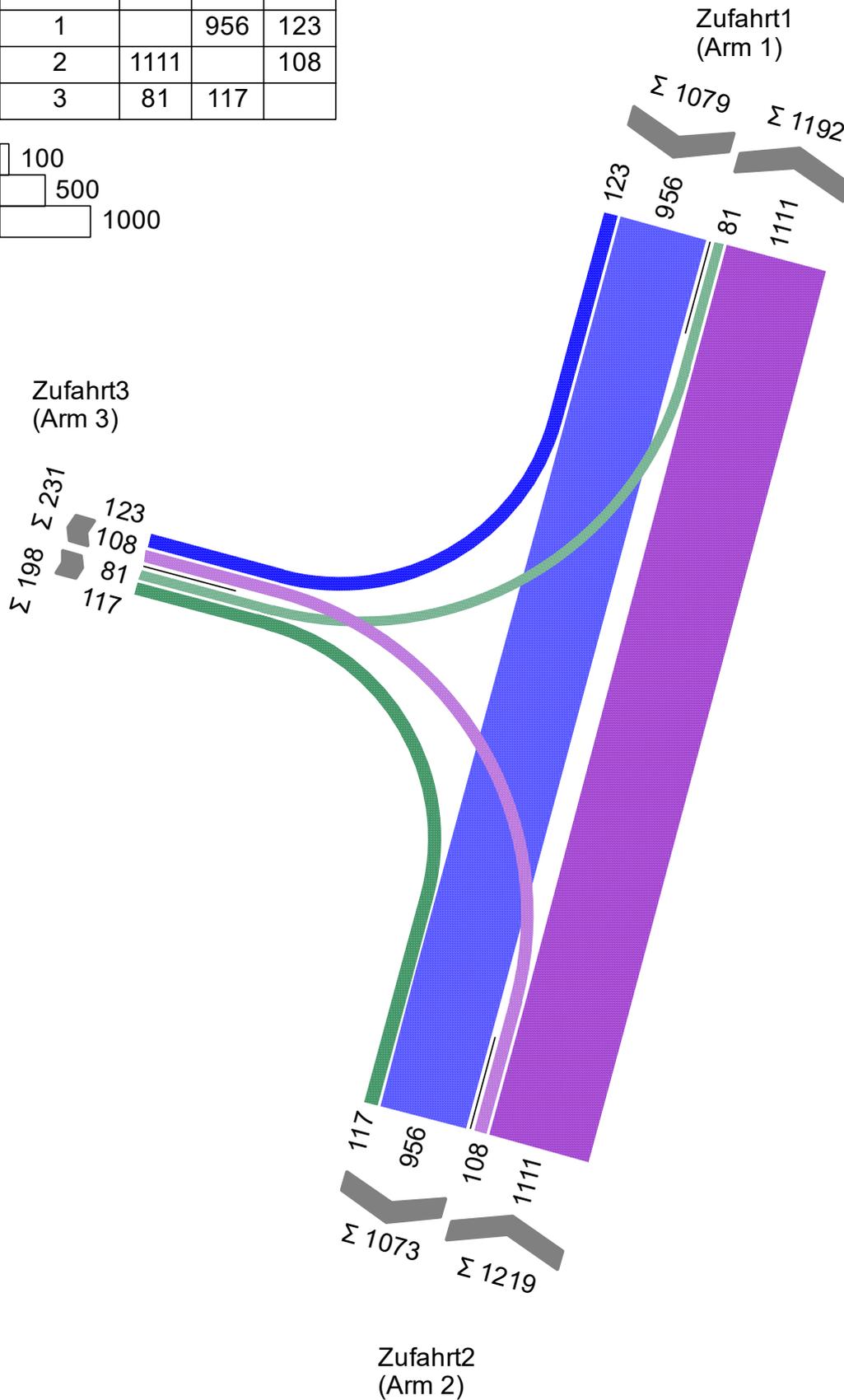
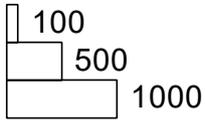


Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	11, Blatt 1

LISA+

Abendliche Spitzenstunde 2022 plus

von\nach	1	2	3
1		956	123
2	1111		108
3	81	117	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Parkstadt, Wertstoffhof				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	11, Blatt 2

Zweigeteilte Vorfahrt nach HBS 2015, Kapitel S5.4.5

Projekt : VU Kempten - Quartier Leonhardstraße
 Knotenpunkt : K 12: Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
 Stunde : Morgendliche Spitzenstunde 2022 plus Neuverkehr
 Datei : K12_MS_2022 PLUS.kob



Strom-	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	str. Cm,i	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		0									
2		1072									
3		76									
4b+5b		21	5,6	3,2	1052	350		10,9	1	1	B
4a+5a		21	5,6	3,2	1072	342	422	18,5	1	1	B
6		23	5,9	3	536	624		6	1	1	A
9		0									
8		1004									
7		48	5,6	3,2	1148	1600		2,3	1	1	A
10b+11 b		48	5,6	3,2	1154	313		13,5	1	1	B
10a+11a		0									
12		0									

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Schumacherring (Nord)
 Schumacherring (Süd)

Nebenstrasse : Einmündung Wertstoffhof

Zweigeteilte Vorfahrt nach HBS 2015, Kapitel S5.4.5

Projekt : VU Kempten - Quartier Leonhardstraße
 Knotenpunkt : K 12: Schumacherring / Einmündung Wertstoffhof
 Stunde : Abendliche Spitzenstunde 2022 plus Neuverkehr
 Datei : K12_AS_2022 PLUS.kob



Strom-	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	str. Cm,i	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		0									
2		985									
3		126									
4b+5b		84	5,6	3,2	1258	279		18,5	2	2	B
4a+5a		84	5,6	3,2	986	377	433	32,3	3	4	D
6		118	5,9	3	493	658		6,7	1	2	A
9		0									
8		1144									
7		113	5,6	3,2	1112	1600		2,4	1	1	A
10b+11 b		113	5,6	3,2	1250	281		16,8	2	3	B
10a+11a		0									
12		0									

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

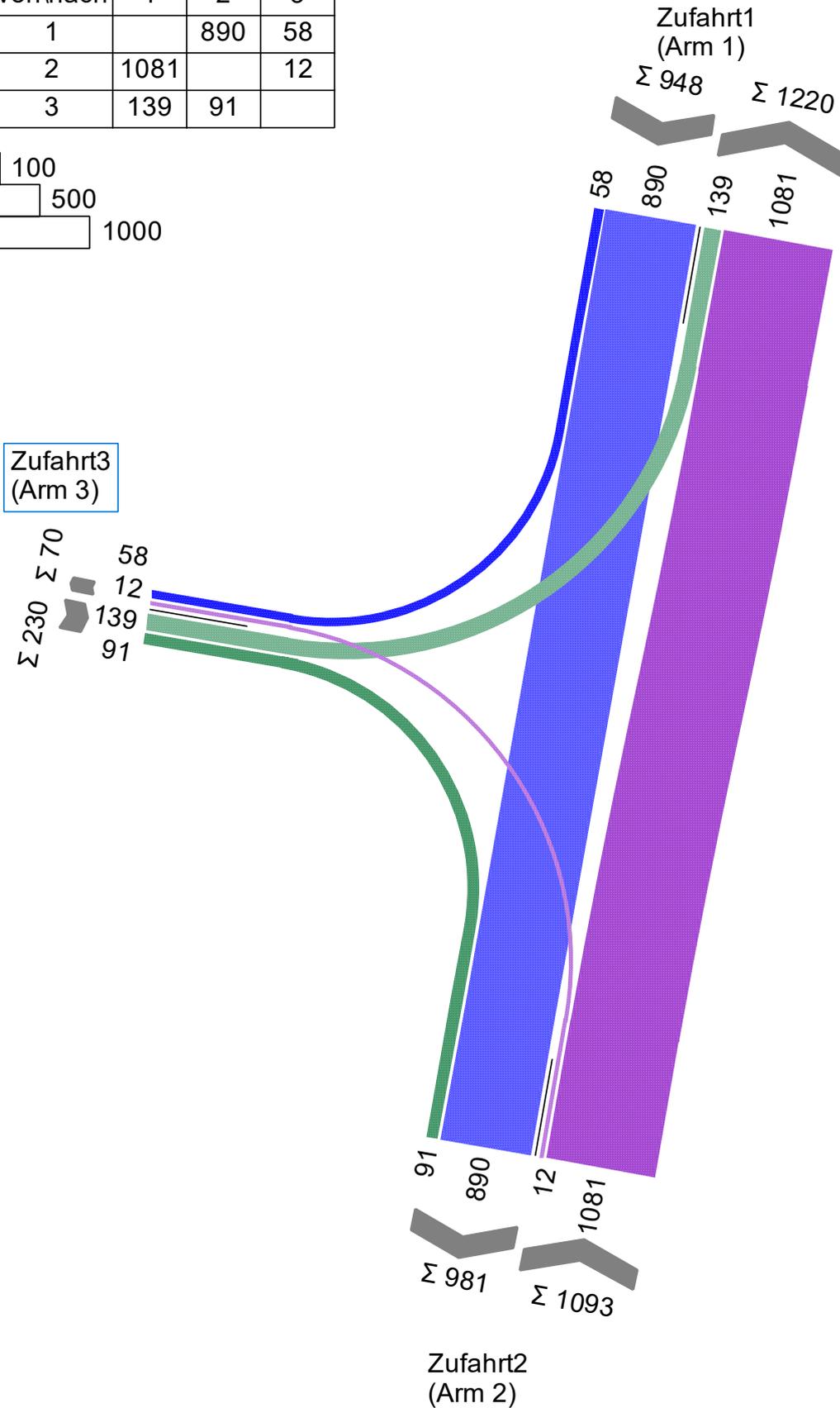
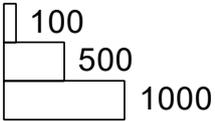
Hauptstrasse : Schumacherring (Nord)
 Schumacherring (Süd)

Nebenstrasse : Einmündung Wertstoffhof

LISA+

Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus

von\nach	1	2	3
1		890	58
2	1081		12
3	139	91	

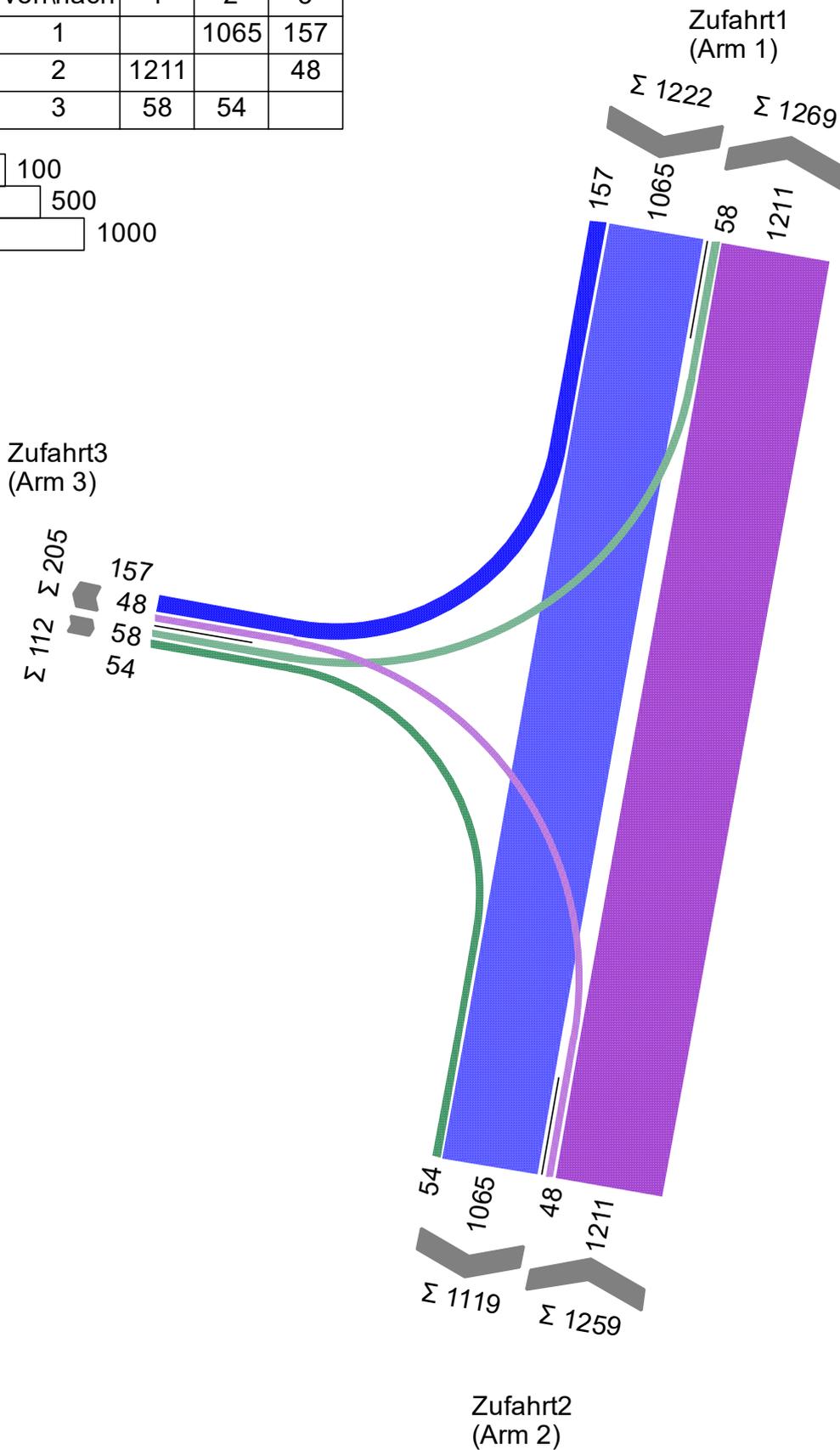
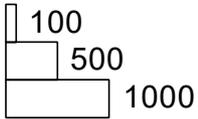


Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	13, Blatt 1

LISA+

Abendliche Spitzenstunde 2020 plus

von\nach	1	2	3
1		1065	157
2	1211		48
3	58	54	



Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	13, Blatt 2

MIV - SP 1, Morgenprogramm (TU=90) - Morgendliche Spitzenstunde 2020 plus

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙																						
	2	↓	K1	41	42	49	0,467	445	11,125	1,858	1938	-	23	905	0,492	18,933	0,587	8,285	13,153	81,443	A			
	3	↓	K1	41	42	49	0,467	445	11,125	1,858	1938	-	23	905	0,492	18,933	0,587	8,285	13,153	81,443	A			
2	3	↘	K3	15	16	75	0,178	12	0,300	1,800	2000	-	9	356	0,034	30,783	0,019	0,267	1,141	6,846	B			
	2	↑	K2	60	61	30	0,678	541	13,525	1,859	1937	-	33	1313	0,412	7,609	0,414	6,457	10,755	66,659	A			
	1	↑	K2	60	61	30	0,678	541	13,525	1,859	1937	-	33	1313	0,412	7,609	0,414	6,457	10,755	66,659	A			
3	2	↘	K4	19	20	71	0,222	139	3,475	1,800	2000	-	11	444	0,313	31,396	0,262	3,167	6,177	37,062	B			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								2123						5236										
Gewichtete Mittelwerte:																0,437	14,045							
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	14, Blatt 1

MIV - SP 3, Abendprogramm (TU=90) - Abendliche Spitzenstunde 2020 plus

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↖																					
	2	↓	K1	40	41	50	0,456	533	13,325	1,861	1934	-	22	882	0,604	22,375	0,979	10,983	16,588	102,912	B		
	3	↓	K1	40	41	50	0,456	533	13,325	1,861	1934	-	22	882	0,604	22,375	0,979	10,983	16,588	102,912	B		
2	3	↖	K3	16	17	74	0,189	48	1,200	1,800	2000	-	9	378	0,127	31,096	0,081	1,078	2,834	17,004	B		
	2	↑	K2	60	61	30	0,678	606	15,150	1,859	1937	-	33	1313	0,462	8,206	0,515	7,618	12,286	76,149	A		
	1	↑	K2	60	61	30	0,678	606	15,150	1,859	1937	-	33	1313	0,462	8,206	0,515	7,618	12,286	76,149	A		
3	2	↖	K4	19	20	71	0,222	58	1,450	1,800	2000	-	11	444	0,131	28,735	0,084	1,246	3,134	18,804	B		
	1	↖																					
Knotenpunktssummen:								2384						5212									
Gewichtete Mittelwerte:																0,511	15,502						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Kempten - Quartier Leonhardstraße				
Knotenpunkt	Schumacherring / Tiefenbacher Straße				
Auftragsnr.	41543	Variante	V01	Datum	14.04.2022
Bearbeiter	Hangleiter, Fengler	Abzeichnung		Anlage	14, Blatt 2

Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen an den Knotenpunkten

Knotenpunkt	KP-Form	Bestand 2022		Bestand 2022 plus	
		Belastung*	QSV	Belastung*	QSV
K 11: Schumacherring / Tiefenbacher Straße	LSA	MS	2.221	2.271	A
		AS	2.489	2.593	A
K 12: Schumacherring / Wertstoffhof / Zufahrt Ost	oLSA	MS	2.114	2.179	B
		AS	2.322	2.496	D
K 13: Schumacherring / Leonhardstr.	LSA	MS	2.062	2.108	B
		AS	2.311	2.424	B

Legende:

QSV	Qualitätsstufe
A	"sehr gute" Verkehrsqualität
B	"gute" Verkehrsqualität
C	"befriedigende" Verkehrsqualität
D	"ausreichende" Verkehrsqualität
E	"mangelhafte" Verkehrsqualität
F	"ungenügende" Verkehrsqualität

* in Kfz/h

MS... Morgenspitze

AS... Abendspitze

LSA... Lichtsignalanlage

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage resultiert aus der Wartezeit der gewichteten Mittelwerte.

** Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt (q>Q).

Stadt Kempten, BM 605 Parkstadt Engelhalde

Ermittlung von Kenngrößen für Lärmberechnung nach RLS-19

Verkehrsmengen aus den Verkehrszählungen vom 20.02.2020/24.03.2022

Analyse-Nullfall 2022

			Q1: Schumacherring nördl. Zufahrt Wertstoffhof	Q2: Schumacherring süd. Zufahrt Wertstoffhof	Q4: Leonhardstraße östl. Gewerbezufahrt	Q5: Leonhardstraße westl. Schumacherring	Q3: Schumacherring süd. Leonhardstr.
Zählzeiten Tag (6 - 22 Uhr)	Krad (6-22 Uhr)	[Krad/16h]	268	262	22	3	51
	Pkw (6-22 Uhr)	[Pkw/16h]	21.929	21.841	1.420	1.580	22.901
	Lkw1 (6-22 Uhr)	[Lkw1/16h]	670	671	36	32	567
	Lkw2 (6-22 Uhr)	[Lkw2/16h]	279	263	7	6	255
Zählzeiten Nacht (22 - 6 Uhr)	Krad (22-6 Uhr)	[Krad/8h]	9	9	0	1	5
	Pkw (22-6 Uhr)	[Pkw/8h]	1.349	1.349	76	79	1.595
	Lkw1 (22-6 Uhr)	[Lkw1/8h]	56	56	2	4	55
	Lkw2 (22-6 Uhr)	[Lkw2/8h]	33	32	1	0	37
Verkehr über 24h	Gesamtverkehr DTV _w	[Kfz/24h]	24.593	24.483	1.564	1.705	25.466
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV _w	[SV/24h]	1.038	1.022	46	42	914
	Spitzenstundenanteil	[%]	9%	9%	9%	10%	10%
	Erhebungsmonat	[4-10]	4	4	4	4	4
	DTV _w nach DTV	[-]	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	Gesamtverkehr DTV	[Kfz/24h]	21.700	21.600	1.380	1.510	22.500
	SV _w nach SV	[-]	0,74	0,74	0,78	0,78	0,74
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV	[SV/24h]	750	750	35	35	650
	SV-Anteil p24 (> 3,5t)	[%]	3,5%	3,5%	2,5%	2,3%	2,9%
Straßenkategorie	Klassifizierung	[-]	L	L	G	G	L
Tagesverkehr (06:00 - 22:00 Uhr)	Faktor k4 (M _{Tag} = k4 * DTV)	[-]	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575
	M_{Tag}	[Kfz/h]	1.250	1.250	80	90	1.300
	p _{Tag} Motorrad - Projektwert	[%]	1,2%	1,1%	1,5%	0,2%	0,2%
	p _{Tag} Motorrad - Mindestansatz (2)	[%]	1,2%	1,1%	2,5%	2,2%	0,2%
	p_{Tag} Motorrad	[%]	1,2%	1,1%	2,5%	2,2%	0,2%
	p _{Tag} Lkw1 - Projektwert	[%]	2,1%	2,1%	1,9%	1,5%	1,8%
	p _{Tag} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	p_{Tag} Lkw1	[%]	2,1%	2,1%	1,9%	1,5%	1,8%
	p _{Tag} Lkw2 - Projektwert	[%]	0,9%	0,8%	0,4%	0,3%	0,8%
	p _{Tag} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,7%	1,7%	1,3%	1,3%	1,7%
p_{Tag} Lkw2	[%]	1,7%	1,7%	1,3%	1,3%	1,7%	
Nachtverkehr (22:00 - 06:00 Uhr)	Faktor k6 (M _{Nacht} = k6 * DTV)	[-]	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
	M_{Nacht}	[Kfz/h]	220	220	20	20	230
	p _{Nacht} Motorrad - Projektwert	[%]	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%
	p _{Nacht} Motorrad - Mindestansatz (1)	[%]	0,5%	0,5%	5,0%	5,0%	0,4%
	p_{Nacht} Motorrad	[%]	0,5%	0,5%	5,0%	5,0%	0,4%
	p _{Nacht} Lkw1 - Projektwert	[%]	2,8%	2,9%	2,0%	3,7%	2,4%
	p _{Nacht} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,7%	1,7%	1,0%	1,0%	1,7%
	p_{Nacht} Lkw1	[%]	2,8%	2,9%	2,0%	3,7%	2,4%
	p _{Nacht} Lkw2 - Projektwert	[%]	1,7%	1,6%	1,0%	0,0%	1,6%
	p _{Nacht} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	2,0%	2,0%	1,3%	1,3%	2,0%
p_{Nacht} Lkw2	[%]	2,0%	2,0%	1,3%	1,3%	2,0%	

Stadt Kempten, BM 605 Parkstadt Engelhalde

Ermittlung von Kenngrößen für Lärmberechnung nach RLS-19

Verkehrsmengen aus den Verkehrszählungen vom 20.02.2020/24.03.2022

Analyse-Planfall

			Q1: Schumacherring nördl. Zufahrt Wertstoffhof	Q2: Schumacherring süd. Zufahrt Wertstoffhof	Q4: Leonhardstraße östl. Gewerbezufahrt	Q5: Leonhardstraße westl. Schumacherring	Q3: Schumacherring süd. Leonhardstr.
Zählzeiten Tag (6 - 22 Uhr)	Krad (6-22 Uhr)	[Krad/16h]	281	265	25	6	55
	Pkw (6-22 Uhr)	[Pkw/16h]	22.664	22.511	1.849	2.009	23.392
	Lkw1 (6-22 Uhr)	[Lkw1/16h]	708	707	75	71	606
	Lkw2 (6-22 Uhr)	[Lkw2/16h]	258	257	0	1	250
Zählzeiten Nacht (22 - 6 Uhr)	Krad (22-6 Uhr)	[Krad/8h]	9	9	0	1	5
	Pkw (22-6 Uhr)	[Pkw/8h]	1.380	1.395	100	103	1.631
	Lkw1 (22-6 Uhr)	[Lkw1/8h]	57	59	4	6	57
	Lkw2 (22-6 Uhr)	[Lkw2/8h]	32	32	1	0	37
Verkehr über 24h	Gesamtverkehr DTV _w	[Kfz/24h]	25.389	25.235	2.054	2.197	26.033
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV _w	[SV/24h]	1.055	1.055	80	78	950
	Spitzenstundenanteil	[%]	9%	9%	9%	10%	10%
	Erhebungsmonat	[4-10]	4	4	4	4	4
	DTV _w nach DTV	[-]	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
	Gesamtverkehr DTV	[Kfz/24h]	22.400	22.300	1.810	1.940	23.000
	SV _w nach SV	[-]	0,74	0,74	0,78	0,78	0,74
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV	[SV/24h]	800	800	65	60	700
	SV-Anteil p24 (> 3,5t)	[%]	3,6%	3,6%	3,6%	3,1%	3,0%
Straßenkategorie	Klassifizierung	[-]	L	L	G	G	L
Tagesverkehr (06:00 - 22:00 Uhr)	Faktor k4 (M _{Tag} = k4 * DTV)	[-]	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575
	M_{Tag}	[Kfz/h]	1.290	1.290	110	120	1.330
	p _{Tag} Motorrad - Projektwert	[%]	1,2%	1,1%	1,3%	0,3%	0,2%
	p _{Tag} Motorrad - Mindestansatz (2)	[%]	1,2%	1,1%	1,8%	1,7%	0,2%
	p_{Tag} Motorrad	[%]	1,2%	1,1%	1,8%	1,7%	0,2%
	p _{Tag} Lkw1 - Projektwert	[%]	2,2%	2,2%	3,0%	2,7%	1,8%
	p _{Tag} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	p_{Tag} Lkw1	[%]	2,2%	2,2%	3,0%	2,7%	1,8%
	p _{Tag} Lkw2 - Projektwert	[%]	0,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,8%
	p _{Tag} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,7%	1,7%	1,3%	1,3%	1,7%
p_{Tag} Lkw2	[%]	1,7%	1,7%	1,3%	1,3%	1,7%	
Nachtverkehr (22:00 - 06:00 Uhr)	Faktor k6 (M _{Nacht} = k6 * DTV)	[-]	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
	M_{Nacht}	[Kfz/h]	230	230	20	20	230
	p _{Nacht} Motorrad - Projektwert	[%]	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%
	p _{Nacht} Motorrad - Mindestansatz (1)	[%]	0,4%	0,4%	5,0%	5,0%	0,4%
	p_{Nacht} Motorrad	[%]	0,4%	0,4%	5,0%	5,0%	0,4%
	p _{Nacht} Lkw1 - Projektwert	[%]	2,8%	2,9%	3,0%	4,3%	2,4%
	p _{Nacht} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,7%	1,7%	1,0%	1,0%	1,7%
	p_{Nacht} Lkw1	[%]	2,8%	2,9%	3,0%	4,3%	2,4%
	p _{Nacht} Lkw2 - Projektwert	[%]	1,6%	1,6%	0,7%	0,0%	1,6%
	p _{Nacht} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	2,0%	2,0%	1,3%	1,3%	2,0%
p_{Nacht} Lkw2	[%]	2,0%	2,0%	1,3%	1,3%	2,0%	



Naturschutzfachbeitrag zum
Bebauungsplan
„Parkstadt Engelhalde“ in Kempten

Stand 06.02.2022

Auftraggeber

Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH

Bearbeiter*innen

Norbert Menz

Hansjörg Eder

Bruno Roth

Joseph Grom

Tanja Irg

www.menz-umweltplanung.de

info@menz-umweltplanung.de

Magazinplatz 1
72072 Tübingen

Tel 07071 - 440235

Fax 07071 - 440236

Inhalt

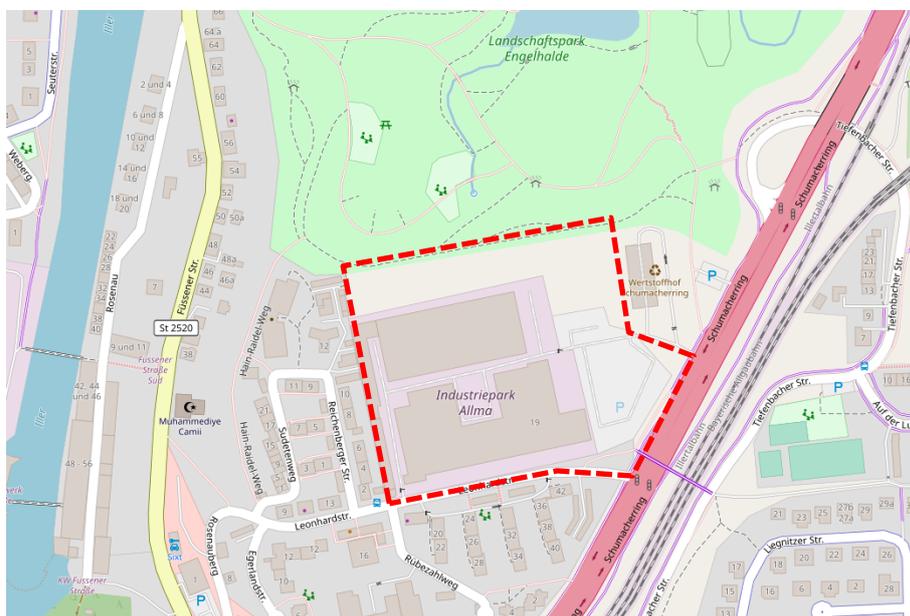
1	Anlass und Aufgabenstellung	4
2	Rechtliche Grundlagen	4
2.1	Artenschutz	4
2.2	Umwelthaftung	6
3	Durchgeführte Untersuchungen.....	7
3.1	Vögel.....	8
3.2	Reptilien	8
3.3	Fledermäuse	9
3.4	Bilche	11
4	Ergebnisse.....	12
4.1	Biotoptypen	12
4.2	Europäische Vogelarten	15
4.3	Reptilien	18
4.4	Fledermäuse	19
4.5	Haselmaus	21
4.6	Weitere festgestellte Arten.....	22
5	Artenschutzrechtliche Beurteilung	22
5.1	Brutvögel.....	22
5.1.1	Gebäudebrüter.....	22
5.1.2	Gehölzbrüter	23
5.2	Fledermäuse	24
5.2.1	Gebäude.....	24
5.2.2	Engelhaldepark und Gehölze im Geltungsbereich ..	24
5.3	Sonstige Arten.....	25
6	Lebensräume der FFH-Richtlinie Anhang I.....	25
7	Maßnahmen	26
7.1	Artenschutzrechtlich erforderliche Maßnahmen.....	26
7.2	Weitere Empfehlungen	28
8	Literatur.....	28
	Anhang 1: Checklisten zu prüfender Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie.....	29
	Anhang 2: Dokumentation der Vegetationsaufnahmen	32

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Kempten plant die Aufstellung eines Bebauungsplans zur Entwicklung neuer Wohnbauflächen auf dem ehemaligen Gewerbeareal der Firma Saurer Allma südlich des Landschaftsparks Engelhalde (Abb. 1).

Zur Feststellung möglicher artenschutzrechtlicher Konflikte wurde eine artenschutzrechtliche Relevanzprüfung durchgeführt. Hierzu erfolgte am 04.03.2022 eine Ortsbegehung, in deren Rahmen die Lebensräume und Habitate im Plangebiet begutachtet wurden.

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets im Raum (Kartegrundlage © OpenStreetMap Mitwirkende 2022)



2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Artenschutz

Grundsätzlich unterliegen alle besonders geschützten Arten den Regelungen des § 44 BNatSchG. Das Schutzregime unterscheidet jedoch unterschiedliche Schutzkategorien, sodass sich unterschiedliche Rechtsfolgen ergeben. Die untenstehende Matrix (Tab. 1) stellt den Zusammenhang zwischen den nach unterschiedlichen Rechtsgrundlagen besonders geschützten Arten und den jeweils zu beachtenden artenschutzrechtlichen Bestimmungen her.

Das strengere Schutzregime des § 44 ist auf folgende Gruppen anzuwenden:

- Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- Europäische Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie
- Arten die im Bestand gefährdet sind, für die die Bundesrepublik eine hohe Schutzverantwortung besitzt und die per Rechtsverordnung nach nationalem Recht geschützt sind.

Die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung umfasst die Prüfung dieser Gruppen.

Für alle weiteren besonders geschützten Arten greift die Legal Ausnahme des § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG. Das setzt jedoch voraus, dass für diese Arten eine angemessene Berücksichtigung in Form von Vermeidungsmaßnahmen oder vorgezogenen funktionserhaltenden Maßnahmen erfolgt. Bei einem Bebauungsplan der Innenentwicklung nach § 13a BauGB gelten aufgrund des Bebauungsplans zu erwartende Eingriffe "als vor der planerischen Entscheidung erfolgt oder zulässig" (§ 13a Abs. 2 Nr. 4. BauGB) und es findet keine Umweltprüfung statt (§ 13a Abs. 3 Nr. 1 und 13 Abs. 3 BauGB). Bekannte Vorkommen der o.g. Arten sind in diesem Fall als schwerwiegende Belange im Sinne des § 1 Abs. 6 Nr. 7a BauGB zu betrachten, die von der Gemeinde in der Abwägung zu berücksichtigen sind.

Daher ist es in diesen Fällen erforderlich, die mögliche Betroffenheit weiterer besonders geschützter Arten auch außerhalb der Eingriffsregelung in den Blick zu nehmen.

Bezüglich der **Pflanzenarten** nach Anhang IV b) FFH-RL ergibt sich aus § 44 Abs. 1, Nr. 4 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgendes Verbot:

- **Beschädigen oder Zerstören** von Standorten wild lebender Pflanzen oder damit im Zusammenhang stehendes vermeidbares Beeinträchtigen oder Zerstören von Exemplaren wild lebender Pflanzen bzw. ihrer Entwicklungsformen.
Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion des von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Standortes im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Bezüglich der **Tierarten** nach Anhang IV a) FFH-RL und der **Europäischen Vogelarten** nach VS-RL ergeben sich aus § 44 Abs.1, Nrn. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe folgende Verbote:

- **Verletzung oder Tötung** von Tieren oder ihrer Entwicklungsformen.
- **Erhebliches Stören** von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten. Eine Störung ist erheblich, wenn Sie zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt.
- **Beschädigung oder Zerstörung** von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.
Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt wird.

Unter dem Aspekt der Umwelthaftung gem. Umweltschadengesetz und § 19 BNatSchG sind weitere europäisch geschützte Arten zu beachten (z. B. Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie).

Tab. 1: Schutzstatus und daraus resultierende Bestimmungen des § 44 BNatSchG (rot umrandet: Prüfgegenstand der saP bei Zulassungsentscheidungen zu Eingriffen n. § 15 BNatSchG [z.B. Planfeststellung] oder Bebauungsplänen; gestrichelt: zurzeit nicht anzuwenden, da RVO nicht vorliegt)

Gliederung der besonders geschützten Arten	Anzuwendende Regelungen des besonderen Artenschutzes					
	Töten/ Verletzen § 44 (1) 1.	Störung § 44 (1) 2.	Fortpflanzungs- u. Ruhestätte § 44 (1) 3.	Pflanzen entnehmen, Standorte beschädigen od. zerstören § 44 (1) 4.	Kein Verb. n. § 44 (1) 3. u. 4. wenn ökolog. Funktion weiterhin gewährleistet § 44 (5) S. 2	Generelle Freistellung bei n. § 15 zul. Eingriffen und Vorhaben n. § 18 (2) S. 1 ¹⁾ § 44 (5) S. 5
Streng gesch. Art n. Anh. IV FFH-RL	X	X	X	X	X	
Europäische Vogelart nach VSR	X	X	X		X	
Nach RVO zu § 54 (1) 2. im Bestand gefährdete Arten für die hohe Schutzverantwortung der BRD besteht (Verantwortungsarten)	X		X	X	X	
Streng gesch. Art n. Anh. A EG-VO	X	X	X	X		X
National streng gesch. Art n. Anl. 1 Sp. 3 BArtSchVO	X	X	X	X		X
Arten n. Anhang B EG-VO	X	-	X	X		X
Arten n. Anl. 1, Sp. 2 BArtSchVO (national besonders geschützt)	X	-	X	X		X
¹⁾ Vorhaben n. § 18 (2) 1 BNatSchG: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorhaben in geltenden Bebauungsplänen nach § 30 BauGB ▪ Vorhaben innerhalb in Aufstellung befindlicher B-Pläne nach § 33 BauGB ▪ Vorhaben im Innenbereich nach § 34 BauGB 						

2.2 Umwelthaftung

Nach Inkrafttreten des Umweltschadengesetzes (USchadG) im Jahr 2007 besteht in Verbindung mit weiterführenden Regelungen im BNatSchG, WHG und BBodSchG die Verpflichtung zur Vermeidung von Umweltschäden, soweit diese nicht in Verbindung mit der Vorhabenzulassung zuvor ermittelt, berücksichtigt und ausdrücklich zugelassen wurden. Als Umweltschaden gem. § 2 USchadG gelten:

- Schäden an Gewässern (§ 90 WHG)
- Schädigungen des Bodens durch Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen von denen Gefahren für die menschliche Gesundheit ausgehen (§ 2 Abs. 2 BBodSchG).
- Schäden an bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen (Biodiversitätsschäden) (§ 19 BNatSchG)

Unter Schäden an Gewässern sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den ökologischen oder chemischen Zustand eines oberirdischen Gewässers und den chemischen oder mengenmäßigen Zustand des Grundwassers zu verstehen.

Nach § 19 BNatSchG sind unter dem Gesichtspunkt des Umweltschadens zu betrachten:

- Arten des Art. 4 Abs. 2 EG-VogelSchRL (Zugvögel mit besonderer Schutzerfordernis)¹
- Arten des Anhang I EG-VogelSchRL (also nicht alle europ. Vogelarten)
- Arten der Anhänge II und IV FFH-RL

- Lebensräume der Arten des Anhang II FFH-RL
- Lebensräume der oben genannten geschützten Vogelarten
- Lebensräume nach Anhang I FFH-RL
- Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Arten des Anhang IV FFH-RL

Das Umweltschadengesetz zielt daher ausschließlich auf den Schutz von Arten und Lebensräumen ab, für die nach europäischem Recht von den Mitgliedsstaaten Vogelschutzgebiete oder FFH-Gebiete ausgewiesen werden müssen. Dabei ist der Schutz allerdings nicht auf gemeldete oder gelistete Gebiete begrenzt, sondern besteht „ungeachtet ihres Vorkommens innerhalb oder außerhalb eines Natura 2000-Gebietes“ (Schumacher 2011).

Nach § 19 Abs. 1 BNatSchG „ist jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes“ der oben genannten Arten und Lebensräume hat, eine Schädigung im Sinne des Umweltschadengesetzes. Im Gegensatz zu den Regelungen des § 44 ff BNatSchG ist somit für jede Beeinträchtigung die Frage nach der Erheblichkeit zu stellen. Zur Beurteilung der Erheblichkeit sind die im Anhang I der Umwelthaftungsrichtlinie enthaltenen Kriterien heranzuziehen.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der im Planungsgebiet potenziell vorkommenden Arten wurde eine Prüfung der relevanten Arten anhand ihres Verbreitungsgebietes und eine Habitatpotenzialanalyse vorgenommen. Bei einer solchen Analyse werden Rückschlüsse von den vorgefundenen Habitatstrukturen auf das Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Arten gezogen. Dabei wird unterstellt, dass sämtliche vorkommenden Habitatstrukturen von den in Frage kommenden Arten auch genutzt werden. Dies führt ohne eine konkrete Bestandsaufnahme der tatsächlich vorkommenden Arten in der Regel zu einer Überschätzung der

¹ Welche Arten dies sind, wird von den Mitgliedsstaaten unter Berücksichtigung der Schutzerfordernisse festgelegt. Für Bad.-Württ. sind die Arten durch das (Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg 2014) veröffentlicht.

Nutzung von Habitaten. Die zu betrachtenden Arten sind Anhang 1 zu entnehmen.

Die Habitatstrukturen wurden am 04.03.2022 vor Ort erfasst. Auf dieser Grundlage wurde ein Untersuchungsprogramm erstellt und mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt. Vertiefender Untersuchungsbedarf ergab sich für die Artengruppe der Vögel, Fledermäuse, Bilche und Reptilien. Ferner war zu überprüfen, ob eine Habitatsignung für Amphibien und den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling vorliegt und das Grünland gesetzlich geschützt ist.

3.1 Vögel

Die Erfassung der Vogelfauna erfolgte nach der Methode der Revierkartierung (Südbeck *et al.* 2005). Das Untersuchungsgebiet wurde von März bis Juli 2022 fünfmal begangen (Tab. 2). Bei den Begehungen wurden alle revieranzeigenden Verhaltensweisen (Gesang, Nestbau, Revierkämpfe, bettelnde Jungvögel u.a.) protokolliert. Nach Abschluss der Geländearbeiten erfolgte eine Stauseinstufung anhand artspezifischer, der Brutbiologie der jeweiligen Art angepasster Kriterien. Für die zur Kartierung von Singvogelarten im Gelände wichtige Verhaltensweise „Gesang“ ist i.d.R. die Beobachtung an 2 Terminen im Abstand von mindestens 7 Tagen für den Status Brutvogel erforderlich, während bei den Verhaltensweisen „Nest- oder Höhlenbau“ und „Intensives Warnverhalten“ bei vielen Arten bereits eine einmalige Feststellung ausreichend ist. Generell gilt, dass mindestens eine Beobachtung innerhalb des artspezifischen Erfassungszeitraumes liegen muss. Aufgrund der verhältnismäßig homogenen Habitatstruktur war eine sichere Stauseinstufung aufgrund von fünf Begehungen möglich. Die Erfassung der Brutvögel und deren Verortung basiert zu Teilen auf akustischen Hinweisen. Teilweise wurden auch bereits flügge und mobile Jungvögel erfasst. Daher sind die festgelegten und dargestellten Revierzentren mit einer gewissen Ungenauigkeit zu betrachten und können von der eigentlichen Brutstätte abweichen.

Tab. 2: Erfassungszeiten Brutvögel

Datum	Uhrzeit	Wetterbedingungen
13.03.2022	06:15-08:45	-4 bis -1 °C, heiter, windstill
24.04.2022	07:45-10.00	7-8 °C, bedeckt, leichter SW-Wind
22.05.2022	09:15-11.15	16-19 °C, heiter, windstill
10.06.2022	07:30-11.00	13-17 °C, sonnig, windstill
12.07.2022	07:45-10.45	16,5-23 °C, sonnig, windstill

3.2 Reptilien

Die Erfassung der Reptilien orientierte sich an den von Doerpinghaus *et al.* (2005) vorgeschlagenen Methoden zur Erfassung von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (4 Termine zwischen Anfang Mai und Mitte September). Sie wurde nicht flächendeckend durchgeführt, sondern konzentrierte sich auf repräsentative, für Reptilien besonders ge-

eignete Lebensräume. Nachweise erfolgen insbesondere über Sichtbeobachtungen. Die relevanten Strukturen wurden langsam (ca. 500 m/h) abgelaufen und ggf. anwesende bzw. flüchtende Tiere in eine Karte eingetragen.

Tab. 3: Erfassungstermine Reptilien

Datum	Uhrzeit	Wetterbedingungen
10.06.2022	07:30-11.00	13-17 °C, sonnig, windstill
12.07.2022	07:45-10.45	16,5-23 °C, sonnig, windstill
14.08.2022	9.00-10.30	18-22 °C, sonnig, windstill
04.09.2022	10:00-11:30	16,5 °C, sonnig

3.3 Fledermäuse

Je nach Saison werden unterschiedliche Ansprüche an die Quartiere gestellt. So unterscheidet man Tagesverstecke im Sommer und in den Wanderzeiten, Wochenstubenquartiere im Sommer, Balzquartiere im Herbst und Winterquartiere. Während Tagesverstecke von Einzelindividuen sporadisch und unregelmäßig genutzt werden, handelt es sich bei den übrigen Quartierformen um regelmäßig genutzte Lebensstätten, die damit einem artenschutzrechtlichen Schutz auch außerhalb ihrer Nutzungszeiten unterliegen.

Alle Gebäude wurden außen auf potenzielle sowie tatsächlich vorhandene Quartiermöglichkeiten von Fledermäusen untersucht. Unübersichtliche Bereiche im Außenbereich wurden mit einer Taschenlampe ausgeleuchtet. Potenzielle Fledermausquartiere an Gebäuden können sich in verschiedenen Spalten und Hohlräumen an Wänden befinden. Zusätzlich wurde auf Spuren, die auf eine Nutzung durch Fledermäuse schließen lassen, geachtet:

- Lebende Individuen
- Sozilllaute in Fortpflanzungsquartieren (typisches Zwitschern)
- Mumien
- Kot
- Parasiten
- Typischer Geruch
- Fettablagerungen an Einflugstellen
- Insektenreste an Fraßplätzen

Um Tiere festzustellen, die hinter der Fassadenverkleidung bzw. in Spalten am Gebäude sitzen wurden Ausflugskontrollen in der Dämmerung (ca. 30 Minuten vor Sonnenuntergang bis zur vollständigen Dunkelheit) durchgeführt.

Dabei wurden pro Ausflugsbeobachtung 2 Beobachter so um die jeweiligen Gebäudeteile postiert, dass sich ausfliegende Tiere gegen den Himmel abheben. An jedem Abend wurden andere Bereiche überprüft, bereichsweise wurden auch Zweitkontrollen durchgeführt (bei schlecht einsehbaren Bereichen). Zur akustischen Erfassung der Tiere

wurden Ultraschalldetektoren eingesetzt. Außerdem wurde bei jeder Begehung auf Soziallaute von Fledermäusen geachtet.

An weiteren 3 Terminen wurden auf dem Areal morgendliche Schwärmkontrollen durchgeführt. Hierfür wird das spezifische Verhalten von Fledermäusen genutzt, ihr Quartier im Morgengrauen, zur Einflugzeit, durch ein stetes Kreisen (Schwärmen) anzuzeigen. Diese Überprüfung erfolgte einerseits zur Wochenstubenzeit sowie nach dem Ende der Wochenstubenzeit (in einer Erkundungsphase im Rahmen des sogenannten spätsommerlichen Schwärmverhaltens werden die Winterquartiere aufgesucht und auf ihre Eignung überprüft). Zur Erfassung der Tiere wurden Ultraschalldetektoren, Nachtsichtgerät sowie eine Wärmebildkamera eingesetzt.

Tab. 4: Erfassungstermine Fledermäuse

Datum	Wetterbedingungen	Erfassungsmethode
11.05.2022	15-13 °C, leicht bewölkt, leichter Wind	abendliche Ausflugskontrolle an Gebäuden
12.05.2022	14 °C, leicht bewölkt, wenig Wind	morgendliche Schwärmkontrolle an Gebäuden
04.06.2022	18-17 °C, leicht bewölkt	abendliche Ausflugskontrolle an Gebäuden
19.06.2022	17 °C, leicht bewölkt, windstill	morgendliche Schwärmkontrolle an Gebäuden
10.07.2022	16 °C, leicht bewölkt, wenig Wind	morgendliche Schwärmkontrolle an Gebäuden
07.08.2022	22-19 °C, klar, windstill	abendliche Ausflugskontrolle an Gebäuden
14.09.2022	18 °C, leicht bewölkt, windstill	morgendliche Schwärmkontrolle an Gebäuden
18.06.2022	21 °C, leicht bewölkt, windstill	Detektorbegehung des Gesamtgeländes und angrenzende Bereiche (Park Engelhalde)
09.07.2022	20 °C, leicht bewölkt, wenig Wind	Detektorbegehung des Gesamtgeländes und angrenzende Bereiche (Park Engelhalde)

Im Plangebiet und in angrenzenden Bereichen (Park Engelhalde) wurde an zwei Terminen abendliche Begehungen mit dem Fledermausdetektor durchgeführt, um dort fliegende Tiere nachzuweisen bzw. deren Quartiere oder potenziellen Nahrungsflächen und Leitstrukturen bzw. Flugrouten festzustellen.

Zum Einsatz kommen professionelle Ultraschall-Erfassungsgeräte (Batlogger M und Echometer Touch Pro 2) nach aktuellem Stand der Technik, welche die sofortige Gattungs- bzw. Artansprache im Feld sowie die Archivierung von Rufen für nachträgliche computergestützte Analyse mittels moderner Software (BatExplorer und BatScope) ermöglichen.

Die aufgezeichneten Rufsequenzen wurden anschließend mit Hilfe des Programms BatScope bzw. Batexplorer Vers.: 3.2.0) analysiert und

eine automatische Artbestimmung durchgeführt. Dabei verbleiben insbesondere für die Arten der Gattungen *Myotis* Unsicherheiten, sodass keine automatische Bestimmung auf Artniveau erfolgt. Entsprechende Rufe wurden, ebenso wie nicht einer Art zugeordnete Rufe, anschließend manuell durch Überprüfung und Vermessung der Sonagramme mit Hilfe des Lautanalyseprogramms überprüft. Die manuelle Auswertung erfolgte konservativ, d. h. es mussten bei Einzelrufen und Rufreihen mehrere Artmerkmale eindeutig erfüllt sein. Da in allen Ruftypengruppen und teilweise auch zwischen den Ruftypengruppen starke Ähnlichkeiten und Überschneidungen auftreten, ist nicht in allen Fällen eine Artansprache möglich. Grundlage für die manuelle Auswertung waren Literaturangaben zu Fledermausordnungsrufen (Hammer und Zahn 2009, Skiba 2009, Weid 1988).

Die Reichweite der detektierbaren Rufe weicht stark von der Frequenz der ausgestoßenen Rufe ab und variiert von 10 m bis zu 80 m. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Geräte einzelne Rufsequenzen (Abfolge von Einzelrufen) aufzeichnen und damit nicht ausgewertet werden kann, ob die Sequenzen von einer Fledermaus oder von mehreren Fledermäusen verursacht wurden. Demnach kann aus der Anzahl der Rufsequenzen nicht direkt auf die Anzahl der Fledermäuse im Gebiet geschlossen werden.

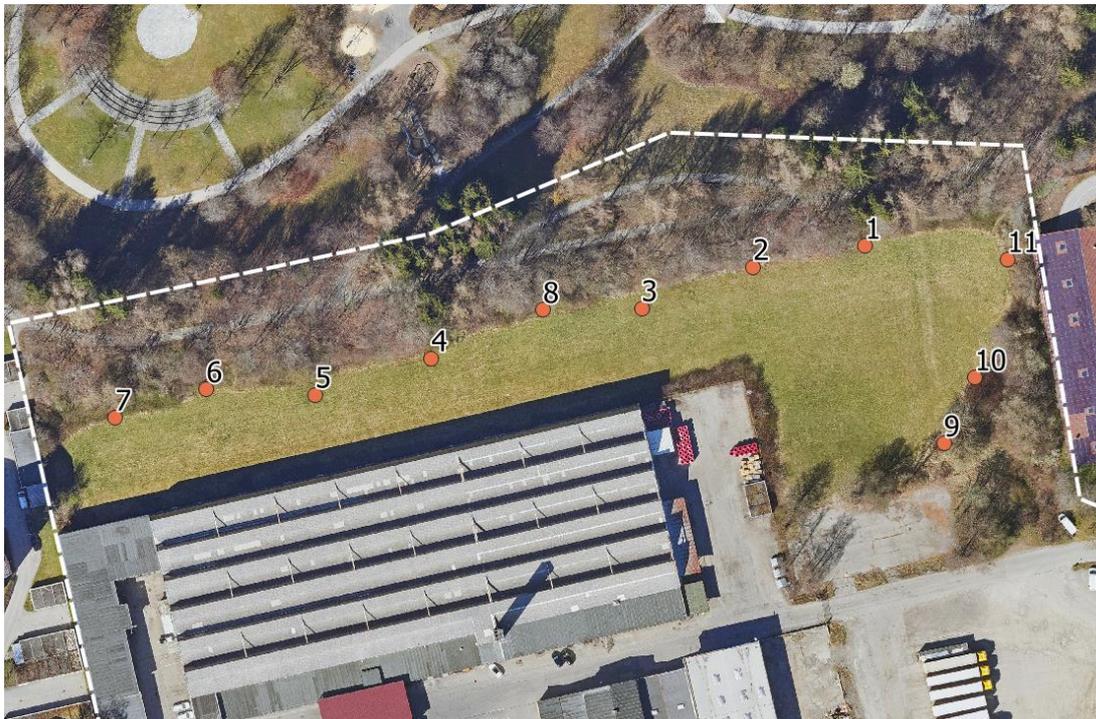
3.4 Bilche

Eine erfolgversprechende Nachweismethode für die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) ist der Einsatz sogenannter Haselmaus-Tubes (Bright *et al.* 2006). Hierbei handelt es sich um künstliche Niströhren, die von den Tieren gerne als Nisthilfe angenommen werden. Der Nachweis erfolgt i.d.R. über Nester oder Lebendbeobachtungen in den Niströhren. Am 09.05.2022 wurden 11 Haselmaus-Tubes in der Strauchschicht bzw. an Bäumen geeigneter Habitate innerhalb des Untersuchungsgebiets ausgebracht (Abb. 2) und im Zeitraum Juni bis Oktober 2022 bei 5 Begehungen kontrolliert (s. Tab. 5).

Tab. 5: Erfassungstermine Haselmaus

Datum	Beginn der Kontrolle	Wetterbedingungen
10.06.2022	12:00	20 °C, heiter, sonnig
08.07.2022	17:30	21 °C, heiter
22.07.2022	17:15	25 ° C, sonnig
02.09.2022	11:30	20 ° C, heiter
12.10.2022	10:00	14 °C, bewölkt, windstill

Abb. 2: Lage der Haselmaustubes im Gebiet



4 Ergebnisse

4.1 Biotoptypen

Das geplante Wohnbaugelände ist zu einem großen Teil bereits gewerblich bebaut (Abb. 3). Nördlich und östlich der bestehenden Bebauung befindet sich landwirtschaftlich genutzte Grünland und verschiedene Gehölzstrukturen.

Der Rand zum Engelhaldenpark wird von einem hochwüchsigen Gehölzbestand mit geschlossenem Saum gebildet (Abb. 5). Zwischen ihm und der bestehenden Bebauung befindet sich Dauergrünland, welches nach Angaben der Sozialbau Kempten GmbH von einem Landwirt zwei- bis dreimal im Jahr gemäht wird. Um zu klären, ob dieses Grünland unter den Schutz des § 30 BNatSchG in Verbindung mit Art. 23 BayNatSchG als arten- und strukturreiches Dauergrünland fällt, wurden am 09.05.2022 drei repräsentative Vegetationsaufnahmen erstellt. Die Dokumentation der Aufnahmen findet sich in Anhang 2, die Lage der Aufnahmeflächen ist in Abb. 5 dargestellt. Die Aufnahmen wurden nach dem § 30-Bestimmungsschlüssel (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2022) ausgewertet. Die Artenzahlen sind bei allen Aufnahmen mit 16 bis 18 Arten verhältnismäßig gering. Dennoch weisen alle Aufnahmen 9 bis 19 Zeigerarten für arten- und strukturreiches Dauergrünland auf. Da stickstoffzeigende oder lebensraumabbauende Arten einen Deckungsgrad von über 25 % aufweisen, kommt eine Einstufung als geschütztes Dauergrünland nicht in Frage.

Abb. 3: Übersicht zum Untersuchungsgebiet



Abb. 4: Ansicht des südlichen Gehölzes mit vorgelagertem Grünland



Abb. 5: Lage der Vegetationsaufnahmen (gelbe Dreiecke)



Am Ostrand des Gebietes ist dem angrenzenden Wertstoffhof ein Sukzessionsgebüsch vorgelagert (Abb. 6). Die Ränder dieses Gebüsches bilden Krautfluren, die sich bis in die befestigten Parkplatzflächen ausgedehnt haben.

Abb. 6: Sukzessionsgebüsch (rechts im Bild) vor dem Wertstoffhof



4.2 Europäische Vogelarten

Bei der Revierkartierung im Jahr 2022 konnten insgesamt 54 Vogelarten erfasst werden, von denen 40 Arten als Brutvögel bzw. brutverdächtig, 9 Arten als Nahrungsgäste und 4 Arten als Durchzügler eingestuft wurden (Tab. 6). Bei einer weiteren Art (Kleinspecht) war der Status unklar. Von den Brutvogelarten konnten 113 Brutreviere lokalisiert werden (Abb. 7), im engeren Untersuchungsgebiet sind es 26 Reviere. Gelbspötter und Teichhuhn gelten in Bayern als „gefährdet“. Feldsperling, Stieglitz und Haussperling stehen auf der Vorwarnliste. Der Star ist bundesweit gefährdet. Von hervorgehobener artenschutzrechtlicher Relevanz (wertgebend) sind insbesondere die in der landes- oder bundesweiten Roten Liste (inkl. Vorwarnliste) gelisteten Arten, die Arten nach Anhang 1 und Artikel 4 (2) der Vogelschutzrichtlinie sowie die nach BNatSchG streng geschützten Arten. Die Revierzentren dieser Arten sind in Abbildung 8 dargestellt.

Tab. 6: Kommentierte Artenliste Vögel

Art	Abk.	S	Gefährdung/Schutz				Bemerkungen
			By	D	EU	s/b	
Amsel	A	Bv				b	ca. 10 Rev.
Bachstelze	Ba	Bv				b	ca. 2 Rev.; ein Revierzentrum beim Wertstoffhof
Blässhuhn	Br	Bv				b	1 Rev. (Nestfund); am 22.5.2022 mit 2 Jungvögeln
Blaumeise	Bm	Bv				b	ca. 8 Rev. (3 Nestfunde)
Buchfink	B	Bv				b	ca. 8 Rev.
Buntspecht	Bs	Bv				b	1 Rev.; am 12.7.2022 mit Jungvögeln, Nistplatz nicht bekannt
Dohle		Ng	V			b	4 Ex. am 13.3.2022
Eichelhäher		Ng				b	
Elster	E	Bv				b	1 Rev.
Feldsperling	Fe	Bv	V	V		b	ca. 1 Rev.
Fitis		Dz				b	1 Sänger am NO-Rand am 24.4.2022
Gartenbaumläufer	Gb	Bv				b	ca. 3 Rev.
Gartengras- mücke	Gg	Bv				b	ca. 4 Rev.
Gelbspötter	Gp	Bv	3			b	1 Rev.; 2 Sänger am 22.5.2022
Gimpel	Gim	Bv				b	ca. 1 Rev.
Girlitz	Gi	Bv				b	1 Rev. am Industriegebäude
Grauschnäpper	Gs	Bv		V		b	mind. 1 Rev. (schwer hörbar)
Grünfink	Gf	Bv				b	1 Rev.
Grünspecht		Ng				s	2 Beobachtungen
Hausrotschwanz	Hr	Bv				b	2 Rev. (1 Nestfund in Betriebsgebäude); am 22.5.2022 mit Jungvögeln
Haussperling	H	Bv	V			b	ca. 11 Rev. (5 Nestfunde); nur eine Beobachtung an Industriegebäude
Heckenbraunelle	He	Bv				b	ca. 1 Rev.
Höcker- schwan	Hö	Bv				b	1 Rev. (Nestfund); am 22.5.2022 mit 6 Gösseln

Art	Abk.	S	Gefährdung/Schutz				Bemerkungen
			By	D	EU	s/b	
Kernbeißer	Kb	Bv				b	ca. 1 Rev.
Kleiber	Kl	Bv				b	ca. 1 Rev.
Kleinspecht		?	V	3		b	eine unsichere Beobachtung am 13.3.2022
Kohlmeise	K	Bv				b	ca. 6 Rev. (1 besetzte Nisthilfe)
Kolkrabe		Dz				b	1 Ex. am 13.3.2022
Kormoran		Dz				b	7 Ex. überfliegend am 24.4.2022
Mauersegler		Ng	3			b	2-3 Ex.
Mittelmeer- möwe		Dz		R		b	3 Ex. überfliegend am 13.3.2022
Mönchsgras- mücke	Mg	Bv				b	ca. 6 Rev.
Rabenkrähe	Rk	Bv				b	ca. 3 Rev. (1 Nestfund)
Ringeltaube	Rt	Bv				b	1 Rev. (Nestfund in 13 m Höhe)
Rotkehlchen	R	Bv				b	ca. 7 Rev.; am 12.7.2022 fütternd
Rotmilan		Ng	V		1	s	
Saatkrähe		Ng				b	Kolonie ca. 150 m weiter südlich
Schwanz- meise	Sm	Bv				b	ca. 1 Rev.; mit 5-7 Jungvögeln am 22.5.2022; mit Jungvögeln am 10.6.2022
Schwarzmi- lan		Ng			1	s	1 Beobachtung am 12.7.2022
Singdrossel	Sd	Bv				b	2 Rev.
Star	S	Bv		3		b	ca. 3 Rev. (2 Nestfunde in Hochhaus (25 m) und Giebel (15 m))
Stieglitz	Sti	Bv	V			b	ca. 1 Rev. mit Jungvögeln am 22.5.2022
Stockente		Ng					2 Männchen u. 1 Weibchen überfliegend am 24.4.2022
Straßen- taube	Stt	Bv				b	mind. 4 Rev. (Nest unter PV-Anlage Wertsstoffhof)
Sumpfmeise	Sum	Bv				b	ca. 2 Rev.; am 10.6.2022 mit Jungvögeln
Sumpfrohr- sänger	Su	Bv				b	2 Rev.
Tannen- meise	Tm	Bv				b	ca. 2 Rev.
Teichhuhn	Tr	Bv	3	V		s	1 Rev.; 2 Ex. streitend
Teichrohr- sänger	T	Bv				b	1 Rev.
Türkentaube	Tt	Bv				b	1-2 Rev.
Turmfalke		Ng				s	mit Sitzwarten auch auf Betriebsge- lände
Wacholder- drossel	Wd	Bv				b	ca. 3 Rev.; am 22.5.2022 und 12.7.2022 Fütterung von Jungvögeln
Zaunkönig	Z	Bv				b	2 Rev.
Zilpzalp	Zi	Bv				b	ca. 4 Rev.

S (Status): Bv=Brutvogel bzw. Brutverdacht, Ng=Nahrungsgast, Dz=Durchzügler, ?=Status unklar
 Gefährdung/Schutz in Bayern (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2016) und Deutschland (Ryslavý *et al.* 2020):
 0=ausgestorben, 1=vom Aussterben bedroht, 2=stark gefährdet, 3=gefährdet, V= Arten der Vorwarnliste
 EU: 1=Vogelart des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie; 2=Brut- oder Zugvogelart gemäß Art. 4 (2) VS-RL
 s/b: streng/besonders geschützt nach BNatSchG

Abb. 7: Revierzentren aller festgestellten Brutvögel (Abkürzungen siehe Tab. 6)



Bei der Artenzusammensetzung im engeren Untersuchungsgebiet können zwei Gilden unterschieden werden.

Als **Gebäudebrüter** werden Arten zusammengefasst, die ihre Nester i. d. R. an bzw. in Gebäuden bauen und daher eine enge Bindung an menschliche Siedlungsstrukturen aufweisen.

Als europäische Vogelarten sind alle festgestellten Arten der Gilde nach BNatSchG besonders geschützt. Von hervorgehobener artenschutzrechtlicher Relevanz ist der Haussperling (bundes- und landesweit Vorwarnliste). Der Haussperling ist mit zahlreichen Revierzentren in Bestandsgebäuden außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes vertreten (Abb. 7). An oder in den Bestandsgebäuden des ehemaligen Gewerbebetriebes brüten lediglich ungefährdete Arten mit jeweils einem Revier (Hausrotschwanz und Straßentaube) (Abb. 6). Die Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaft bleibt in diesem Bereich deutlich unter den Erwartungswerten.

Abb. 8: Revierzentren der wertgebenden Brutvögel (Abkürzungen siehe Tab. 6)



Als weitere Gilde sind die häufigen Gehölzbrüter zusammenzufassen. Sie finden sich überwiegend in dem nördlich gelegenen Gehölzbestand und im angrenzenden Park. Es handelt sich ausnahmslos um weitverbreitete und ungefährdete Arten.

4.3 Reptilien

Trotz intensiver Suche konnten keine Reptilien festgestellt werden. Das Untersuchungsgebiet ist im Süden größtenteils asphaltiert und ohne Vorkommen von Pflanzen. Nach Starkregen bildeten sich große flache Pfützen, die aber keinerlei Amphibienlaich oder Larven aufwiesen. Der aufgeschüttete Aushub im Süden ist für Eidechsen nicht grabbar, um Eier abzulegen. Entlang des Schuhmacherrings und der Leonhardstraße finden sich nur Hecken, die mit Bäumen durchsetzt sind. Sie bieten weder Unterschlupf noch Nahrungsgrundlage. Der Park wird stark von Bäumen beschattet. Der Hang ist nach Nordosten geneigt und wird nur kurz von der Sonne beschienen. Eine Eignung als Platz zum Sonnen ist somit nicht gegeben.

4.4 Fledermäuse

Im Rahmen der Detektorbegehungen und allen weiteren Untersuchungen (Aufnahmen bei morgendlichen Schwärmkontrollen, Ausflugkontrollen) konnten im Plangebiet insgesamt mindestens 4 Fledermausarten akustisch nachgewiesen werden.

Einen Überblick über das nachgewiesene Artenspektrum der Fledermäuse gibt Tabelle 7. Zusätzlich sind die Gefährdungskategorien angegeben. Alle Einzelnachweise sind in der Karte „Fledermäuse“ im Anhang dargestellt.

Tab.7: Überblick über die im Gebiet nachgewiesenen Fledermausarten

dt. Artname wiss. Artname	§	RL D	RL BY	FFH	Anzahl Nachweise/ Rufsequenzen	Bemerkung
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	s	3	3	IV	2	Sporadische Jagdflüge außerhalb des Geltungsbereichs
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	s	V	*	IV	6	Mehrere Überflüge, kurze Aufnahmen deuten auf Transferflug hin
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	s	*	*	IV	46	häufig nachgewiesen, ausgiebige Jagdflüge im Park Engelhalde
Unbestimmte Myotis-Art <i>Myotis spec.</i>	s				2	sehr leise deshalb nicht sicher auswertbare Rufsequenzen. Die Rufsequenzen deuten jedoch überwiegend auf Jagdsequenzen der Bartfledermaus hin.

§ = Gesetzlicher Schutzstatus: b = besonders geschützt, s = streng geschützt.
 RL D = Rote Liste Deutschland 2020, RL BY = Rote Liste Baden-Württemberg; Rote Liste - Kategorien: * = Nicht gefährdet; 0 = Ausgestorben; 1 = Vom Aussterben bedroht; 2 = Stark gefährdet; 3 = Gefährdet; V = Art der Vorwarnliste; i = Gefährdete wandernde Art; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; R = Extrem seltene Art; D = Daten mangelhaft
 FFH II = Art geschützt entsprechend der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Anhang 2
 FFH IV = Art geschützt entsprechend der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Anhang 4

Aufgrund der Lage im Übergang zwischen Siedlungsraum und Parkflächen mit zusammenhängenden Gehölzbereichen bleibt das Artenspektrum etwas hinter dem Erwartungswert zurück.

Die Zwergfledermaus ist mit 46 Kontakten die am häufigsten beobachtete Art im Untersuchungsgebiet, wobei die meisten Nachweise im Park Engelhalde erbracht wurden. Es konnten zeitgleich bis zu zwei Individuen im Park Engelhalde beobachtet werden.

Lediglich zwei Individuen konnten aus der Gattung *Myotis* erfasst werden. Diese jagten entlang der zusammenhängenden Gehölzstrukturen im Park Engelhalde. Wahrscheinlich handelt es sich bei den *Myotis* Nachweisen um Bartfledermäuse. Eine eindeutige Unterscheidung der

Arten Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) ist anhand von Lautaufnahmen nicht möglich. Die Wahrscheinlichkeit spricht für die deutlich häufigere und verbreitete Kleine Bartfledermaus.

Die Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) wurde nur vereinzelt östlich außerhalb des Geltungsbereichs detektiert.

Regelmäßig wurde auch der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) nachgewiesen. Die Rufsequenzen deuten auf Transferflüge / Überflüge über das Untersuchungsgebiet hin.

Abb. 9: Detektornachweise Fledermäuse



Alle für Fledermäuse relevanten Gebäude wurden innen und außen begutachtet. Die Gebäude beherbergen aktuell keine Fortpflanzungsquartiere von Fledermäusen. Dies wurde durch mehrfaches Überprüfen der relevanten Gebäudeteile und durch methodisch unterschiedliche Ansätze belegt (Ausflugskontrollen, Kotsuche, Detektorbegehungen in der Dämmerung zur Ausflugszeit, akustische Suche nach Soziallauten, morgendliche Schwärmkontrollen).

Im Bereich der Gebäude wurde insgesamt wenig Fledermausaktivität festgestellt. Bereichsweise ist das Gelände und insbesondere die Innenhöfe nachts beleuchtet. In einzelnen Gebäudeteilen wird auch nachts gearbeitet.

Die gebäudenah nachgewiesenen Tiere flogen häufig sehr spät – nicht in der Ausflugszeit- oder konnten aus gehölzbestandenen Bereichen im Umfeld einfliegend beobachtet werden. Die Kontrolltermine fanden hauptsächlich während der Wochenstubezeit der Tiere statt. Ein Fortpflanzungsquartier in oder an den Gebäuden kann damit ausgeschlossen werden.

Bei morgendlichen Schwärmkontrollen im Spätsommer ergaben sich keine Hinweise auf Winterquartiere.

Da Fledermäuse auch im Spätsommer und Herbst, während der Balzzeit, Spalten in und an Gebäuden nutzen, ist eine zeitweise Nutzung durch Einzeltiere jedoch nicht auszuschließen. Derartige Tagesverstecke sind grundsätzlich an fast allen untersuchten Gebäuden möglich, da Spalten (z.B. Bauteilfugen, Dachrandbleche/Attika, Putzablösungen) überall zu finden sind.

Insgesamt bleiben die Gebäude hinsichtlich der Frequentierung durch Fledermäuse hinter den Erwartungen zurück.

4.5 Haselmaus

Ab Mitte Juni war eine Nutzung der Tubes durch Kleinsäuger und Vögel feststellbar. Alle festgestellten Spuren weisen auf Waldmaus, Siebenschläfer und Kleiber hin. Spuren der Haselmaus (Kot, Kugelnest, einschlägige Zahnspuren an eingetragenen Nüssen wurden nicht festgestellt. Gegen Ende des Sommers dominierten die Nachweise des Siebenschläfers, der insgesamt in 7 Tubes Spuren hinterlassen hat (Abb. 10).

Abb. 10: Typischen Nest eines Siebenschläfers



4.6 Weitere festgestellte Arten

Im Untersuchungsgebiet selbst sind keine Gewässer vorhanden, weshalb geschützte Amphibienarten nicht zu erwarten sind. Als Sommerlebensraum für Amphibien kommen die unbebauten Flächen durchaus in Betracht, da ein potenzielles Reproduktionsgewässer in 200 m Entfernung zum geplanten Wohnbaugebiet liegt. Bei einer Kontrolle dieses Laichgewässers im Mai 2022 wurden keine Laichballen oder Laichschnüre festgestellt, aufgrund der Struktur des Gewässers ist allerdings die Reproduktion weit verbreiteter Arten wie Grasfrosch und Erdkröte zu erwarten. Von letzterer wurde im Sommer ein Alttier im Untersuchungsgebiet als Beibeobachtung festgestellt.

Ein Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings kann ausgeschlossen werden, da das vorkommende Grünland keine Wirtspflanzen dieser Art aufweist.

Folgende weitere Arten konnten als Beibeobachtungen festgestellt werden, sie sind alle weit verbreitet und ungefährdet:

- Rotklee-Bläuling
- Kommafalter
- Schornsteinfeger
- Landkärtchen
- Nachtigall-Grashüpfer
- Gemeiner Grashüpfer
- Gemeine Keulenschrecke
- Große Königslibelle
- Gemeine Federlibelle

Das Vorkommen weiterer nach Anhang IV oder II der FFH-Richtlinie geschützter Arten ist aufgrund der Verbreitung dieser Arten oder der fehlenden Habitataignung auszuschließen.

5 Artenschutzrechtliche Beurteilung

5.1 Brutvögel

5.1.1 Gebäudebrüter

Vom Gebäudeabbruch sind jeweils ein Revier der Straßentaube und des Hausrotschwanzes betroffen. Der Hausrotschwanz unterliegt als europäisch geschützte Art den Bestimmungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG

Beschädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

Durch den Gebäudeabbruch geht eine Fortpflanzungs- und Ruhestätte des Hausrotschwanzes verloren. Um Verstöße gegen das Beschädigungsverbot zu vermeiden sind vorgezogene funktionserhaltende Maßnahmen (CEF) durch Anbringen von drei geeigneten Halbhöhlennistkästen an verbleibenden Bestandsgebäuden zu installieren. Unter diesen Voraussetzungen liegen keine Verstöße gegen das Beschädigungsverbot vor.

Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

Sofern der Gebäudeabbruch während der Nistplatznutzung stattfindet, kann es zum Töten und Verletzen von Hausrotschwänzen und deren Gelegen kommen. Um dies zu vermeiden ist der Abbruch entweder außerhalb der Brutzeit dieser Art (Mitte März bis Ende August) vorzunehmen, oder geeignete Nistplatznischen sind vor dem Abbruch unbrauchbar zu machen. Unter diesen Voraussetzungen liegen keine Verstöße gegen das Tötungs- und Verletzungsverbot vor.

Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Erhebliche Störungen können ausgeschlossen werden, da durch das Vorhaben keine relevanten Rückwirkungen auf die lokalen Populationen der festgestellten Siedlungsarten zu erwarten sind.

5.1.2 Gehölzbrüter**Beschädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)**

Das Entfernen von Gehölzen, die ausschließlich häufigen Gehölzbrütern als Fortpflanzungs- und Ruhestätte dienen, ist in der Regel nicht als verbotsrelevant im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG einzustufen (Trautner *et al.* 2015). Die Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte im Sinne des § 44 Abs. 5 Nr. 3 ist weiterhin erfüllt, wenn der Gehölzbestand als Lebensstätten der häufigen Gehölzbrüter im Norden des Entwicklungsbereichs erhalten und langfristig in seiner Qualität als Lebensstätte gesichert wird. Zudem ist eine zeitlich vorgezogene Entwicklung auf Landschaftsebene zu unterstellen, weil in den letzten Jahren ein stetig steigender Gehölzbestand in den Naturräumen zu beobachten ist. Im vorliegenden Fall sind die Vogelarten Amsel, Blaumeise, Gartenbaumläufer, Girlitz, Kohlmeise, Mönchsgrasmücke, Rotkehlchen und Wacholderdrossel betroffen. Sie erfüllen alle die Bedingungen um auch in Bayern als häufige Gehölzbrüter eingestuft werden zu können (sehr hohe oder hohe Häufigkeit, gleichbleibende oder zunehmende Bestände, hohe Stetigkeit in der geographischen Verbreitung).

Hinzu kommt, dass durch die vorgesehene städtebauliche Entwicklung der Grünflächenanteil mittelfristig deutlich zunimmt, von dem der größte Teil der bereits vorkommenden Arten profitieren kann.

Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

Während der Brutzeit können alle Eingriffe in Gehölze zur Schädigung von Jungtieren oder Eiern und damit zu Verstößen gegen das Tötungsverbot führen. Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Tötungsverbot müssen Eingriffe in die Gehölzbestände außerhalb der Vogelbrutzeit, d.h. zwischen Anfang Oktober und Ende Februar durchgeführt werden.

Durch die Neubebauung in unmittelbarer Nähe zu einem von Vögeln stark genutzten Park kann es zu Individuenverlusten beim Anprall an Glasfassaden oder stark spiegelnden Fassaden kommen. Um dies zu vermeiden sind solche Fassaden vogelfreundlich zu gestalten.

Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Erhebliche Störungen können ausgeschlossen werden, da keine erheblichen Rückwirkungen auf die lokalen Populationen der betroffenen Gehölzbrüter zu erwarten sind.

5.2 Fledermäuse**5.2.1 Gebäude****Beschädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)**

Die Gebäude beherbergen aktuell keine Fortpflanzungs- oder Winterquartiere von Fledermäusen. Für eventuell nicht erfasste, temporär genutzte Sommerquartiere von Einzeltieren an Gebäuden ist ein Erhalt der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang anzunehmen, da Einzeltiere im Vergleich zu einer Wochenstubengesellschaft weniger hohe Ansprüche an die Beschaffenheit eines Quartiers stellen und ihnen daher ein ausreichendes Quartierangebot im Umfeld zur Verfügung stehen dürfte.

Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

Für Einzeltiere verbleibt in den Sommermonaten ein gewisses Restrisiko, da sich Einzeltiere unbemerkt in Spaltenstrukturen des insgesamt sehr großen Gebäudekomplexes aufhalten können (auch nur tageweise). Die Tötung oder Verletzung von Individuen durch den Abbruch der Gebäude und baulichen Anlagen kann dadurch ausgeschlossen werden, dass die Abbruchmaßnahmen außerhalb der Aktivitätszeit der Fledermäuse erfolgen. Abrissarbeiten müssen daher innerhalb des Zeitraumes 15.10. bis 15.03. durchgeführt werden, um Verstöße gegen das Tötungs- und Verletzungsverbot zu vermeiden. Die Baufeldräumung, Sortierung von Baustoffen, Entkernung usw. kann auch außerhalb des o.g. Zeitraums durchgeführt werden.

Sollten Abbrucharbeiten außerhalb dieses Zeitraums erforderlich sein, muss die Gebäudehülle so weit für Fledermäuse unbrauchbar gemacht werden, dass sie als Tagesversteck weitgehend nicht mehr geeignet ist. Dazu sind entweder schützende Dach- und Fassadenverkleidungen abzunehmen, oder, sofern nur Einzelverstecke bestehen, sind diese zu verschließen. Auf diese Weise wird eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos gem. § 44 Abs. 5 Nr. 1. BNatSchG vermieden.

Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Erhebliche Störungen können ausgeschlossen werden, da keine erheblichen Rückwirkungen auf die lokalen Populationen der betroffenen Fledermäuse durch den Gebäudeabbruch zu erwarten sind.

5.2.2 Engelhaldepark und Gehölze im Geltungsbereich**Beschädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)**

Durch die geplante städtebauliche Entwicklung sind keine Schädigungen von Quartieren in den Gehölzbeständen des Parks zu erwarten. Das Gleiche gilt für die zu rodenden Gehölze innerhalb des Geltungsbereichs.

Tötungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

Da keine Quartiere betroffen sind ist das Töten und Verletzen von Fledermausindividuen der Gehölzbestände nicht zu erwarten.

Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

Hervorzuheben ist das nördliche Untersuchungsgebiet (Randstruktur des Parks Engelhalde) in seiner Funktion als innerstädtisches Jagdhabitat für alle nachgewiesenen Fledermausarten. Vor allem die Zwergfledermaus nutzt den Park und dabei vor allem die Gehölzbestände intensiv zur Jagd. Außerdem bieten diese linienhafte Gehölzstrukturen Schutz vor Beutegreifern, dienen aber auch der Orientierung (Leitlinie). Aufgrund der komplexen Funktion der Gehölze (Orientierung als Leitlinie, Biotopvernetzung, Jagdhabitat) muss bei einer Entwicklung der Fläche besonderes Augenmerk auf den Baumerhalt im nördlichen Geltungsbereich gelegt werden. Die Wahrung des 'guten Erhaltungszustandes' der Fledermäuse hängt stark mit dem Erhalt der Gehölze im nördlichen Geltungsbereich sowie der Vermeidung von indirekten Störungen, etwa durch Lichtimmission der späteren Nachnutzung der Fläche, zusammen. Um erhebliche Störungen zu vermeiden sind Beleuchtungsanlagen in Freiflächen und an Erschließungsstraßen und -wegen mit insektenfreundlichen Leuchtmitteln auszustatten. Beleuchtungskörper im Bereich des nördlichen Gehölzsaums sind zudem so auszustatten, dass kein Streulicht in den Saum- und Kronenbereich der Gehölze gelangt.

5.3 Sonstige Arten

Es sind keine weiteren streng geschützten Arten betroffen. Zu den besonders geschützten Arten zählen die festgestellten Libellen und die Erdkröte. Reproduktionsstätten dieser Arten sind nicht betroffen. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko ist ebenfalls nicht zu erwarten, da die Parkstadt Engelhalde von in Frage kommenden Reproduktionsgewässern weit entfernt liegt und nur Einzelindividuen betroffen sein können. Die Erdkröte kann die Gehölzbestände über unversiegelten Flächen als Sommer- und Winterlebensraum nutzen. Der größte Teil dieser Habitate bleibt erhalten. Der Verlust an Gehölzbeständen am Rand des Wertstoffhofes wird durch die Zunahme an ebenfalls als Sommer- oder Winterhabitat geeigneten Grünflächen kompensiert.

6 Lebensräume der FFH-Richtlinie Anhang I

Das vorkommende Grünland wurde vor dem ersten Schnitt Anfang Mai erfasst, der Artenbestand wurde in drei repräsentativen Vegetationsaufnahmen dokumentiert. Das Grünland ist nicht als arten- und strukturreiches Dauergrünland im Sinne von § 30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG einzustufen und zählt daher auch nicht zum FFH-Lebensraumtyp 6510 (Magere Flachland-Mähwiese).

7 Maßnahmen

7.1 Artenschutzrechtlich erforderliche Maßnahmen

Um die in Kapitel 5 beschriebenen Verbotstatbestände zu vermeiden sind folgende Maßnahmen erforderlich:

Maßnahme 1 –Gebäudeabriss außerhalb der Aktivitätsphase von Fledermäusen und Vögeln

(Rechtsverbindliche Sicherung erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung oder durch einen städtebaulichen Vertrag)

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Tötungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist bei notwendigen Gebäudeabbrissen wie folgt vorzugehen:

1. Abbruch der äußeren Gebäudehüllen im Zeitraum 15. Oktober bis 15. März vorzunehmen.
2. Gebäudeabbrucharbeiten, die zwingend auch während der Aktivitätsphase der Fledermäuse oder des Hausrotschwanzes erfolgen müssen, sind nach vorheriger Inspektion der Gebäude auf Quartiere möglich, wenn diese Quartiere unmittelbar nach der Inspektion verschlossen werden.
3. Sofern ein Teilabbruch möglich ist, sind Dach- und Fassadenelemente, die ein Quartierpotenzial aufweisen zu den unter 1. genannten Zeiträumen abzunehmen. Anschließend kann der Abbruch des restlichen Gebäudes auch während der Aktivitätsphase von Fledermäusen und des Hausrotschwanzes erfolgen.

Maßnahme 2 – Gehölzfällungen außerhalb der Vogelbrutzeit

(Rechtsverbindliche Sicherung erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung oder durch einen städtebaulichen Vertrag)

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Tötungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG sind notwendige Gehölzfällungen außerhalb der Vogelbrutzeit im Zeitraum 1. Oktober bis 28. Februar vorzunehmen.

Maßnahme 3 - Vogelkollisionsschutz

(Rechtsverbindliche Sicherung erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung oder durch einen städtebaulichen Vertrag)

Um Kollisionen von Vögeln an großflächigen Glas- oder Metallfassaden zu reduzieren, sind stark spiegelnde Fassaden und transparente Flächen mit hoher Durchsicht an den dem Gehölzbestand des angrenzenden Parks zugewandten Fassaden zu vermeiden. Als großflächig gelten Wintergärten und/oder Fensteröffnungen ab einer Fläche von 1,5 m². Es sind reflexionsarme Gläser zu verwenden, verspiegelte Gläser und Fassadenelemente sind ausgeschlossen.

Reflexionsarm sind z.B. handelsübliche Gläser mit einem Außenreflexionsgrad von maximal 15 %. Es können auch flächige Markierungen oder halbtransparente Materialien eingesetzt werden. Bei flächigen Markierungen gilt für lineare Strukturen: Die Linienstärke muss immer

mindestens 3 mm (horizontale Linien) bzw. 5 mm (vertikale Linien) betragen. Mit einem Deckungsgrad von mind. 15 % ist man auf der sicheren Seite. Lassen sich durch entsprechende Farbgebung bei möglichst allen Beleuchtungssituationen kräftige Kontrastwirkungen erzielen, so kann der Deckungsgrad weiter reduziert werden. Punktraster sollten einen Deckungsgrad von mind. 25 % aufweisen. Erst ab einem Durchmesser von 30 mm kann der Deckungsgrad auf 15 % reduziert werden. Ideal ist, wenn die Punkte nicht zu fein sind (\varnothing mind. 5 mm).

Vorgehängte und eingelegte Raster, Sprossen oder begrünte Fassaden können ebenfalls als Nebeneffekt einen Vogelkollisionsschutz bewirken.

Maßnahme 4 - Ausbringen von Quartierhilfen für Vögel

(Rechtsverbindliche Sicherung erfolgt im Rahmen der Baugenehmigung oder durch einen städtebaulichen Vertrag)

Vorgezogene funktionserhaltende Maßnahme (CEF-Maßnahme) nach § 44 BNatSchG

Zur Vermeidung von Verstößen gegen das Beschädigungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG sind bis zum 15. März im räumlichen Umfeld drei Nisthilfen für den Hausrotschwanz anzubringen. Besonders geeignet sind Fassaden der verbleibenden Gebäude des Kreativquartiers. Es sind Kästen für Halbhöhlenbrüter zu verwenden. Die Reinigung und Wartung der Quartierhilfen ist dauerhaft zu gewährleisten.

Maßnahme 5 - Beschränkung der Beleuchtung

(Festsetzung nach § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)

Beleuchtungsanlagen an öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen sind insekten- und federmausfreundlich zu gestalten. Dazu sind insektenfreundliche Leuchtmittel zu verwenden und Streulicht ist zu vermeiden.

Dazu sollte die Lichtverteilung auf die zu beleuchtenden Objekte zu beschränkt werden. Es ist grundsätzlich von oben nach unten anzustrahlen und eine geringstmögliche Lichtpunkthöhe zu wählen. Leuchtgehäuse die nicht über die Horizontale hinaus abstrahlen (Full-cut-off-Leuchten mit flacher Abdeckscheibe, ULR = 0 %) sind gut geeignet. Als Leuchtmittel sind LED-Lampen mit warmweißem Licht (CCT < 3 000 Kelvin) und geringem Blauanteil (Wellenlänge > 540 nm) geeignet. UV-absorbierende Leuchtenabdeckungen führen zu einem hohen Wirkungsgrad. Die Leuchtgehäuse sollten staubdicht konstruiert sein und sollte eine Oberflächentemperatur von 40 °C nicht überschreiten. Dadurch wird auch der Wartungsaufwand deutlich reduziert.

7.2 Weitere Empfehlungen

Nisthilfen an Gebäuden

(Hinweise im Textteil des Bebauungsplans)

Zur dauerhaften Sicherung des Fortbestandes geeigneter Nist- und Quartierplätze für gebäudenutzende Vogel- und Fledermausarten sollten an den neuen Gebäuden geeignete Niststeine in der Fassade oder nutzbare Spalten und Hohlräume an der Traufe oder unter den Abdeckprofilen von Dachabschlüssen angebracht werden. Die Nist- und Quartierhilfen sind an den wetterabgewandten und nicht zu stark besonnten Fassaden anzubringen. Sie sollen für spaltenbewohnende Fledermausarten, und die Vogelarten Mauersegler, Hausrotschwanz und Hausperling geeignet sein.

8 Literatur

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2016) *Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns*.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2022) *Bestimmungsschlüssel für geschützte Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§30-Bestimmungsschlüssel)*.
- Bright, P, Morris, P, and Mitchell-Jones, T (2006) *The dormouse conservation handbook*, 2nd edn, English Nature (Natural England).
- Doerpinghaus, A, Eichen, C, Gunnemann, H, ... Schröder, E (2005) Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. *Naturschutz Und Biologische Vielfalt*, **20**.
- Hammer, M, and Zahn, A (2009) *Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen*.
- Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (2014) *Im Portrait-die Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie*, Stuttgart.
- Ryslavy, T, Bauer, H-G, Gerlach, B, ... Sudfeldt, C (2020) Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 6. Fassung, 30. September 2020. *Berichte Zum Vogelschutz*, **57**.
- Schumacher, J (2011) Kommentar zu § 19 BNatSchG. In J. Schumacher and P. Fischer-Hüfle, eds., *Kommentar zum Bundesnaturschutzgesetz*, Kohlhammer, Stuttgart, , 1041.
- Skiba, R (2009) *Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung*, Vol. Bd. 648.
- Südbeck, P, Andretzke, H, Fischer, S, ... Sudfeldt, C (2005) *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.*, 5th edn, Radolfzell.
- Trautner, J, Straub, F, and Mayer, J (2015) Artenschutz bei häufigen gehölzbrütenden Vogelarten - Was ist wirklich erforderlich und angemessen? *Acta Ornithologica*, **8(2)**, 75–95. Retrieved from citeulike-article-id:13923989
- Weid, R (1988) Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse - insbesondere anhand der Ortungsrufe. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt f. Umweltschutz*, **81**, 63–72.

Anhang 1: Checklisten zu prüfender Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie

Die Auswahl erfolgte auf Basis des im Nationalen FFH-Bericht (BFN 2019)², des im FloraWeb des BFN (2020)³ dargestellten Verbreitungsgebieten/potenziellen Verbreitungsgebieten der jeweiligen Arten und der Arteninformation der saP-relevanten Arten des Bayerischen Landesamt für Umwelt⁴ sowie einer Vorbegehung des Untersuchungsraumes. Geprüft wurde, ob das Messtischblatt 8227 für die betreffenden Arten als Bestandteil des Verbreitungsgebietes gekennzeichnet ist oder das Messtischblatt an ein als solches gekennzeichnetes unmittelbar anschließt. Zudem wurde beurteilt, ob im Untersuchungsraum potenziell geeignete Habitate vorhanden sind.

Erläuterungen

- Eintrag (O) in Spalte Prüfbedarf bedeutet, die Art kann allenfalls mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit im Gebiet erwartet/beeinflusst werden und wird nur über Stichproben geprüft bzw. im Rahmen der ohnehin vorgesehenen Begehungen zur Erfassung der betreffenden Artengruppe ergänzend berücksichtigt.
- Eintrag p in Spalte Prüfbedarf bedeutet, die Art kann im engeren Eingriffsgebiet oder dem umgebenden Untersuchungsraum (dann mit ggf. funktionalen Bezügen) vorkommen und bedarf einer besonderen Berücksichtigung im Untersuchungsprogramm (oder alternativ einer Worst-Case-Betrachtung).

Checkliste Artenschutz Anhang IV-Arten FFH-RL

FFH-RL Anhang IV-Arten Baden-Württemberg		aufgrund Verbreitung nicht zu erwarten	aufgrund Habitatsprüchen nicht zu erwarten	Prüfbedarf	bereits früher nachgewiesen	Anhang der FFH-RL
		1	2	3	4	
Säugetiere (ohne Fledermäuse)						
Castor fiber	Biber		x			II, IV
Cricetus cricetus	Feldhamster	x				IV
Felis silvestris	Wildkatze	x				IV
Lynx lynx	Luchs	x				II, IV
Muscardinus avellanarius	Haselmaus			p		IV
Fledermäuse						
Mehrere Arten **				p		IV (tw. II)
Reptilien						
Coronella austriaca	Schlingnatter	x				IV
Emys orbicularis	Europ. Sumpfschildkröte	x				II, IV
Lacerta agilis	Zauneidechse			p		IV
Podarcis muralis	Mauereidechse	x				IV
Zamenis longissimus	Äskulapnatter	x				IV
Amphibien						
Alytes obstetricans	Geburtshelferkröte	x				IV
Bombina variegata	Gelbbauchunke	x				II, IV
Bufo calamita	Kreuzkröte		x			IV
Bufo viridis	Wechselkröte	x				IV
Hyla arborea	Laubfrosch		x			IV
Pelobates fuscus	Knoblauchkröte	x				IV
Rana arvalis	Moorfrosch	x				IV
Rana dalmatina	Springfrosch	x				IV
Rana lessonae	Kleiner Wasserfrosch		x			IV
Salamandra atra	Alpensalamander		x			IV
Triturus cristatus	Kammolch		x			II, IV
Schmetterlinge						

² Bundesamt für Naturschutz (2019): Nationaler Bericht 2019 gemäß FFH-Richtlinie. - www.bfn.de

³ Bundesamt für Naturschutz (2020): FloraWeb Artinformation. - www.bfn.de, zul. aufgerufen Jan. 2020.

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2022): Arteninformation für saP-relevante Arten. - <https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/>, zul. aufgerufen März 2022.

Coenonympha hero	Wald-Wiesenvögelchen		x			IV
Euphydryas maturna	Eschen-Schreckenfalter	x				II, IV
Gotyna borelii	Haarstrangwurzeleule	x				II, IV
Lopinga achine	Gelbringfalter	x				IV
Lycaena dispar	Großer Feuerfalter	x				II, IV
Lycaena helle	Blauschillernder Feuerfalter	x				II, IV
Maculinea arion	Schwarzfl. Ameisenbläuling	x				II, IV
Maculinea nausithous	D. Wiesenknopf-A.-bläuling			p		II, IV
Maculinea teleius	H. Wiesenknopf-A.-bläuling	x				II, IV
Parnassius apollo	Apollofalter	x				IV
Parnassius mnemosyne	Schwarzer Apollofalter	x				IV
Proserpinus proserpina	Nachtkerzenschwärmer	x				IV
Käfer						
Cerambyx cerdo	Heldbock	x				II, IV
Graphoderus bilineatus	Schmal. Breitflügel-Tauchkäfer	x				II, IV
Osmoderma eremita	Eremit, Juchtenkäfer	x				II*, IV
Rosalia alpina	Alpenbock	x				II*, IV
Libellen						
Gomphus flavipes	Asiatische Keiljungfer	x				IV
Leucorrhinia caudalis	Zierliche Moosjungfer	x				IV
Leucorrhinia pectoralis	Große Moosjungfer	x				II, IV
Ophiogomphus cecilia	Grüne Flussjungfer	x				II, IV
Sympecma paedisca	Sibirische Winterlibelle	x				IV
Weichtiere						
Anisus vorticulus	Zierliche Tellerschnecke	x				II, IV
Unio crassus	Kleine Flussmuschel	x				II, IV
Farn- und Blütenpflanzen						
Bromus grossus	Dicke Trespe	x				II, IV
Cypripedium calceolus	Frauenschuh		x			II, IV
Gladiolus palustris	Sumpf-Siegwurz	x				IV
Jurinea cyanoides	Silberscharte	x				II, IV
Lindernia procumbens	Liegendes Büchsenkraut	x				IV
Liparis loeselii	Sumpf-Glanzkräuter	x				II, IV
Marzilea quadrifolia	Kleefarn	x				II, IV
Myototis rehsteineri	Bodensee-Vergißmeinnicht	x				II, IV
Spiranthes aestivalis	Sommer Schraubenstendel	x				IV
Trichomanes speciosum	Europäischer Dünnfarn	x				II, IV

Checkliste Umwelthaftung Anhang II-Arten FFH-RL

FFH-RL Anhang II-Arten Baden-Württemberg		Ver- breitung nicht zu erwarten	Habi- tatansprüchen nicht zu erwar- ten	Prüfbedarf	bereits früher nachgewiesen	Anhang der FFH-RL
Fische						
Alosa alosa	Maifisch	x				II
Aspius aspius	Rapfen	x				II
Cobitis taenia	Steinbeißer	x				II
Cottus gobio	Groppe, Mühlkoppe		x			II
Hucho hucho	Huchen	x				II
Lampetra fluviatilis	Flussneunauge	x				II
Lampetra planeri	Bachneunauge	x				II
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	x				II
Petromyzon marinus	Meerneunauge	x				II
Phodeus amarus	Bitterling	x				II
Salmo salar	Atlantischer Lachs	x				II
Telestes souffia	Strömer	x				II
Zingel streber	Streber	x				II
Schmetterlinge						
Euphydryas aurinia	Goldener Schreckenfalter		x			II
Euplagia quadripunctaria	Spanische Flagge	x				II*
Käfer						

Lucanus cervus	Hirschkäfer	x				II
Libellen						
Coenagrion mercuriale	Helm-Azurjungfer	x				II
Coenagrion ornatum	Vogel-Azurjungfer	x				II
Weichtiere						
Vertigo angustior	Schmale Windelschnecke		x			II
Vertigo geyeri	Vierzähn. Windelschnecke		x			II
Vertigo moulinsiana	Bauchige Windelschnecke	x				II
Moose						
Buxbaumia virides	Grünes Koboldmoos		x			II
Dicranum virides	Grünes Besenmoos		x			II
Hamatocaulis verinicosus	Firnisländisches Sichelmoos		x			II
Orthotrichum rogeri	Rogers Goldhaarmoos		x			II
Sonstige						
Austropotamobius torrentium	Steinkrebs		x			II*
Austropotamobius pallipes	Dohlenkrebs	x				II

* Prioritäre Art

** hier nicht weiter differenziert, da Gruppe gesamt in den Blick zu nehmen

Anhang 2: Dokumentation der Vegetationsaufnahmen

Arteninventar typischer Vegetationsstrukturen						
Vegetationstyp: mittleres Grünland					Datum: 09/05/2022	
Arten	Tafelwert	Aufnahmen/ Mächtigkeit				
		VI	VII	VIII		
Anthoxanthum odoratum	31/4	3	3	3		
Alopecurus pratensis	-	1	x	1		
Holcus lanatus	31/4	1		2		
Trisetum flavescens	33	3	3	3		
Cynosurus cristatus	-			1		
Ajuga reptans	33, 36K	2	1	1		
Bellis perennis	36abb	3	2	3		
Cardamine pratense	36K	x	x	x		
Cerastium holosteoides	36K	2	2	2		
Galium album	36K//	3	3	3		
Heracleum sphondylium	36abb	x	1	1		
Hieracium. spec.	-	x	1			
Leucanthemum vulgare	36K	x				
Pimpinella major	36K//			x		
Plantago lanceolata	36K	3	3	2		
Ranunculus acris	36K	2	2	3		
Rumex acetosa	36K	2	1	3		
Taraxacum sect. Ruderalia	36abb	1	2	2		
Trifolium pratense	36K	1	1	1		
Veronica chamaedrys	36K	2	1	1		
Artenzahl ges.:		18	16	18		

VI: Anzahl Arten- u. strukturreiches Dauergrünland (36K) = 10, Gesamtdeckung Stickstoffzeiger o. lebensraumabbauender Arten (36abb) > 25 %

VII: Anzahl Arten- u. strukturreiches Dauergrünland (36K) = 9, Gesamtdeckung Stickstoffzeiger o. lebensraumabbauender Arten (36abb) > 25 %

VIII: Anzahl Arten- u. strukturreiches Dauergrünland (36K) = 10, Gesamtdeckung Stickstoffzeiger o. lebensraumabbauender Arten (36abb) > 25 %



**Fokussiert auf die Zukunft
von Stadt und Land.
Seit 1988.**

Auswirkungsanalyse für die Nahversorgung am Standort Parkstadt Engelhalde in Kempten (Allgäu)

Stadt+Regionalentwicklung
Handel
Marketing
Digitale Stadt
Management
Wirtschaftsförderung
Immobilien

CIMA Beratung + Management GmbH
Brienner Straße 45 80333 München

T 089 55 118 154
cima.muenchen@cima.de

Ansprechpartnerinnen:

M. Sc. Susanne André (Projektleitung)

B. A. Katharina Meyer

München, 2. September 2022

München
Stuttgart
Forchheim
Frankfurt a.M.
Köln
Leipzig
Berlin
Hannover
Lübeck
Ried (AT)

www.cima.de

Nutzungs- und Urheberrechte

Die vorliegende Ausarbeitung ist durch das Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz) und andere Gesetze geschützt. Die Urheberrechte verbleiben bei der CIMA Beratung + Management GmbH (cima).

Der Auftraggeber kann die Ausarbeitung innerhalb und außerhalb seiner Organisation verwenden und verbreiten, wobei stets auf die angemessene Nennung der CIMA Beratung + Management GmbH als Urheberin zu achten ist. Jegliche – vor allem gewerbliche – Nutzung darüber hinaus ist nicht gestattet, sofern nicht eine gesonderte Vereinbarung getroffen wird.

Veranstalter von Vorträgen und Seminaren erwerben keinerlei Rechte am geistigen Eigentum der cima und ihrer Mitarbeitenden. Inhalte von Präsentationen dürfen deshalb ohne schriftliche Genehmigung nicht in Dokumentationen jeglicher Form wiedergegeben werden.

Haftungsausschluss gutachterlicher Aussagen

Für die Angaben in diesem Gutachten haftet die cima gegenüber dem Auftraggeber im Rahmen der vereinbarten Bedingungen. Dritten gegenüber wird die Haftung für die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Gutachten enthaltenen Informationen (u.a. Datenerhebung und Auswertung) ausgeschlossen.

Inhalt

1 Auftrag, Ausgangslage und Vorhabenbeschreibung.....	5
2 Standortbeschreibung und -bewertung.....	7
2.1 Makrostandort Kempten.....	7
2.2 Mikrostandort Parkstadt Engelhalde	8
3 Wettbewerbssituation im Untersuchungsraum	12
3.1 Stadt Kempten	14
3.1.1 Zentraler Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt	15
3.1.2 Nahversorgungszentren.....	15
3.1.3 Sonstige integrierte Lagen.....	17
3.1.4 Sonderstandorte und städtebauliche Randlagen	17
3.2 Weitere Kommunen im Untersuchungsraum.....	18
3.2.1 Betzigau	18
3.2.2 Durach.....	18
3.2.3 Sulzberg.....	18
3.2.4 Sonstige Standorte im Untersuchungsraum.....	19
4 Prüfung versorgungsstruktureller und städtebaulicher Auswirkungen des Vorhabens.....	20
4.1 Vorbemerkungen.....	20
4.2 Annahmen zur quantitativen Wirkungsanalyse.....	21
4.3 Umsatzumverteilung und Wirkungsanalyse	23
5 Abwägung des Vorhabens gemäß EHK Kempten 2019.....	28
5.1 Vorgaben des EHK Kempten 2019	28
5.2 Einordnung des Ansiedlungsvorhabens Parkstadt Engelhalde	31
6 Landesplanerische Überprüfung	33
6.1 Lage im Raum	33
6.2 Lage in der Gemeinde	33
6.3 Zulässige Verkaufsflächen	34
7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung	35

Abbildungen

Abbildung 1: Planskizze Parkstadt Engelhalde	5
Abbildung 2: Vorhabenstandort auf dem ehemaligen Saurer-Allma-Gelände	9
Abbildung 3: Nutzungen im Umfeld des Vorhabenstandortes	11

Tabellen

Tabelle 1: Umsatzerwartung des Vorhabens	22
Tabelle 2: Umsatzumverteilungseffekte im Lebensmittelbereich.....	24
Tabelle 3: „Kemptener Sortimentsliste“	30
Tabelle 4: Entwicklungsmatrix gemäß EHK Kempten 2019.....	31

Karten

Karte 1: Lage der Parkstadt Engelhalde im Kemptener Stadtgebiet.....	8
Karte 2: Mikrostandort Parkstadt Engelhalde.....	10
Karte 3: Wesentliche Lebensmittelanbieter im Untersuchungsgebiet (Systemanbieter).....	13
Karte 4: Wesentliche Lebensmittelanbieter im Stadtgebiet von Kempten	14
Karte 5: Zentrenstruktur gemäß EHK Kempten 2019	29

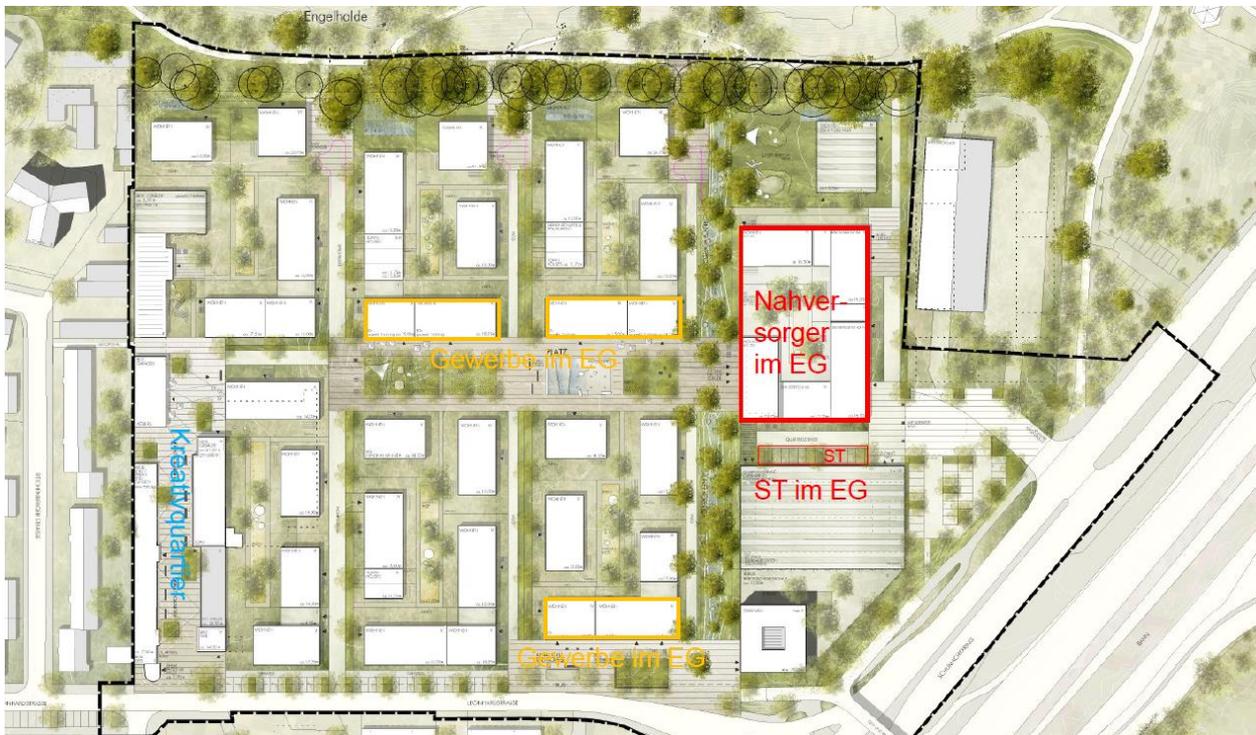
1 Auftrag, Ausgangslage und Vorhabenbeschreibung

Auftrag:

Die CIMA Beratung + Management GmbH, München, wurde mit der Durchführung einer Auswirkungsanalyse für die Ansiedlung eines Nahversorgungsangebots am Standort Parkstadt Engelhalde in der Stadt Kempten (Allgäu)¹ beauftragt.

Ab Ende 2023 soll auf dem ehemaligen Saurer-Allma-Gelände im Kemptener Osten ein umfangreiches Projekt der Sozialbau realisiert werden. Auf dem Gelände direkt südlich des Engelhaldeparks soll ein urbanes Stadtviertel entstehen, das neben Wohnraum (ca. 430 Miet- und Eigentumswohnungen) auch Büros und Naherholung bieten wird. Für die örtliche Nahversorgung ist die Ansiedlung eines strukturprägenden Lebensmittelmarktes (ca. 1.400 m² Verkaufsfläche) vorgesehen, der durch weitere kleinteilige Angebote aus dem Nahversorgungsbereich, z. B. Lebensmittelhandwerk, Getränkeiosk, ergänzt werden soll.² Das geplante Versorgungsangebot soll sich nicht ausschließlich an die neuen Bewohner*innen im Quartier richten, sondern auch zu einer Verbesserung der Nahversorgungsabdeckung in den umliegenden Stadtteilen beitragen. U. a. das Siedlungsgebiet Ludwigshöhe östlich des Standortes weist heute ein Defizit in der wohnortnahen Versorgung auf, welches durch eine Neuansiedlung zumindest anteilig kompensiert werden könnte.

Abbildung 1: Planskizze Parkstadt Engelhalde



Quelle: Stadt Kempten (Allgäu) 2022

¹ Für eine bessere Lesbarkeit im Folgenden: Kempten

² Das Gutachten geht davon aus, dass am Standort maximal 3 kleinteilige Ergänzungsnutzungen aus dem Nahversorgungsbereich angesiedelt werden sollen. Die jeweilige Verkaufsfläche der Betriebseinheiten wird auf max. 50 m² limitiert.

Innerhalb des Areals ist der Lebensmittelmarkt am östlichen Grundstücksrand vorgesehen, sodass er vom Schumacherring aus erreichbar ist. Auch wird er voraussichtlich von diesem Hauptverkehrsträger aus sichtbar sein. Pkw-Stellplätze für die Kundschaft des Nahversorgers sind oberirdisch südlich des Marktes bzw. teilweise in der Quartiersgarage vorgesehen (vgl. Abbildung 1).

Zur Steuerung des Einzelhandels verwendet die Stadt Kempten ein kommunales Einzelhandelsentwicklungskonzept aus dem Jahr 2019 (kurz: EHK Kempten 2019), welches durch den Stadtrat beschlossen wurde. Qua Konzept liegt der Vorhabenstandort Parkstadt Engelhalde in einer städtebaulich integrierten Lage. In diesen Standortlagen ist die Ansiedlung von Sortimenten des Nahversorgungsbedarfs (Lebensmittel) grundsätzlich möglich, für die Zulässigkeit (u. a. Standort, Größenordnung) ist jedoch der Nachweis der städtebaulichen Verträglichkeit im Rahmen einer Einzelfallprüfung zu erbringen. Es gilt auszuschließen, dass durch eine Neuansiedlung schädliche städtebauliche Auswirkungen auf die Kemptener Einkaufsinnenstadt, die Nahversorgungszentren oder die wohnortnahe Versorgung der Bevölkerung ausgelöst werden.

Mit Blick auf die Bauleitplanung ist die Aufstellung eines Bebauungsplans vorgesehen. Dabei sind die Handelsflächen in einem Sondergebiet nach §11 Abs. 3 BauNVO festzusetzen. Auch für die baurechtliche Überplanung ist eine städtebauliche Auswirkungsanalyse erforderlich. Daneben sind außerdem die Regelungen der Landesplanung (LEP Bayern 2020) zu beachten.

Die hier vorgelegte Auswirkungsanalyse untersucht, ob durch die geplante Ansiedlung eines Lebensmittelmarktes, ergänzt durch kleinteilige Anbieter aus der Nahversorgung, negative Effekte auf die bereits vorhandenen Einzelhandelsstrukturen in der Stadt Kempten selbst, aber auch in den Kommunen im Umland ausgelöst werden. Wesentlicher Fokus liegt dabei auf den zentralen Versorgungsbereichen in Kempten (Einkaufsinnenstadt und Nahversorgungszentren) und den Ortsmitten im Umland (z. B. Durach, Betzigau). Das Gutachten prüft, inwiefern schädliche Auswirkungen in den o. g. Standortbereichen zu erwarten sind oder ob das Vorhaben als städtebaulich unbedenklich einzustufen ist. Eine gesonderte Betrachtung hinsichtlich der Belange des kommunalen Einzelhandelskonzeptes sowie der Regelungen des LEP Bayern 2020 erfolgt ebenso.

Methodische Grundsätze:

Die Ermittlung der Leistungsdaten des Einzelhandels basiert auf einer Aktualisierung der aus vergangenen Untersuchungen vorhandenen Bestandsdaten sowie auf einer Vor-Ort-Erhebung der Einzelhandelsbetriebe der Kommunen des überörtlichen Untersuchungsraumes im August 2022. In der Stadt Kempten selbst wurde eine Bestandserhebung im Rahmen des Einzelhandelskonzeptes im Jahr 2019 durchgeführt, welche seither stetig auf etwaige Neuansiedlungen, Erweiterungen etc. überprüft und aktualisiert wurde. Dabei wurden in Kempten sämtliche Betriebe berücksichtigt, die Lebensmittel als Haupt- oder in größerem Umfang als Randsortiment führen. Außerdem wurden Apotheken einbezogen. In den übrigen Kommunen wurde die Bestandserhebung weitestgehend auf die Ortsmitten sowie die strukturprägenden Lebensmittelmärkte in den weiteren Lagen beschränkt.

Bei der Beurteilung der Auswirkungen des Planvorhabens geht die cima von einem „worst-case“-Ansatz aus. Das bedeutet, dass bei den Berechnungen die maximal zu erwartenden Umsatzumverteilungen dargestellt werden.

Auftraggeber:

Stadt Kempten (Allgäu)
Frau Dagmar Lazar
Kronenstraße 8
87435 Kempten (Allgäu)

Bearbeitung:

M. Sc. Susanne André (Projektleitung)
B. A. Katharina Meyer

2 Standortbeschreibung und -bewertung

2.1 Makrostandort Kempten

Die kreisfreie Stadt Kempten mit aktuell **rd. 69.053 Einwohner*innen**³ liegt im Regierungsbezirk Schwaben in Bayern, zwischen den Städten Memmingen und Immenstadt im Allgäu. Die **Siedlungsstruktur** der Stadt Kempten kennzeichnet sich durch die Gemarkungen Kempten, Sankt Lorenz und Sankt Mang. Außerdem weist das Stadtgebiet eine kompakte Kernstadt sowie 155 weitere, z. T. sehr kleine und ländlich strukturierte Siedlungsbereiche auf. Die Stadtstruktur Kemptens ist geprägt durch einen zusammenhängenden Siedlungskörper, welcher durch den Fluss Iller als Nord-Süd-Achse geteilt wird. Der größere Teil der Siedlungsfläche sowie die Innenstadt Kemptens befinden sich am westlichen Ufer der Iller. Markant für das topographische Erscheinungsbild der Stadt ist außerdem die Lage am Alpennordrand. Gemäß Landesentwicklungsprogramm Bayern 2020 (LEP) kommt der Stadt Kempten die Funktion eines **Oberzentrums** zu.

Die **Bevölkerungsentwicklung** der kreisfreien Stadt Kempten verlief in der vergangenen Dekade sehr positiv, sodass seit 2012 insgesamt ein Bevölkerungszuwachs von rd. 7,0 % zu verzeichnen ist.⁴ Mit Blick auf die **Bevölkerungsprognosen** des Statistischen Landesamtes bis 2039 wird für die Stadt Kempten von einem weiteren, wenngleich deutlich geringeren Anstieg der Einwohner*innenzahl ausgegangen (ca. + 3,2 %).⁵

Mit ca. 80 % der Beschäftigten prägt der Dienstleistungssektor die **Wirtschaftsstruktur** Kemptens wesentlich. Die übrigen knapp 20 % sind fast ausschließlich dem produzierenden Gewerbe zugeordnet. Insgesamt sind in der Stadt Kempten derzeit rd. 37.894 Beschäftigte am Arbeitsort tätig. Dem gegenüber stehen rd. 29.372 Beschäftigte am Wohnort, sodass sich für Kempten ein positiver Pendler*innensaldo von + 8.522 ergibt.⁶ Die Stadt nimmt damit die Funktion als wichtiger Arbeitsstandort in der Region ein. Mit der Gründung der Hochschule für angewandte Wissenschaften im Jahr 1977 sowie verschiedener Institute stellt Kempten zudem einen attraktiven Standort für **Wissenschaft und Forschung** dar. Mit ca. 6.000 eingeschriebenen Studierenden zählt die Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten zu einer der größten Bayerns mit einer überregional akademischen Bedeutung.⁷ Die Kaufkraftkennziffer beläuft sich in Kempten auf 101,8.⁸ Der gemäß LEP Bayern zugewiesene Einzelhandelsspezifische Verflechtungsbereich umfasst 310.300 Einwohner*innen.⁹ Ein weiterer wesentlicher Wirtschaftsfaktor in der Urlaubsregion Allgäu ist der **Tourismus**. Als eine der ältesten Städte Deutschlands, einstige Römerstadt und zentraler Ort im Allgäu nimmt dieser auch in der Stadt Kempten eine wichtige Stellung ein.

Die **verkehrliche Erreichbarkeit** der Stadt Kempten für den motorisierten Individualverkehr ist vor allem durch die Bundesstraßen B 19, B 309 sowie B 12 gekennzeichnet. Während sowohl die B 12 im Nordosten als auch die B 309 im Süden in die B 19 münden, führt die B 19 als Nord-Süd-Achse unmittelbar durch den Stadtkern und verbindet Kempten mit den Oberzentren Immenstadt im Allgäu und Sonthofen sowie über die A 7 mit Memmingen. Neben der Autobahn A 7, welche durch das östliche Stadtgebiet verläuft und über

³ Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 31.12.2021

⁴ Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 31.12.2012

⁵ Bayerisches Landesamt für Statistik, Demographie-Spiegel für Bayern. Berechnungen für die Stadt Kempten bis 2039 (prognostizierter Stichtag 31.12.2039). Prognosen basieren auf Annahmen der Entwicklung verschiedener Faktoren und sind daher immer mit einer gewissen Unsicherheit verbunden.

⁶ Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 30.06.2021

⁷ Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten 2019

⁸ Einzelhandelsrelevante Kaufkraft in Deutschland, Michael Bauer Research GmbH, 2022 basierend auf dem Statistischen Bundesamt. Der Kaufkraft-Index beschreibt die lokal vorhandene Kaufkraft in Bezug auf den bundesdeutschen Durchschnitt. Ein Wert von 100 steht hierbei für die durchschnittliche Kaufkraft eines Bürgers in Deutschland.

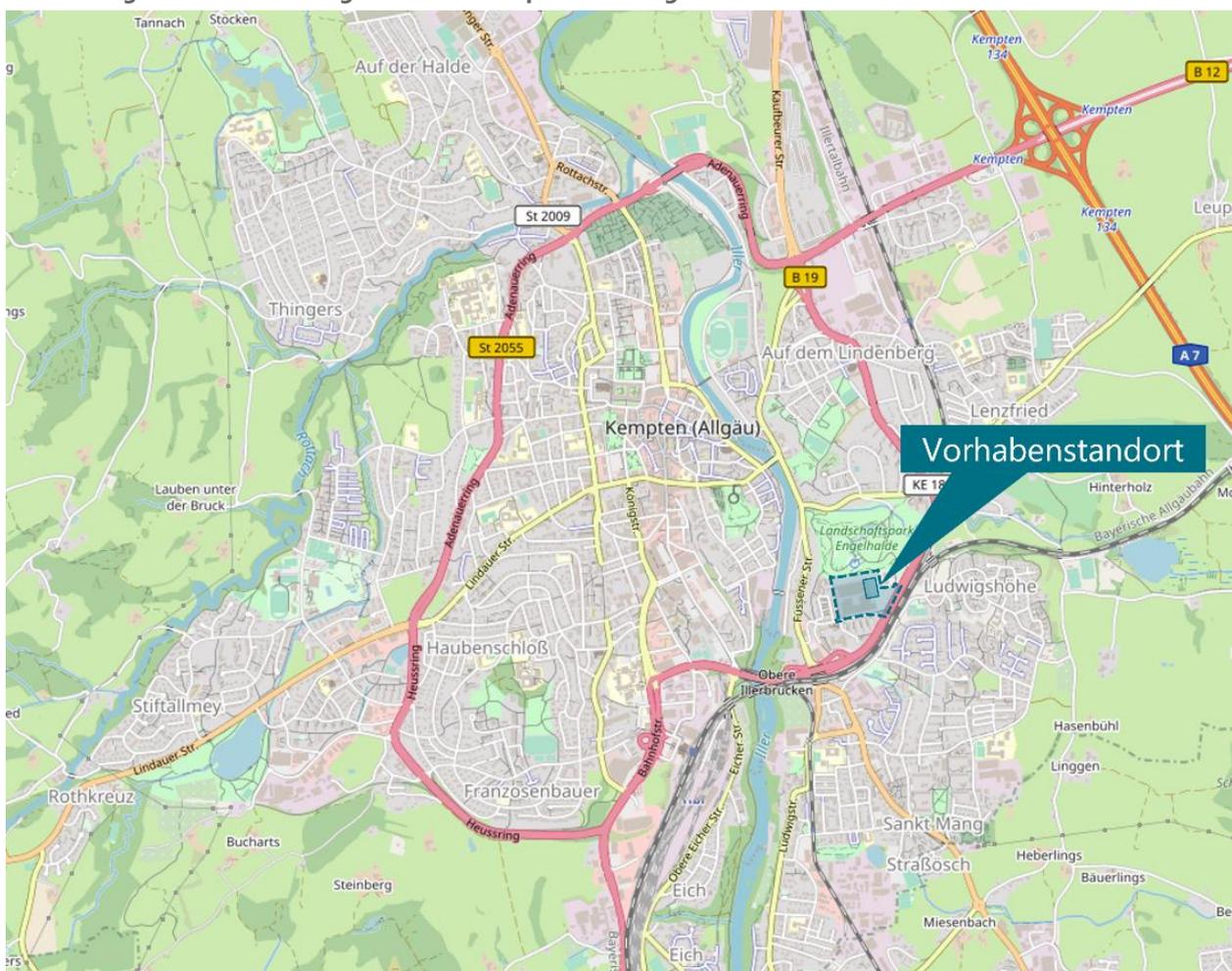
⁹ Die Einwohnerzahl der Verflechtungsbereiche ist in der Aktualisierung des LEP 2020 mit Stand 01.02.2019 angegeben.

drei Anschlussstellen anfahrbar ist („Kempten“, „Kempten Leubas“ und „Betzigau“), ist Kempten unweit südlich der Stadt an die A 980 angeschlossen. Kempten ist durch ein engmaschiges Busliniennetz erschlossen. Der Verkehrsverbund mona bedient in Kempten 26 Buslinien, welche die Stadt mit den umliegenden Städten und Gemeinden im Allgäu verbinden. Ein Anschluss an das Schienennetz und somit an den Regionalverkehr ist durch den Hauptbahnhof Kempten südlich der Innenstadt und die Bahnhöfe Ostbahnhof und St. Mang gegeben.

2.2 Mikrostandort Parkstadt Engelhalde

Im Rahmen einer umfangreichen Projektentwicklung soll das bislang durch die Fa. Saurer-Allma belegte, mittlerweile brachliegende Gelände im Kemptener Osten neu überbaut werden. Das in Rede stehende Grundstück befindet sich südlich des Engelhaldeparks (Stadtteil 5) im Kreuzungsbereich des Schumacherings und der Leonhardstraße (vgl. Karte 1).

Karte 1: Lage der Parkstadt Engelhalde im Kemptener Stadtgebiet



Kartengrundlage: © OpenStreetMap 2022; Bearbeitung: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

Die geplante Ansiedlung von nahversorgungsrelevantem Einzelhandel (Lebensmittelmarkt mit rd. 1.400 m² Verkaufsfläche sowie ergänzende kleinteilige Angebote) ist Teil eines umfangreichen Wohnbauvorhabens mit ca. 430 Miet- und Eigentumswohnungen. Insgesamt soll auf dem Areal ein urbanes Stadtviertel

entstehen. Heute befinden sich auf dem Vorhabenstandort noch die Firmengebäude von Saurer-Allma (vgl. Abbildung 2). Der Lebensmittelmarkt soll innerhalb des Areals im östlichen Abschnitt verortet werden.

Abbildung 2: Vorhabenstandort auf dem ehemaligen Saurer-Allma-Gelände



Fotos: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

Das **Standortumfeld** gestaltet sich wie folgt (vgl. Karte 2):

- Im rückwärtigen Bereich des Vorhabenstandortes, **Richtung Norden**, befindet sich der Landschaftspark Engelhalde, welcher für das gesamte Wohnumfeld eine wichtige Naherholungsfunktion innehat.
- In Richtung **Osten** grenzt das Saurer-Allma-Gelände an den Schumacherring an, welcher als zentrale Verkehrsachse in Kempten fungiert. Er kann mittels einer Brücke, die ebenfalls im unmittelbaren Standortumgriff verortet ist, zu Fuß oder per Fahrrad überwunden werden. Weiterhin befindet sich im nord-östlichen Umfeld der Wertstoffhof der Stadt Kempten.

Jenseits des Schumacherrings erstreckt sich das Wohngebiet Ludwigshöhe.

- Das **südliche Umfeld** des Vorhabenstandortes ist durch mehrgeschossige Wohnbebauung geprägt, innerhalb welcher kleinteilige Nutzungen wie ein SB-Waschsalon oder eine italienische Gastronomie integriert sind. **Südöstlich** daran anschließend liegt der Schumacherring und die Zuggleise, welche eine Unterbrechung zum angrenzenden Stadtteil Ludwigshöhe darstellen. Dort befinden sich in weiterer Distanz entlang der B 309 Feneberg, Penny, Norma und Rewe.
- Im **westlichen** Bereich schließen ebenfalls verdichtete Wohngebäude an. Außerdem ist knapp 100 m entfernt in der Leonhardstraße der Lebensmittelhändler Malak GmbH ansässig. Der kleine Lebensmittelmarkt, der überwiegend orientalische Produkte anbietet, übernimmt derzeit die Nahversorgung vor Ort. Des Weiteren befinden sich ebenfalls an der Leonhardstraße ein Friseursalon und ein italienisches Restaurant.

Die Leonhardstraße, später Rosenauberg, führt weiter in Richtung SIXT und Gartencenter Dehner.

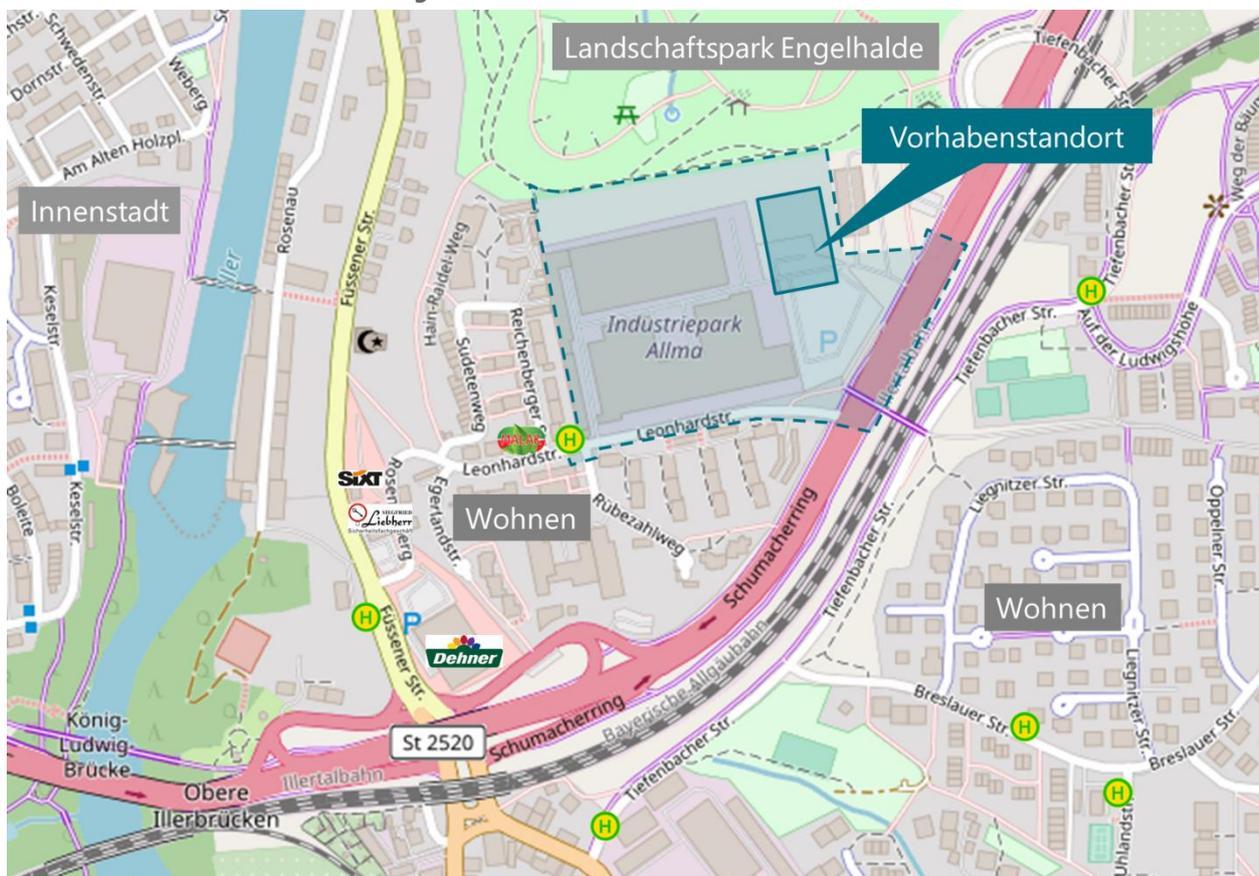
Die **verkehrliche Erreichbarkeit** des Standortes Parkstadt Engelhalde gestaltet sich aufgrund der zentralen Lage im Kreuzungsbereich zwischen Leonhardstraße und Schumacherring für den motorisierten Individualverkehr sehr gut. Der Schumacherring fungiert im Kemptener Stadtgebiet als wesentliche Verkehrsachse, die eine gute Verbindung zwischen den unterschiedlichen Stadtbereichen gewährleistet. Auch kennzeichnet die Nahlage zur Bundesstraße B 209 die Erreichbarkeit des Standortes maßgeblich. Damit kann der Standort insgesamt von den Bewohner*innen der umliegenden Wohngebiete via Pkw gut erreicht werden. Für den ruhenden Verkehr sind am Vorhabenstandort Pkw-Abstellanlagen (35 Parkplätze) ebenerdig südlich des Marktes bzw. teilweise innerhalb der Quartiersgarage vorgesehen.

Eine Anbindung an den örtlichen **ÖPNV** besteht über die Buslinie 30 des Verkehrsbundes mona. Die Haltestelle Leonhardstraße, welche sich unmittelbar am Gelände befindet, wird jedoch vergleichsweise unregelmäßig angefahren (vormittags stündlich, nachmittags in einer halbstündigen bzw. stündlichen Taktung). Über eine Distanz von 10 Gehminuten sind außerdem einige weitere Haltestellen zu erreichen, die den

Vorhabenstandort zu den Buslinien 1, 11, 12, 20 und 63 zugänglich machen. Durch die Buslinien ist der Standort in das ÖPNV-Netz der Stadt Kempten eingebunden und mit den umliegenden Wohngebieten, der Innenstadt Kemptens sowie den Nachbarkommunen verbunden.

Der Standort ist außerdem über einen gemeinsamen **Fuß- und Radweg** angebunden, welcher eine gute Erreichbarkeit auch für weniger mobile Bevölkerungsgruppen ermöglicht. So können insbesondere die Bewohner*innen im direkten Standortumgriff sowie die neu für das Quartier vorgesehenen Einwohner*innen der Parkstadt Engelhalde das Nahversorgungsangebot gut erreichen. Die topographischen Gegebenheiten vor Ort schränken das fußläufige Einzugsgebiet des Standortes etwas ein. Der Schumacherring kann über eine Fußgänger-/Radfahrendenbrücke überquert werden, sodass auch in das Wohngebiet Ludwigshöhe eine schnelle Anbindung gewährleistet ist. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Zugang zu den Wohnlagen über unbefestigte sowie unbeleuchtete Wege führt und entsprechend nicht ganzjährig gleichermaßen frequentiert wird.¹⁰

Karte 2: Mikrostandort Parkstadt Engelhalde



Kartengrundlage: © OpenStreetMap 2022; Bearbeitung: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

¹⁰ Die CIMA empfiehlt zur besseren Erreichbarkeit des Standortes für Fußgänger*innen und Radfahrende eine Verbesserung der Zugewegung (u. a. Pflasterung, Beleuchtung) im Umgriff der Brücke in Richtung Ludwigshöhe.

Abbildung 3: Nutzungen im Umfeld des Vorhabenstandortes



Fotos: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

Der Vorhabenstandort liegt gemäß dem **Einzelhandelskonzept** der Stadt Kempten 2019 in einer städtebaulich integrierten Lage. Standorte in dieser Lagekategorie ergänzen in der Stadt Kempten das räumliche System der zentralen Versorgungsbereiche insbesondere im Rahmen der wohnortnahen Versorgung. V.a. vor dem Hintergrund der z. T. kleinteilig strukturierten Nahversorgungszentren mit überwiegend kleinen Lebensmittelmärkten kommt diesen Standorten zur flächendeckenden Versorgungssicherung eine besondere Bedeutung zu. Bereits im EHK Kempten 2019 wurde im Bereich Parkstadt Engelhalde eine Versorgungslücke konstatiert und für den Standort die Prüfung einer möglichen Angebotsansiedlung aus dem Nahversorgungsbereich empfohlen, sodass sich der Standort qua Konzept für die Ansiedlung von nahversorgungsrelevantem Einzelhandel eignet.¹¹

¹¹ Eine Einordnung des Vorhabens in die Vorgaben und Regelungen des kommunalen Einzelhandelskonzeptes der Stadt Kempten 2019 erfolgt in Kapitel 5.

3 Wettbewerbssituation im Untersuchungsraum

Im Rahmen der Erarbeitung des EHK Kempten 2019 wurde von der cima eine Vollerhebung des Einzelhandelsangebots im Kemptener Stadtgebiet durchgeführt. Diese dient als Basis für die Bewertung der gegenwärtigen Angebotssituation und wurde im August 2022 im Rahmen einer vor-Ort-Erhebung hinsichtlich etwaiger Ansiedlungen, Erweiterungen oder sonstigen Veränderungen überprüft und aktualisiert. Darüber hinaus erfolgte zur Analyse und Bewertung der Angebots- bzw. Wettbewerbssituation auch eine Bestandserfassung im weiteren Untersuchungsraum. Als Wettbewerber des Projektvorhabens werden all diejenigen Betriebe betrachtet, die Lebensmittel im Kernsortiment oder in größerem Umfang als Randsortiment anbieten. Als Hauptwettbewerber werden insbesondere betriebstypengleiche bzw. betriebstypenähnliche Betriebe wie der geplante Nahversorger (v. a. Supermärkte, Lebensmitteldiscounter, SB-Warenhäuser) bezeichnet. In Ergänzung wurden außerdem kleinteilige Nahversorger (u. a. Bäcker, Metzger) berücksichtigt.

Im Rahmen der Bestandserhebung erfolgte eine gutachterliche Einschätzung der Umsatzleistung jedes Einzelhandelsbetriebes im Untersuchungsraum. Bei der Umsatzschätzung wurde auf offizielle betreiber- sowie betriebstypenspezifische Verkaufsflächenproduktivitäten zurückgegriffen¹², welche für jeden Betrieb v. a. vor dem Hintergrund der Mikrostandortqualität, der Verkaufsflächengröße, des Marktauftritts sowie der Kund*innenfrequenz angepasst wurden.¹³

Der Umgriff des Untersuchungsraums orientiert sich v. a. an den Standorten der wesentlichen Wettbewerber und der verkehrlichen Erreichbarkeit des Vorhabenstandortes Parkstadt Engelhalde. Der Untersuchungsraum erstreckt sich auf das gesamte Kemptener Stadtgebiet, wobei insbesondere die östlich der Iller gelegenen Stadtteile zu berücksichtigen sind. Aufgrund der guten verkehrlichen Erreichbarkeit des Standortes unmittelbar am Schuhmacherring sind neben der Stadt Kempten selbst, insbesondere die Städte und Gemeinden im westlichen sowie z. T. südlichen Umland von besonderer Bedeutung. Als überörtlicher Untersuchungsraum wurden daher die vom Standort Parkstadt Engelhalde aus verkehrlich gut erreichbaren Gemeinden Betzigau, Durach, Waltenhofen und Sulzberg einbezogen. In westlicher und nördlicher Richtung sind Systemanbieter im Lebensmittelsegment außerhalb des Kemptener Stadtgebietes erst in deutlich größerer Entfernung zum Projektstandort lokalisiert (u. a. Dietmannsried). Aufgrund der Entfernung kommt ihnen daher im Hinblick auf das Planvorhaben aus gutachterlicher Sicht keine Wettbewerbsfunktion zu.

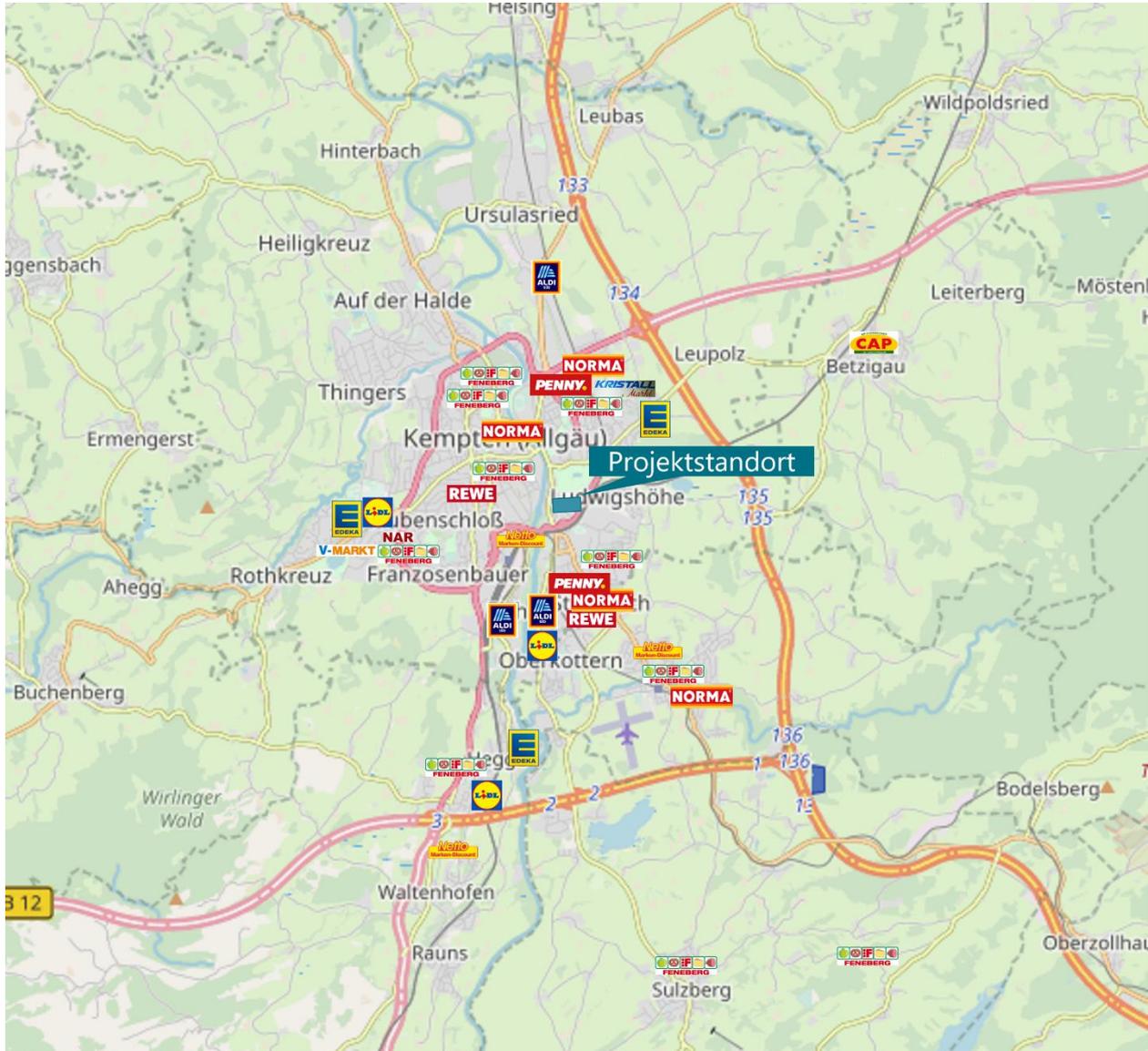
Im Rahmen des Erhebungsverfahrens wurde eine weitere Abstufung vorgenommen: In Kempten wurde für die Auswirkungsanalyse eine Erhebung sämtlicher Betriebe durchgeführt, die Lebensmittel als Haupt- und Randsortiment führen. Im Umfeld von Kempten beschränkte sich die Bestandserhebung auf die Standorte der strukturprägenden Lebensmittelanbieter sowie die Anbieter von Lebensmitteln (im Hauptsortiment) in den jeweiligen Ortsmitten.

Die relevanten Anbieter im Untersuchungsraum verteilen sich auf unterschiedliche Standorte. Eine besondere Bedeutung wird in diesem Zusammenhang den zentralen Versorgungsbereichen (ZVB Einkaufsstadt, Nahversorgungszentren) bzw. Ortsmitten beigemessen. Darüber hinaus liegen auch die weiteren Nahversorgungsstrukturen im Fokus der Untersuchung.

¹² Quellen: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie: Struktur- und Marktdaten des Einzelhandels 2020, EHI Handelsdaten 2021, Hahn Retail Real Estate Report 2021/22

¹³ Abweichungen des üblichen Marktauftritts und der Kundenfrequenz in Folge des veränderten Einkaufsverhaltens der Bevölkerung während der Corona-Pandemie wurden entsprechend berücksichtigt. Die ermittelten Umsatzleistungen der Wettbewerbsstandorte beziehen sich auf eine Zeitphase vor bzw. nach der Corona-Krise.

Karte 3: Wesentliche Lebensmittelanbieter im Untersuchungsgebiet (Systemanbieter)



Kartengrundlage: © OpenStreetMap 2022; Bearbeitung: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

Innerhalb des Kemptener Stadtgebiets befinden sich verschiedene, für das Ansiedlungsvorhaben bedeutende, Projekte in Planung. In diesem Zusammenhang ist u. a. auf das bereits langjährig avisierte NVZ Oberwang (geplant: Lebensmittelvollsortimenter, Getränkehandel und Drogeriefachmarkt) hinzuweisen. Darüber hinaus plant der Betreiber des Einkaufszentrums Fenepark im Norden der Kernstadt für sein Objekt umfangreiche Modernisierungs- und Umstrukturierungsmaßnahmen. In der Zielstellung sollen künftig in Summe deutlich mehr Lebensmittelflächen im Fenepark etabliert werden. Weiterhin ist die Modernisierung und Verkaufsflächenvergrößerung der Anbieter Edeka und Lidl im NVZ Lindauer Straße geplant.

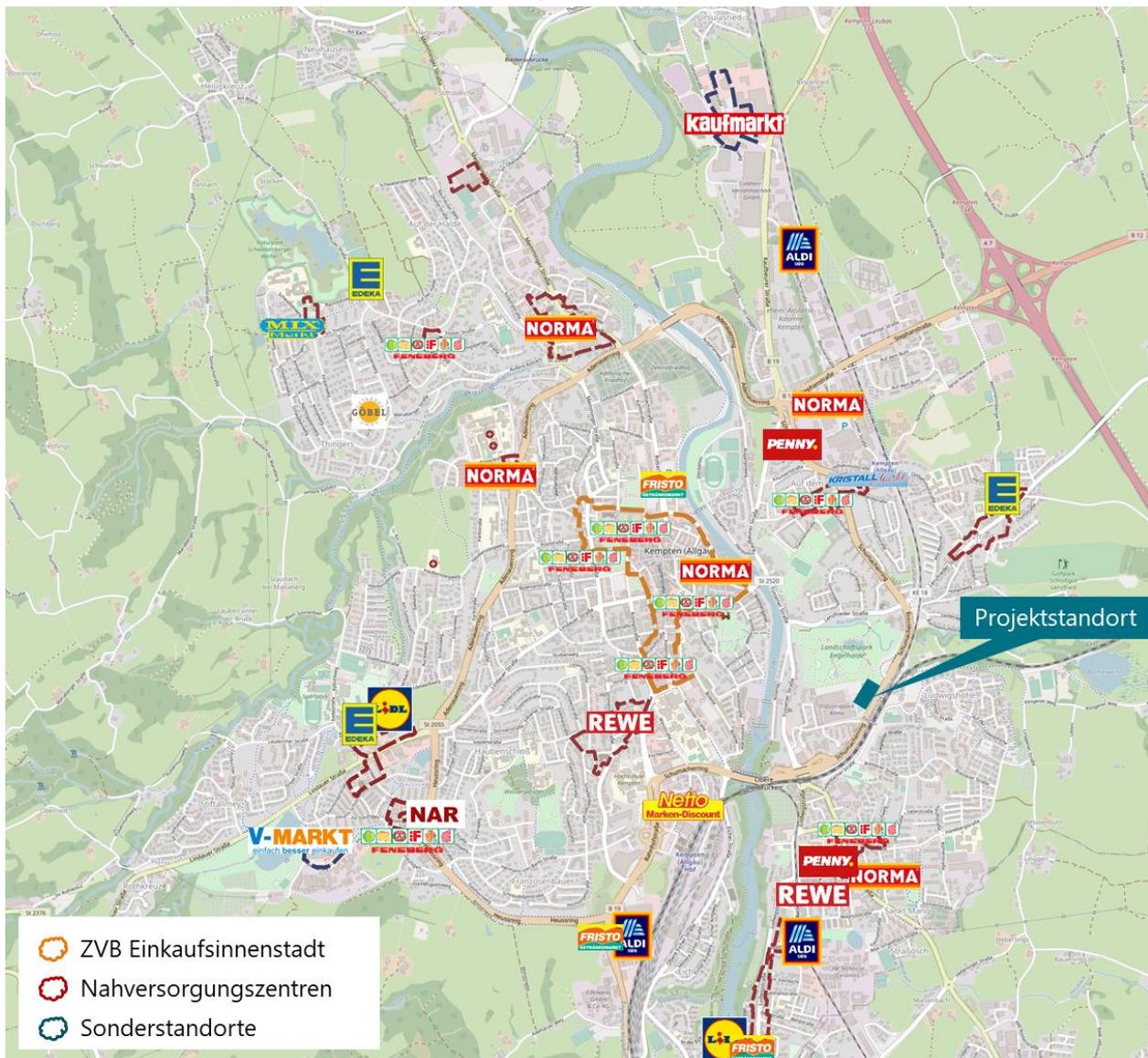
Die o. g. Planvorhaben werden im Rahmen des Gutachtens berücksichtigt. Da der Zeithorizont zur Umsetzung der genannten Vorhaben noch nicht eindeutig definiert ist, wird mit Blick auf mögliche Wettbewerbsstandorte und Umsatzumlenkungen durch das Planvorhaben jedoch nur auf die bereits im Bestand vorhandenen Angebotsstandorte zurückgegriffen (worst-case-Betrachtung).

Die wesentlichen, für die Umsatzumverteilung bedeutsamen Standortlagen werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt und bewertet.

3.1 Stadt Kempten

Im Kemptener Stadtgebiet ist der Großteil des Einzelhandelsbestands in der Kernstadt angesiedelt. Die für das Vorhaben wesentlichen, strukturprägenden Anbieter sind in Karte 4 aufgeführt.

Karte 4: Wesentliche Lebensmittelanbieter im Stadtgebiet von Kempten



Kartengrundlage: © OpenStreetMap 2022; Bearbeitung: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022

Mit Blick auf den Einzelhandelsbestand lassen sich auf Basis des Einzelhandelskonzeptes der Stadt Kempten 2019 im Wesentlichen drei unterschiedliche Standortkategorien¹⁴ unterscheiden. Als priorisierender Handelsstandort für die innenstadtrelevanten Sortimente (u. a. Bekleidung, Schuhe, GPK) ist die **Einkaufsinnenstadt** definiert. Als weitere zentrale Versorgungsbereiche innerhalb des Stadtgebietes Kempten sind die **11 Nahversorgungszentren** (zzgl. perspektivisches NVZ) definiert, deren Angebotsschwerpunkte im periodischen Bedarf (z. B. Lebensmittel) liegen. Einzelhandelsbetriebe in **sonstigen integrierten Lagen**, darunter eine Vielzahl Nahversorger, ergänzen das räumliche System der zentralen Versorgungsbereiche. Sie haben i. d. R. eine eingeschränkte, meist auf das unmittelbare Wohnumfeld ausgerichtete Versorgungsbedeutung. Die letzte Standortkategorie gemäß EHK Kempten 2019 bilden die **Sonderstandorte**. Sonderstandorte übernehmen als strukturell bedeutsame Einzelhandelsstandorte die Versorgung der Bevölkerung mit Waren des sonstigen Bedarfsbereichs. Standorte außerhalb dieser o. g. Lagekategorien werden entsprechend als Standorte in **städtebaulichen Randlagen** zusammengefasst.

3.1.1 Zentraler Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt

Der zentrale Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt liegt ca. 1,5 km vom Planstandort entfernt (nordwestliche Richtung) und umfasst im Wesentlichen die historische Altstadt Kemptens am westlichen Ufer der Iller. Innerhalb der Innenstadt Kemptens befinden sich mehrere strukturprägende Lebensmittelmärkte (Norma und mehrere Filialen von Feneberg), welche durch verschiedene Spezialanbieter (u. a. Pur Natur, Reformhaus Merk) sowie kleinteilige Anbieter (u. a. Bäckereien, Metzgereien) ergänzt werden. Der Lebensmittel-discounter Norma befindet sich in der östlichen Innenstadt unweit des Rathausplatzes. Die Lebensmittelmärkte der Fa. Feneberg in der Klostersteige, Salzstraße und Kronenstraße erschließen aufgrund ihrer räumlichen Lage und begrenzten Stellplatzkapazitäten insbesondere ein fußläufiges Einzugsgebiet und übernehmen zusammen mit Norma vor allem eine wichtige Versorgungsfunktion für die umliegende Wohnbevölkerung sowie für Versorgungskäufe von Innenstadtbesucher*innen. Der Feneberg im Forum Allgäu verfügt neben einer marktgerechten Verkaufsflächendimensionierung und Ladengestaltung über ausreichend Stellplätze sowie eine gute verkehrliche Erreichbarkeit, wodurch dieser Markt eine Wettbewerbsüberschneidungen mit dem zukünftigen Vollsortimenter der Parkstadt Engelhalde einnimmt. Ein vormals im Untergeschoss des Galeria Kaufhofs befindlicher Vollsortimenter der Fa. Edeka hat zwischenzeitlich geschlossen.

Die Kemptener Innenstadt präsentiert sich insgesamt als lebendige und funktionsfähige Handelsdestination, welche mit einem attraktiven Einzelhandelsbesatz unterschiedliche Zielgruppen anspricht. Eine Verschädigung des zentralen Versorgungsbereichs, die sich durch etwaige Mindernutzungen oder eine Mehrung von leerstehenden Ladenlokalen in den Hauptlagen ausdrückt, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht zu konstatieren.

3.1.2 Nahversorgungszentren

Gemäß EHK Kempten 2019 wurden neben dem zentralen Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt als Hauptzentrum zwölf Nahversorgungszentren (inkl. ein perspektivisches NVZ) als zentrale Versorgungsbereiche definiert, welche eine wichtige wohnortnahe Versorgung der Bevölkerung übernehmen. Bei diesen Zentren steht hauptsächlich die Versorgung mit Waren des periodischen Bedarfs im Vordergrund, zu welchen das Sortiment Lebensmittel zählt, sodass in diesem Bereich überaus Wettbewerbsüberschneidungen mit dem Planvorhaben entstehen. Der Projektstandort liegt in keinem definierten Bereich und übernimmt somit die Funktion eines ergänzenden Solitärstandortes.

¹⁴ Neben den drei wesentlichen Standortbereichen Einkaufsinnenstadt, Nahversorgungszentren sowie Sonderstandorte wird im EHK Kempten 2019 auch der Bereich lokaler Versorgungsfunktion klassifiziert. Dieser weist z.T. Charakteristika eines Nahversorgungszentrums auf, ist jedoch aufgrund verschiedener Faktoren (u.a. Warenangebotes) nicht als zentraler Versorgungsbereich einzustufen. Der Bereich lokaler Versorgungsfunktion wird im Gutachten entsprechend als Teil der sonstigen integrierten Lagen angesehen.

Aufgrund der räumlichen Verortung des Vorhabenstandortes im südöstlichen Stadtgebiet sind im Wesentlichen die Nahversorgungszentren Brotkorbweg, Lenzfried, Schelldorfer Straße / Hanebergstraße sowie Magnusstraße / Ludwigstraße und nachgeordnet Haubenschloßstraße relevant.

NVZ Brotkorbweg

Das NVZ Brotkorbweg steht aufgrund der räumlichen Nähe in Konkurrenz zum Vorhabenstandort. In nur ca. 2 Autominuten (ca. 1,4 km Entfernung) ist das NVZ über den Aybühlweg vom Planstandort zu erreichen. Die Leitbetriebe, ein Vollsortimenter der Fa. Feneberg mit einer Bäckerei sowie ein osteuropäischer Supermarkt namens Kristall Markt, übernehmen am Standort die wesentlichen Versorgungsfunktionen für die wohnortnahe Bevölkerung. Aufgrund der Lage am Schumacherring sind die beiden vergleichsweise kleinen Betriebe zwar gut zu erreichen. Die Parkplatz-Situation schränkt die Anfahrt mit dem Auto jedoch ein.

NVZ Lenzfried

Das NVZ Lenzfried ist an der Lenzfrieder Straße ebenfalls nördlich des Vorhabenstandortes verortet (ca. 4 min Pkw-Distanz). Die wesentliche Versorgungsfunktion im NVZ Lenzfried übernimmt ein großflächiger Edeka, welcher als stabil und marktgerecht einzustufen ist. Durch die gute verkehrliche Erreichbarkeit, Parkplatzsituation sowie die topographische Situation wird der Standort verstärkt von Autokund*innen aufgesucht.

NVZ Schelldorfer Straße / Hanebergstraße

Für das Planvorhaben spielt außerdem das südlich des Vorhabenstandortes gelegene NVZ Schelldorfer Straße / Hanebergstraße eine Rolle. Innerhalb des NVZ ist auf die drei verhältnismäßig kleinen Leitbetriebe Penny, Feneberg und Norma hinzuweisen, welche die wesentliche Versorgungsfunktion vor Ort übernehmen. Aufgrund ihrer geringen Größe sind die Märkte jedoch vornehmlich auf die unmittelbare Wohnumgebung ausgerichtet und entsprechend vorwiegend von fußläufigen Kund*innen besucht. Durch zahlreiche weitere Nutzungen wird das Angebot außerdem ergänzt, sodass sich ein positiver Angebotsmix ergibt.

NVZ Magnusstraße / Ludwigstraße

Auch das im Südosten Kemptens gelegene NVZ Magnusstraße / Ludwigstraße (ca. 1,5 km Entfernung) ist als Wettbewerbsstandort zu nennen. Hier befindet sich in verkehrlich gut erreichbarer Lage ein Aldi-Discounter in einem Standortverbund mit einer Filiale von Rossmann. Der Discounter kann als moderner und leistungsfähiger Magnetbetrieb dieses NVZ eingestuft werden. Neben der umliegenden Bevölkerung bedient der Standort aufgrund der guten Parkplatzkapazitäten auch überwiegend Autokund*innen. Eingeschränkt werden die Wettbewerbsbeziehungen nur aufgrund der größeren Entfernung.

NVZ Haubenschloßstraße

Das NVZ Haubenschloßstraße befindet sich ca. 1,3 km von dem Planstandort entfernt und ist über den Schumacherring schnell zu erreichen. Im Lebensmittelbereich übernimmt hier ein Rewe-Markt die wesentliche Versorgungsfunktion. Hinsichtlich seiner eingeschränkten Parkplatzkapazitäten dient der Rewe-Markt überwiegend als Versorger für die umliegende Wohnbevölkerung. Die Nähe zum Hoch- sowie Berufsschulzentrum generiert außerdem zusätzliche fußläufige Frequenzen.

Weitere Nahversorgungszentren

In den übrigen, weiter entfernt liegenden Nahversorgungszentren finden aufgrund der großen Distanzen zum Vorhabenstandort allenfalls geringe und kaum spürbare Wettbewerbsüberschneidungen statt. Im Vollsortimentsbereich sind die nächstgelegenen Wettbewerbsstandorte innerhalb der Nahversorgungszentren im Kemptener Westen (u. a. NVZ Steufzgen, NVZ Lindauer Straße / Aybühlweg) verortet.

3.1.3 Sonstige integrierte Lagen

Im direkten Umfeld des Standortes Parkstadt Engelhalde befindet sich der kleinere Lebensmittelmarkt Malak Arabische Lebensmittel. Wenngleich das Warenangebot des Anbieters vergleichsweise speziell ist, übernimmt der kleine Nahversorger aktuell die wesentliche Versorgungsfunktion im Quartier.

Weiterhin übernehmen neben den o. g. zentralen Versorgungsbereichen in Kempten auch strukturprägende Lebensmittelmärkte in sonstigen integrierten Standorten wichtige, fußläufige Versorgungsfunktionen für die Einwohner*innen im Einzugsgebiet. Im Zusammenhang mit dem Planvorhaben sind folgende Standorte zu benennen:

Rewe / Rewe Getränkemarkt Magnusstraße / Maximilianstraße

Als wesentlicher Wettbewerber für das Planvorhaben ist der im südöstlichen Stadtgebiet Kemptens gelegene Supermarkt der Fa. Rewe in der Magnusstraße / Maximilianstraße hinzuweisen (ca. 5 Min. Fahrtzeit vom Vorhabenstandort). Der Rewe-Markt mit Ergänzung durch einen Getränkemarkt kann als gut etablierter und wichtiger Versorgungsstandort sowohl für die Bevölkerung im Umgriff als auch für Autokund*innen aus den weiteren Bezirken Kemptens eingestuft werden. Aufgrund des Sortiments und der gleichen Zielgruppenansprache ist von erhöhten Wettbewerbsbeziehungen zum Projektvorhaben bei Realisierung des Planvorhabens mit einem Vollsortimenter auszugehen.

Lidl Ludwigstraße

Weiterhin ist auf den gut frequentierten Lidl-Lebensmitteldiscounter im Standortverbund mit Fristo im südlichen Stadtgebiet (Bezirk Kottern / Neudorf) hinzuweisen, welcher ebenfalls in ca. 5 Minuten Fahrzeit (ca. 2,3 km) vom Vorhabenstandort erreicht werden kann. Durch die Lage an der Ausfallstraße Ludwigstraße und dem weitreichenden Parkplatzmöglichkeiten übernehmen der Lebensmittel- und Getränkemarkt eine überwiegend autokund*innenorientierte Versorgungsfunktion, welche über das südliche Stadtgebiet Kemptens hinausgeht.

Penny Schumacherring

Auch ist der Discounter Penny zu nennen, welcher ca. 2,2 km (ca. 4 Fahrminuten) in nördlicher Richtung vom Planstandort entfernt liegt. Aufgrund geringer Parkplatzkapazitäten versorgt der Discounter Penny vorwiegend die Bewohner*innen im direkten Umfeld (fußläufiges Einzugsgebiet).

Weitere Anbieter in den integrierten Lagen

Ergänzend sind in den sonstigen integrierten Lagen der Kernstadt und der weiteren Stadtteile Kemptens verschiedene mit Ausnahme von Edeka in der Heiligkreuzer Straße vornehmlich kleinteilige Anbieter des Nahversorgungsbereichs verortet. Dazu zählen u. a. Bäckereien, Metzgereien, Tankstellenshops oder Geschäfte mit spezialisierten Lebensmittelangeboten. Aufgrund der Kleinteiligkeit, der lokalen Versorgungsfunktion und des spezialisierten Angebotes zum Projektvorhaben, ist bei diesen Anbietern jedoch nicht von Wettbewerbsbeziehungen zum Vorhabenstandort auszugehen.

3.1.4 Sonderstandorte und städtebauliche Randlagen

Außerhalb der oben genannten Lagen ergänzen die gemäß EHK Kempten 2019 definierten Sonderstandorte (Fenepark, Im Allmey) sowie städtebaulichen Randlagen die Zentrenstruktur im Kemptener Stadtgebiet. Wichtigste Lebensmittelanbieter und Wettbewerber für die Neuansiedlung eines Vollsortimenters in dieser Lagekategorie stellen aufgrund der verkehrlichen Erreichbarkeit die Sonderstandorte Im Allmey mit V-Markt und Fenepark mit dem Kaufmarkt dar. Ebenfalls sind hier auch die verkehrsgünstige Aldi-Filiale mit Fristo-Getränkemarkt am Standort Im Moos sowie Norma in der Ulmer Straße als wichtige Einkaufsstandorte zu nennen.

Der **Sonderstandort Im Allmey** befindet sich in ca. 4,3 km Entfernung zum Planvorhaben und ist von dort in ca. 7 Fahrminuten zu erreichen. Mit dem Anbieter V-Markt sowie zahlreicher Konzessionäre bildet das Gewerbegebiet einen etablierten Versorgungsstandort, der als leistungsstark eingestuft werden kann und

weit über Kempten hinaus Kund*innenfrequenzen generiert. Eine ähnliche Distanz weist der Vorhabenstandort zum Einkaufszentrum **Fenepark**¹⁵ auf, welches ebenfalls verkehrsgünstig gelegen und mit einem großen Vollsortimenter ausgestattet ist.

Als weiterer Wettbewerbsstandort präsentiert sich der Aldi-Lebensmitteldiscounter im Verbund mit Fristo am Standort Im Moos, welcher mit seinen umfangreichen Parkplatzkapazitäten und der sehr guten verkehrlichen Erreichbarkeit (Lage an der Bundesstraße B 19) ausschließlich Pkw-Kundschaft bedient. Mit einem guten Angebot an Getränken und insbesondere Kistenware nimmt darüber hinaus der Netto-Markt in der Calgeerstraße ebenfalls eine Wettbewerbsfunktion zu dem zukünftigen Vollsortimenter ein. Über den Schumacherring ist der Netto-Markt gut mit dem Planstandort verbunden (ca. 1,6 km). Auch präsentiert sich die Filiale von Norma mit Michas Getränkemarkt in der Ulmer Straße als verkehrsgünstige und etablierte Einkaufsdestination in Nahlage zum Vorhabenstandort.

3.2 Weitere Kommunen im Untersuchungsraum

Das geplante Nahversorgungsangebot am Standort Parkstadt Engelhalde wird neben den oben genannten Anbietern in Kempten selbst, voraussichtlich auch mit unterschiedlichen Betrieben im Umland im Wettbewerb konkurrieren. Die wesentlichen Wettbewerbsstrukturen werden im Folgenden aufgeführt.¹⁶

3.2.1 Betzigau

Die Gemeinde Betzigau liegt ca. 4 km nordöstlich des Vorhabenstandortes und ist über die Lenzfrieder Straße und den Schumacherring gut erreichbar. Für die örtliche Nahversorgung stehen den Bewohner*innen der Gemeinde in der Ortsmitte ein **CAP-Markt** und Anbieter des Lebensmittelhandwerks zur Verfügung. Der CAP-Markt fungiert als attraktiver Betrieb, der für die Bewohner*innen der Ortsmitte bzw. des Umfelds die fußläufige Nahversorgung sicherstellt. Er ist entsprechend als gut frequentiert, etabliert und wettbewerbsfähig einzustufen. Das vorhandene Angebot deckt zumindest eine Grundversorgung ab, wobei umfangreichere Einkäufe i. d. R. andernorts, u. a. in Kempten, getätigt werden.

3.2.2 Durach

Die Gemeinde Durach schließt unmittelbar südöstlich an das Kemptener Stadtgebiet an, sodass über die Duracher Straße / B 309 / Füssener Straße eine schnelle Anbindung an den Vorhabenstandort gegeben ist. Im Gemeindegebiet sind mit Filialen von **Feneberg**, **Netto** und **Norma** drei strukturprägende Lebensmittelanbieter vorhanden, die durch einige kleinteilige Betriebe aus dem Nahversorgungsbereich ergänzt werden.

Die Lebensmittelmärkte sind allesamt verkehrsgünstig an der Bundesstraße B 309 gelegen, erschließen aber trotzdem nur ein vergleichsweise kleines lokales Einzugsgebiet. Die Märkte sind als gut frequentiert, etabliert und wettbewerbsfähig einzustufen.

3.2.3 Sulzberg

Weiter südlich an Durach angrenzend befindet sich die Gemeinde Sulzberg. Für die örtliche Versorgung steht in der Gemeinde lediglich ein kleinerer **Feneberg** zur Verfügung, der durch Anbieter des Lebensmittelhandwerks ergänzt wird. Aufgrund des vergleichsweise geringen Angebots vor Ort ist anzunehmen, dass

¹⁵ Mit der Ansiedlung eines dm-Drogeriefachmarktes, der Verlagerung des Aldi-Discounters aus der Bleicherstraße sowie der Vergrößerung des Modepark Röthers ist für den Fenepark langfristig ein umfangreicher Modernisierungs- und Aufwertungsprozess vorgesehen; aufgrund des unkonkreten Projektstandes bzgl. der Modernisierung des Feneparks wird in folgendem Gutachten lediglich der aktuelle Einzelhandelsbestand zur Analyse herangezogen.

¹⁶ Im Umfeld von Kempten wurde die Bestandserhebung vornehmlich auf die jeweiligen Ortsmitten sowie die Standorte mit strukturprägenden Lebensmittelmärkten (Systemanbieter) beschränkt.

sich die Bewohner*innen der Gemeinde bereits heute vornehmlich an Standorten im Umland mit Lebensmitteln versorgen.

3.2.4 Sonstige Standorte im Untersuchungsraum

Standorte im weiteren Umland (v. a. andere betriebstypengleiche Betriebe) nehmen aufgrund der großen Distanz nur geringe Wettbewerbsfunktionen ein. Kundschaft, die aus dem weiteren Umland das Planvorhaben aufsucht, werden in Form von Streukund*inneneffekten berücksichtigt. Aufgrund der zentralen Lage am Schumacherring wird den Pendler*innen aus dem direkten Umland eine wichtige Rolle im Hinblick auf den Versorgungseinkauf zugesprochen.

4 Prüfung versorgungsstruktureller und städtebaulicher Auswirkungen des Vorhabens

4.1 Vorbemerkungen

Bei der Bewertung des Planvorhabens bzw. bei der Berechnung der Umsatzumverteilungswirkungen geht die cima von einem „worst-case“-Ansatz aus. Dieser legt – unter Berücksichtigung der marktanalytischen Bedingungen (Wettbewerbssituation im Umfeld, Standortlage, etc.) – den theoretisch maximal zu erwartenden Umsatz zugrunde, der aus Gutachtersicht am Vorhabenstandort von dem Planvorhaben generiert werden könnte. Auf dieser Grundlage sind die theoretisch maximal zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Einzelhandelsstrukturen im Untersuchungsraum sowie im Umland zu simulieren. Der Fokus bei dieser Prüfung liegt auf einer möglichen Schädigung der zentralen Versorgungsbereiche sowie wohnortnahen Versorgungsstrukturen.

Städtebaulich schädliche Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit der zentralen Versorgungskerne der Standortkommune oder anderer Orte im Untersuchungsgebiet sind in der Regel dann anzunehmen, wenn in Folge der Realisierung des Planvorhabens ein Umsatzverlust bei Sortimenten des Innenstadt- oder Nahversorgungsbedarfs von mehr als 10 % zu vermuten ist.¹⁷ Zu beachten ist, dass nicht jede Umverteilung eine unzumutbare Auswirkung darstellt, denn die Reduzierung von Umsätzen in bestehenden Wettbewerbslagen allein ist bauplanungsrechtlich irrelevant. Erforderlich ist vielmehr eine Wirkungsintensität, die so genannte „städtebauliche Effekte“ nach sich zieht (Schließen von Einzelhandelsbetrieben mit städtebaulichen Folgen wie Verödung einer Innenstadt, Unterversorgung der Bevölkerung, etc.).

Die cima, wie auch viele andere Experten, hält die alleinige Orientierung an einem Grenzwert grundsätzlich für problematisch und plädiert für eine ganzheitliche Sichtweise, bei der in Gutachten außer dem prognostizierten Kaufkraftabfluss auch andere Kriterien für die Bewertung der städtebaulichen Auswirkungen eines Vorhabens herangezogen werden. In Anlehnung an ein Urteil des OVG Münster geht die cima davon aus, dass Umsatzverlagerungen zwischen 7 % und 12 % abwägungsrelevant sind und in einer Gesamtbetrachtung unter Berücksichtigung anderer Kriterien (z. B. Vorschädigung des zentralen Versorgungsbereich, Leistungsfähigkeit der Betriebe) abgewogen werden müssen.¹⁸

Die cima sieht jegliche quantitative Bewertung nur im Zusammenhang mit einer qualitativen Einschätzung der städtebaulichen Situation als sinnvoll an. Daher wurden die im Wettbewerb zum Vorhaben stehenden Standorte und zentrale Versorgungsbereiche untersucht. Zu den dort angewandten Bewertungskriterien gehören insbesondere die Fragen, ob es sich bei den zu untersuchenden zentralen Versorgungsbereichen um vorgeschädigte oder stabile Bereiche handelt und das Vorhaben die Funktionsfähigkeit der Zentren beeinträchtigen kann.

Die im nachfolgenden Kapitel dargestellten Umsatzverlagerungswerte stellen immer Maximalwerte im Sinne eines „worst-case“-Szenarios dar, der spezifische Unternehmerreaktionen der Wettbewerber (z. B. Änderung der Positionierung, Sortimentsanpassungen, Modernisierungen, Marketing, etc.) im Sinne eines verhaltenstheoretischen Ansatzes nicht berücksichtigt. Für die Entscheidung einer Betriebsaufgabe, -verla-

¹⁷ Im Rahmen der Bauleitplanung wird bei dieser Größenordnung von einem abwägungsrelevanten Tatbestand gesprochen. Die entstehenden Umsatzverlagerungseffekte sind in der Abwägung eines Projektvorhabens zu würdigen. Siehe hierzu auch die umfangreiche Kommentierung zum „Preußen-Park-Urteil“ des OVG Münster vom 7.12.2000.

¹⁸ Vgl. OVG NRW Az. 7a D 60/99.DE vom 7.12.2000, S. 53ff.

gerung oder Änderung wesentlicher Betriebsmerkmale spielen vom untersuchten Vorhaben unabhängige, interne wie externe Faktoren eine zusätzliche Rolle (z.B. Standortfaktoren, Nachfolge, Standortpolitik, etc.).

4.2 Annahmen zur quantitativen Wirkungsanalyse

Es ist davon auszugehen, dass als Folge der Realisierung eines Supermarktes, ergänzt durch kleinteilige Nahversorger, am Standort Parkstadt Engelhalde Umsatzumverteilungen innerhalb des Untersuchungsgebietes zu erwarten sind. Diese sind im Rahmen der Auswirkungsanalyse zu ermitteln und zu bewerten. Für die Wirkungsanalyse von Ansiedlungs- oder Erweiterungsvorhaben ist in einem „worst-case“-Szenario mit dem maximal möglichen Umsatz zu rechnen. So sind im Rahmen des Gutachtens Überprüfungen hinsichtlich der maximal zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf zentrale Versorgungsbereiche und die weitere wohnortnahe Versorgung im Untersuchungsraum anzustellen (Fokus: Innenstädte bzw. Ortsmitten, Nahversorgungsstrukturen).

Zur Ermittlung des Umsatzes der geplanten Ansiedlung eines Supermarktes sowie kleinteiliger ergänzender Nutzungen aus dem Lebensmittelbereich wurden Flächenproduktivitäten zugrunde gelegt, die sich an der örtlichen Wettbewerbssituation und Kaufkraft im Untersuchungsraum orientieren sowie auf Grundlage der durchschnittlichen Umsätze von Vollsortimentern und vergleichbarer Verkaufsflächendimensionierungen im Bundesdurchschnitt ermittelt wurden.

Gemäß Struktur- und Marktdaten des Einzelhandels 2020 des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie bewegen sich die Flächenleistungen für Supermärkte zwischen 3.300 und 4.100 € / m² VK, durchschnittlich rd. 3.600 € / m² VK bei Verkaufsflächen von rd. 1.200 m².¹⁹ Die spezifischen Standortrahmenbedingungen am Standort Parkstadt Engelhalde (vgl. Kapitel 2) haben aus gutachterlicher Sicht positive wie auch negative Faktoren, welche sich auf die erzielbare Flächenleistung des geplanten Vollsortimenters auswirken:

Positiv ist u. a. die integrierte Lage des Standortes inmitten eines verdichteten Wohnquartiers anzusehen. Aktuell verfügen die Bewohner*innen in der unmittelbaren Umgebung sowie im benachbarten Stadtteil Ludwigshöhe nicht über ein adäquates wohnortnahes Versorgungsangebot, welches fußläufig erreichbar ist. Hier könnte der neu geschaffene Lebensmittelmarkt eine Versorgungslücke schließen. Weiterhin ist die Ansiedlung eingebettet in eine umfangreiche Wohnbauentwicklung, für dessen künftige Einwohnerschaft der Standort ebenfalls als nächstgelegene Versorgungsdestination fungiert. Negativ und damit schmalernd auf die anzunehmende Umsatzleistung des avisierten Marktes wirkt sich hingegen die Solitärlage des Standortes abseits anderer attraktiver Einzelhandelsbetriebe o. Ä. aus. Wenngleich sich außerdem die verkehrliche Erreichbarkeit des Standortes positiv gestaltet, so ist angesichts des Flächenzuschnitts von einer lediglich geringen Stellplatzzahl für Pkw-Kund*innen auszugehen (Planung rd. 35 Stellplätze, z. T. innerhalb der Quartiersgarage). Folglich wird der Lebensmittelmarkt nur nachgeordnet Ziel von Wocheneinkäufen via Pkw mit hohen Durchschnittsbons sein. Weiterhin ist im Zusammenhang mit der Umsatzerwartung auf die mit ca. 1.400 m² vergleichsweise große Zielgröße des geplanten Vollsortimenters hinzuweisen. In Summe ist von einer Flächenproduktivität für den avisierten Supermarkt von max. rd. 3.600 € / m² auszugehen (bayerischer Durchschnitt).

Rechnerisch beläuft sich der Umsatz des geplanten Supermarktes am Vorhabenstandort bei einer Verkaufsfläche von ca. 1.400 m² auf ca. 5,0 Mio. € p.a. Dieser Umsatz stellt den aus gutachterlicher Sicht maximal am Standort erzielbaren Umsatz dar.

¹⁹ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie: Struktur- und Marktdaten des Einzelhandels 2020

Auch für die ergänzenden, kleinteiligen Nahversorger wird angesichts der o. g. Standortfaktoren analog zu dem geplanten Vollsortimenter auf die durchschnittlichen Flächenleistungen der Struktur- und Marktdaten im Einzelhandel zurückgegriffen (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Umsatzerwartung des Vorhabens

Betrieb	Verkaufsfläche	Ø Flächenleistung	Umsatz	Umsatz im Lebensmittelbereich
Vollsortimenter	1.400 m ²	3.600 € / m ² VK	5,0 Mio. € p. a.	4,2 – 4,3 Mio. € p. a.
Getränke-Kiosk	50 m ²	1.600 € / m ² VK	0,1 – 0,2 Mio. € p. a.	0,1 – 0,2 Mio. € p. a.
Bäckerei	30 m ^{2*}	5.000 € / m ² VK	0,2 Mio. € p. a.	0,2 Mio. € p. a.
Metzgerei	30 m ^{2*}	7.300 € / m ² VK	0,1 Mio. € p. a.	0,1 Mio. € p. a.
GESAMT			5,5 Mio. € p. a.	4,7 Mio. € p. a.

*Bäckereien und Metzgereien belegen i. d. R. Verkaufsflächen von max. 30 m². Darüberhinausgehende Flächen sind oftmals Gastronomieflächen und bilden entsprechend nicht die Basis für die Einzelhandelsumsätze.

Berechnung: CIMA Beratung + Management GmbH, 2022; Rundungsdifferenzen möglich

Der Umsatzanteil im Lebensmittelbereich liegt bei Lebensmittelsupermärkten in einer Größenordnung von 1.400 m², wie es bei dem Planvorhaben vorgesehen ist, i. d. R. bei rd. 85 %. Ein Anteil von ca. 15 % des Umsatzes entfällt hingegen auf typische Randsortimente und Aktionswaren wie u. a. Drogeriewaren, Zooartikel, Zeitschriften sowie Bekleidung, Elektronik, Haushaltswaren. Somit wird für den geplanten Supermarkt im Lebensmittelbereich ein Umsatz i. H. v. rd. 4,3 Mio. € p. a. prognostiziert, während ca. 0,7 Mio. € auf den Nichtlebensmittelbereich (Randsortimente) entfallen.

Die rd. 0,7 Mio. € Umsatz in den Randsortimenten setzen sich aus zahlreichen unterschiedlichen Sortimenten zusammen, welche z. T. dauerhaft (u. a. Drogeriewaren, Zooartikel, Haushaltswaren) sowie z. T. nur saisonal in Form von Aktionswaren angeboten werden (z. B. Dekorationswaren, Sportartikel, Bekleidung). Neben den anderen Lebensmittelmärkten mit ähnlichem Randsortimentsangebot stehen außerdem zahlreiche weitere Fachmärkte und -geschäfte nahe sämtlicher Sortimente in Wettbewerb, sodass sie einzelbetrieblich nicht ins Gewicht fallen. Nennenswerte Umsatzverluste bei den bestehenden Anbietern, aus denen negative städtebauliche Auswirkungen resultieren, sind bei den bestehenden Anbietern durch die Randsortimente nicht zu erwarten.

Im Rahmen der umfangreichen Wohnbauentwicklungen auf dem Saurer-Allma-Gelände ist von einem enormen Zuzug an Bewohner*innen im Quartier auszugehen. In Anbetracht der geplanten ca. 430 Miet- und Eigentumswohnungen sind in etwa 1.000 Einwohner*innen²⁰ anzunehmen, welche ein jährliches Kaufkraftpotenzial im Lebensmittelbereich i. H. v. rd. 2,3 - 2,4 Mio. € auf sich vereinen. Für die neue Bewohnerschaft bildet der geplante Lebensmitteleinzelhandel, ergänzt durch die kleinteiligen Angebote (u. a. Bäcker), unmittelbar vor Ort die nächstgelegene Einkaufsdestination. Folglich werden der geplante Supermarkt sowie die ergänzenden Nutzungen die neue Kaufkraft vor Ort zumindest anteilig für sich binden können.

Bei Annahme einer Kaufkraftbindung von ca. 30 % durch den geplanten Vollsortimenter²¹ werden ca. 0,7 Mio. € p. a. am Vorhabenstandort gebunden werden können. Diese gilt es im Hinblick auf die Ermittlung von möglichen Umsatzumverteilungswirkungen von dem prognostizierten Gesamtumsatz am Vorhabenstandort in Abzug zu bringen. Damit beläuft sich das umsatzumverteilungsrelevante Umsatzvolumen auf ca. 4,0 Mio. € p. a.

²⁰ Die CIMA geht bei der Ermittlung der Einwohner*innen von ca. 2 – 2,5 Personen pro Wohneinheit aus.

²¹ I. d. R. tätigen die Bürger*innen ca. 40 – 45 % ihrer Einkäufe bei Lebensmittelvollsortimentern. Der hier angesetzte Wert von ca. 30 % ist daher als konservativ anzusehen und lässt Raum für Einkaufsverflechtungen an andere Standorte mit Lebensmittelvollsortiment in Kempten oder anderswo.

Für das Projektvorhaben ist demnach zu prüfen, ob durch den umverteilungsrelevanten Umsatz des Lebensmittelsupermarktes und der kleinteiligen Ergänzere in Höhe von insgesamt ca. 4,0 Mio. € p. a. im Lebensmittelbereich negative Auswirkungen auf die Versorgungsqualität und die städtebauliche Entwicklung der zentralen Versorgungsbereiche oder sonstige Lagen in Kempten oder in den Angebotsstandorten im Umland zu erwarten sind. Die darin durch die neuen Bewohner*innen im Quartier gebundene Kaufkraft ist hierbei bereits berücksichtigt.

4.3 Umsatzumverteilung und Wirkungsanalyse

Die Umsatzverluste, die sich gemäß Berechnungen der cima bei der Realisierung des Vorhabens an den einzelnen Standorten im Untersuchungsraum ergeben würden, sind stark an dem im Untersuchungsgebiet vorhandenen Wettbewerb (vgl. Kapitel 3) orientiert. Von welchen Standorten der Umsatz des Planvorhabens abgezogen wird und wie sich die Umsatzumverteilungsquoten rechnerisch im Untersuchungsraum genau darstellen, ist in Tabelle 3 aufgeführt. Die Grundlage der Betrachtung bildet dabei ein annahmebasiertes Prognosemodell. Auf Basis detaillierter Betrachtungen vor Ort werden Kriterien zum Einkaufs- und Ausgabeverhalten der Kund*innen im Raum bewertet und durch das Planvorhaben hervorgerufene Veränderungen eingeschätzt. Diese maximal am Standort erzielbare Kaufkraftbindung ist stark von den Wettbewerbsstrukturen im Umfeld abhängig. Neben den Standortfaktoren am Vorhabenstandort sind als wichtige Kriterien für die Bewertung der bindungsfähigen Kaufkraft und zusammenfassend folgende Einflussgrößen zu nennen:

- Entfernungen bzw. Zeitdistanzen von den Wohnorten der Einkaufenden zum Einkaufsstandort;
- Qualität der verkehrlichen Anbindung;
- Pendelverflechtungen;
- Subjektive bzw. mentale Barrieren;
- Naturräumliche Barrieren;
- Lage und Attraktivität der konkurrierenden Einkaufsorte;
- die konkurrierende Ausstattung im nahen bzw. weiteren Einzugsgebiet der avisierten Einzelhandelsnutzung

Das auf den genannten Annahmen basierende Prognosemodell stellt demnach ein v. a. qualitatives sowie in Teilen quantitatives Raum-Zeit-Modell bzw. Gravitationsmodell zur Einschätzung bestehender sowie zukünftiger Einkaufsbeziehungen dar.

Die geplante Ansiedlung von Nahversorgungsbetrieben (Lebensmittelvollsortimenter zzgl. Kleinteiliger Anbieter aus dem Lebensmittelbereich) generiert gegenüber dem Bestand ein umverteilungsrelevantes Umsatzvolumen i. H. v. 4,0 Mio. € p. a. im prüfungsrelevanten Lebensmittelbereich. Die dadurch ausgelösten Umsatzumverteilungseffekte werden in folgender Tabelle 2 dargestellt:

Tabelle 2: Umsatzumverteilungseffekte im Lebensmittelbereich

Standort / Zentrum	Bestandsumsatz in Mio. € p. a.	Umverteilung in Mio. € p. a.	Umverteilung anteilig
Kempten			
ZVB Einkaufsinnenstadt	31,5 – 31,6	0,1 – 0,2	< 1 %
Nahversorgungszentren			
... NVZ Brodkorbweg	3,8 – 3,9	ca. 0,3	7 – 8 %
... NVZ Lenzfried	5,3 – 5,4	0,4 – 0,5	ca. 8 %
... NVZ Schelldorfer / Hahnebergstraße	8,1 – 8,2	ca. 0,3	3 – 4 %
... NVZ Magnusstraße / Ludwigstraße	10,2 – 10,3	ca. 0,2	ca. 2 %
... NVZ Haubenschloßstraße	4,3 – 4,4	ca. 0,2	4 – 5 %
... restliche Nahversorgungszentren	29,3 – 29,4	0,2 – 0,3	< 1 %
Sonstige integrierte Lagen	41,2 – 41,3	ca. 0,7	1 – 2 %
Städtebauliche Randlagen			
... Sonderstandort Im Allmey	13,2 – 13,3	0,2 – 0,3	1 - 2 %
... Sonderstandort Fenepark	11,0 – 11,1	0,1 – 0,2	ca. 1 %
... restliche Lagen	28,5 – 28,6	0,1 – 0,2	< 1 %
Betzigau			
Ortsmitte	ca. 2,7	0,1 – 0,2	5 – 6 %
Durach			
Ortsmitte	1,1 – 1,2	< 0,1	n. n.
Sonstige Lagen	8,8 – 8,9	0,2 – 0,3	2 – 3 %
Sulzberg			
Ortsmitte	ca. 0,6	< 0,1	n. n.
Sonstige Lagen	1,8 – 1,9	ca. 0,1	ca. 5 %
Standorte außerhalb		0,3 – 0,4	n. n.
GESAMT		4,0	

CIMA-Berechnungen 2022; Rundungsdifferenzen möglich; n. n. = nicht nachweisbar

Im Ergebnis der Modellrechnung zu den ausgelösten Umsatzumverteilungseffekten lassen sich im Lebensmittelbereich folgende versorgungsstrukturellen sowie städtebaulichen Auswirkungen durch das geplante Ansiedlungsvorhaben ableiten:

- Insgesamt werden durch die Neuansiedlung eines Vollsortimenters und ergänzende kleinteilige Lebensmittelanbieter in der Parkstadt Engelhalde im Lebensmittelbereich rd. 4,0 Mio. € p. a. auf die im Umfeld bestehenden Einzelhandelsbetriebe umverteilt. Das Vorhaben wurde im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung bewertet, entsprechend stellen die prozentual dargestellten Umverteilungseffekte die maximal mögliche Umverteilung dar.
- Die wesentlichen Umsatzumlenkungen finden innerhalb des **Kemptener Stadtgebiets** statt.

Aufgrund der vergleichsweise großen Distanz und der unterschiedlichen Zielgruppenausrichtung sind die Angebotsstrukturen im zentralen Versorgungsbereich **Einkaufsinnenstadt Kempten** nur geringfügig betroffen. Gegenüber den dort ansässigen Lebensmittelanbietern (u. a. mehrere Filialen von Feneberg, Norma, weitere spezialisierte sowie kleinteilige Anbieter) belaufen sich die zu erwartenden Umsatzumverteilungswirkungen auf ca. 0,1 – 0,2 Mio. € p. a. und befinden sich damit bei weniger als 1 %. Entsprechend der geringen Umlenkungsquote sind negative städtebauliche Auswirkungen gegenüber den Strukturen im zentralen Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt ausgeschlossen.

Neben der Einkaufsinnenstadt werden auch die Nahversorgungszentren gemäß EHK Kempten 2019 als zentrale Versorgungsbereiche definiert. Insbesondere die ausgewiesenen Nahversorgungszentren

übernehmen wichtige wohnortnahe Versorgungsfunktionen im Lebensmittelbereich und sind damit als Wettbewerbsstandorte für das Planvorhaben anzunehmen. Folgende Umsatzverluste sind in den umliegenden Nahversorgungszentren zu erwarten:

- Vornehmlich von negativen Auswirkungen sind die nahegelegenen Nahversorgungszentren **NVZ Brodkorbweg** und **NVZ Lenzfried** mit ihren Anbietern aus dem Lebensmittelvollsortiment betroffen. Gegenüber den Angeboten im NVZ Brodkorbweg belaufen sich Umsatzumlenkungseffekte auf ca. 0,3 Mio. € p. a. und damit ca. 7 – 8 %. In Lenzfried sind Umsatzverluste in einer Größenordnung von rd. 0,4 – 0,5 Mio. € und damit rd. 8 % gutachterlich anzunehmen.

Wenngleich die Umsatzumverteilungswirkungen in Bezug auf die Bestandsumsätze vor Ort vergleichsweise hoch einzustufen sind, geht die CIMA nicht von einem Versorgungsverlust der zentralen Versorgungsbereiche aus. Die in den Nahversorgungszentren befindlichen Lebensmittelmärkte sind langjährig etabliert und stellen insbesondere für die fußläufige Kundschaft die nächstgelegene Einkaufsdestination dar. Daher ist auch weiterhin mit einer guten Frequenz an den Standorten zu rechnen. Darüber hinaus wirken die Lebensmittelanbieter in den Nahversorgungszentren im Standortverbund mit weiteren Handelsbetrieben sowie ergänzenden Nutzungen (z. B. Dienstleister, öffentliche Einrichtungen, Medizin, Gastronomie), sodass sie auch künftig über günstige Standortrahmenbedingungen verfügen. In der Folge sind nach gutachterlicher Einschätzung negative städtebauliche Auswirkungen wie bspw. Betriebserschließungen, ausgelöst durch eine Neuansiedlung am Standort Parkstadt Engelhalde, nicht zu erwarten.

- Weitere ca. 0,3 Mio. € p. a. werden gegenüber den Anbietern im **NVZ Schelldorfer Straße / Hahnebergstraße** umverteilungswirksam. Hiervon sind v. a. die dort ansässigen strukturprägenden Anbieter Feneberg, Penny und Norma tangiert, welche vor Ort die Nahversorgung ausmachen. Die o. g. Lebensmittelmärkte können trotz ihrer jeweils vergleichsweise geringen Verkaufsflächengröße als etabliert und stabil eingestuft werden. Entsprechend werden die Umlenkungen von ca. 3 – 4 % nicht in negative städtebauliche Auswirkungen (u. a. Betriebsabschmelzungen) umschlagen.

Mit Blick auf das **NVZ Magnusstraße / Ludwigstraße** ist mit Umsatzumverteilungen i. H. v. ca. 0,2 Mio. € p. a. zu rechnen. Diese betreffen im Wesentlichen den verkehrsgünstig gelegenen Lebensmitteldiscounter Aldi, der einen der wesentlichen Wettbewerber des Ansiedlungsvorhabens darstellt, sowie nachgeordnet auch die vor Ort ansässigen kleinteiligen Strukturen im Lebensmittelbereich. Der Aldi-Markt präsentiert sich zusammen mit den anderen Betrieben in der Umgebung, u. a. Drogeriemarkt Rossmann, als wettbewerbsfähiger, hoch frequentierter Standort mit einem attraktiven Branchen- und Anbietermix. Da es sich demnach um einen wirtschaftlich sehr leistungsfähigen Wettbewerber handelt, ist angesichts der moderat zu bewertenden Umlenkungsquote von ca. 2 % nicht mit einer strukturprägenden Schwächung des zentralen Versorgungsbereiches zu rechnen.

- Ebenfalls von geringen Umsatzverlusten betroffen ist das **NVZ Haubenschloßstraße**. Insbesondere der betriebstypengleiche Anbieter Rewe (Lebensmittelvollsortimenter), der als maßgeblicher Versorger eine wichtige lokale und fußläufige Versorgungsfunktion für die im näheren Umgriff lebende Wohnbevölkerung übernimmt, ist von Umsatzverlusten i. H. v. ca. 0,2 Mio. p. a. und damit ca. 4 – 5 % tangiert. Von diesen moderat einzustufenden Umsatzumverteilungen sind keine negativen städtebaulichen Auswirkungen zu erwarten.
- Gegenüber den weiteren qua Zentrenkonzept definierten **Nahversorgungszentren** fallen die Umlenkungen mit ca. 0,2 – 0,3 Mio. € p. a., d. h. < 1 % vergleichsweise gering aus. Vor allem mit Blick auf die Verteilung der Umlenkungen auf eine hohe Zahl an Anbietern in dieser Standortkategorie ist nicht von negativen städtebaulichen Auswirkungen dieser wohnortnahen Versorger auszugehen.

Die Betriebe in den **sonstigen integrierten Lagen** sind bei Realisierung des Ansiedlungsvorhabens am Standort Parkstadt Engelhalde gemäß gutachterlichen Berechnungen am zweitstärksten von

Umsatzrückgängen im Lebensmittelbereich betroffen. Die Angebotsstrukturen in den sonstigen städtebaulich integrierten Lagen werden mit Umsatzverteilungswirkungen in einer Größenordnung von rd. 0,7 Mio. € p. a. konfrontiert. Der benachbarte arabische Lebensmittelmarkt wird Umsatzeinbußen in gewissem Umfang spüren und sein Nahversorgungsangebot abseits der spezialisierten Lebensmittel nicht aufrechterhalten können. Daher ist davon auszugehen, dass sich der Anbieter nach Ansiedlung eines strukturprägenden Lebensmittelmarktes in der Nachbarschaft ausschließlich auf sein Spezialsegment fokussieren wird. Dann wird er auch von Kopplungseffekten mit dem neu geschaffenen Lebensmittelangebot profitieren.

Aufgrund der Nähe zum Standort des Planvorhabens, der ähnlichen Kund*innenansprache und / oder der Zielgruppenorientierung werden gegenüber dem Markt Rewe zusammen mit einem Rewe-Getränkemarkt am Standort Magnusstraße / Maximilianstraße die stärksten wettbewerblichen Wirkungen durch das projektierte Vorhaben eintreten. Nachgeordnet sind hier zudem der Soft-Discounter Penny am Schumacherring, Lidl in der Ludwigstraße sowie Norma in der Ulmer Straße zu nennen. Die Umsatzumverteilungen verteilen sich entsprechend auf eine Vielzahl von Betrieben, welche allesamt als etablierte und leistungsfähige Lebensmittelmärkte im Kemptener Nahversorgungsgefüge einzustufen sind. Mit einer Umverteilungsquote von ca. 1 – 2 % werden folglich keine städtebaulichen Beeinträchtigungen induziert.

In den **städtebaulichen Randlagen** werden in Summe ca. 0,5 – 0,6 Mio. € p. a. umverteilt. Im Detail gestalten sich die Umsatzumverteilungen wie folgt:

- Aufgrund der Lage im Süden der Stadt Kempten und der Erreichbarkeit über den Schumacherring / Heussring nimmt der **Sonderstandort Im Allmey** eine wichtige Versorgungsfunktion für die Bewohner*innen im Kemptener Süden ein. Es ist anteilig von einer Umorientierung der Kundschaft hin zu dem geplanten Nahversorgungsangebot an Standort Parkstadt Engelhalde auszugehen. Diese resultiert in Umsatzumverteilungen i. H. v. rd. 0,2 – 0,3 Mio. € p. a. und damit knapp 2 %. Damit ist eine Gefährdung der Angebotsstrukturen ausgeschlossen.
- Der im nördlichen Teil des Stadtgebiet Kemptens gelegene **Sonderstandort Fenepark** bildet hinsichtlich seines guten Bestandsmix, bestehend aus einem großflächigen Kaufmarkt sowie weiteren Konzessionären (u. a. Modemarkt Röther, Saturn, Reformhaus Merk), einen wichtigen Einzelhandelschwerpunkt im Siedlungsgebiet Kemptens. Auch er wird mit geringen Umsatzumverteilungseffekten tangiert, welche ein Niveau von ca. 0,1 – 0,2 Mio. € p. a. und damit 1 – 2 % nicht überschreiten.
- Gegenüber den verkehrsgünstig gelegenen Lebensmitteldiscountern Aldi, Netto und Norma sowie den kleinteiligen Angeboten (u. a. Getränkehändler, Lebensmittelhandwerk) in den sonstigen städtebaulichen Randlagen werden ebenfalls nur geringe Umsatzumlenkungen i. H. v. 0,1 – 0,2 Mio. € p. a. erwartet. Sie belaufen sich damit auf weniger als 1 % und sind einzelbetrieblich kaum spürbar.

In einer Zusammenschau zeigt sich, dass das Vorhaben nicht zu städtebaulich negativen Auswirkungen im Kemptener Handelsgefüge führen wird.

- Im Hinblick auf die Gemeinden im südlichen Umland von Kempten werden nur geringe Umsatzumverteilungen erwartet.

In **Betzigau** sind gegenüber dem dort ansässigen Nahversorgungsbesatz in der Ortsmitte Umsatzumlenkungen in einer Größenordnung von rd. 0,1 – 0,2 Mio. € p. a. anzunehmen. Hiervon ist vornehmlich der Lebensmittelmarkt CAP betroffen, welcher die örtliche Nahversorgung kennzeichnet. Nachgeordnet sind auch die Anbieter des Lebensmittelhandwerks von Umsatzumverteilungen tangiert. Die Umsatzumverteilungseffekte erreichen eine Größenordnung von 5 – 6 % und damit kein für den Fortbestand des örtlichen Handels gefährliches Niveau. Negative städtebauliche Auswirkungen auf die Betzigauer Ortsmitte sind damit nicht zu erwarten.

Mit ca. 0,2 – 0,3 Mio. € p. a. fallen die Umsatzzumlenkungen gegenüber den strukturprägenden Lebensmittelanbietern in der Gemeinde **Durach** etwas höher aus. Die Märkte entlang der Bundesstraße (Feneberg, Netto und Norma) präsentieren sich als stabile und leistungsfähige Anbieter und werden angesichts einer Umlenkungsquote von ca. 2 – 3 % nur geringfügig tangiert. Somit können auch in Durach keine negativen städtebaulichen Auswirkungen durch das Vorhaben in der Parkstadt Engelhalde abgeleitet werden.

Die weiter südlich gelegene Gemeinde **Sulzberg**, vornehmlich der Lebensmittelvollsortimenter Feneberg an der Kemptener Straße, wird allenfalls von geringfügigen Umsatzzumverteilungen i. H. v. ca. 0,1 Mio. € p. a. und damit ca. 5 % betroffen sein. Da sich der Anbieter Feneberg als gut frequentierter und bei den Kund*innen anerkannter Nahversorger darstellt, ist nicht anzunehmen, dass die Umsatzzumlenkungen in negative städtebauliche Auswirkungen umschlagen.

In einer Gesamtschau fallen die Umsatzzumverteilungswirkungen gegenüber den städtebaulich schützenswerten Ortsmitten sowie den sonstigen Lagen der Kommunen Betzigau, Durach und Sulzberg im weiteren Untersuchungsraum gering aus, sodass eine Gefährdung der wohnortnahen Versorgungsstrukturen durch das Planvorhaben ausgeschlossen werden kann.

- Weitere Umsatzzumlenkungen werden außerdem gegenüber **Standorten von Lebensmittelmärkten außerhalb** der o. g. Lagen ausgelöst (ca. 0,3 – 0,4 Mio. € p. a.). Die hier stattfindenden Umsatzzumverteilungen verteilen sich auf eine Vielzahl unterschiedlicher Standorte und Kommunen (u. a. Waltenhofen, Wildpoldsried), sodass sie einzelbetrieblich nicht nachweisbar sind.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Ansiedlung von Nahversorgungsbetrieben (Vollsortimenter ergänzt durch kleinteilige Lebensmittelanbieter) als städtebaulich verträglich bewertet werden kann. Das Vorhaben trägt zum Schließen einer wesentlichen Versorgungslücke im Kemptener Osten bei und ist entsprechend positiv einzustufen.

5 Abwägung des Vorhabens gemäß EHK Kempten 2019

5.1 Vorgaben des EHK Kempten 2019

Die Stadt Kempten verwendet zur zielgerichteten Einzelhandelssteuerung im Stadtgebiet bereits seit einigen Jahren ein kommunales Einzelhandelskonzept. Die aktuelle Fortschreibung des Steuerungsinstruments aus dem Jahr 2019 (November 2020: Beschluss des Kemptener Stadtrat als städtebauliches Entwicklungskonzept) bildet die Grundlage für das vorliegende Gutachten.

Im Folgenden gilt es, das Planvorhaben am Standort Parkstadt Engelhalde vor dem Hintergrund der Ziele und Vorgaben des Einzelhandelskonzeptes zu bewerten.

Im Rahmen des Einzelhandelskonzeptes wurden – basierend auf einer Detailanalyse der Einzelhandelsstrukturen im Stadtgebiet – folgende **wesentliche Entwicklungsziele** für den Kemptener Einzelhandel definiert:

- Stärkung der oberzentralen Versorgungsfunktion des Einzelhandelsstandortes Kempten
- Positionierung der Innenstadt als zentralen Einkaufs-, Versorgungs- und Kommunikationsraum
- Stabilisierung und Weiterentwicklung einer möglichst flächendeckenden, fußläufigen Nahversorgung in den Wohngebieten

Sämtliche Einzelhandelsentwicklungen im Kemptener Stadtgebiet sind in die o. g. Ziele zu integrieren, so auch das Ansiedlungsbestreben am Vorhabenstandort Lindauer Straße.

Standort- und Sortimentskonzept

Zur Umsetzung der o. g. übergeordneten Ziele erfolgte im EHK Kempten 2019 im Rahmen des Standort- und Sortimentskonzeptes eine Feinsteuerung der Leitziele zur Handelsentwicklung. Das Standort- und Sortimentskonzept gibt vor, wo, d. h. an welchen Standorten, Einzelhandel künftig mit welchen Sortimenten zulässig sein soll.

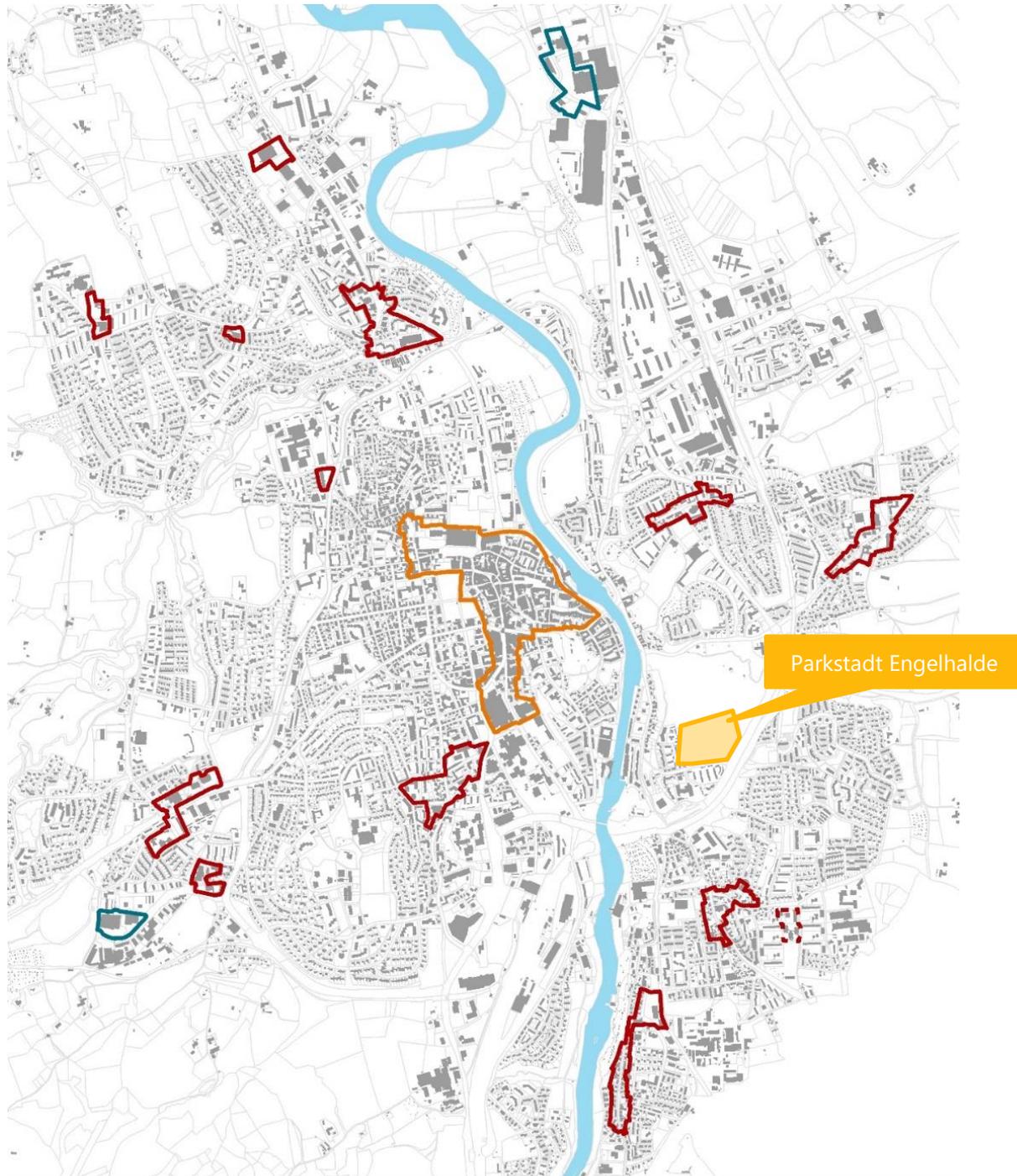
Im **Standortkonzept** werden in Kempten folgende Standortbereiche unterschieden (vgl. Karte 4):

- Zentraler Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt
- Nahversorgungszentren
- Bereich lokaler Versorgungsfunktion
- Sonderstandorte

Neben den aufgeführten Standortbereichen gibt es im Kemptener Stadtgebiet außerdem sonstige integrierte Lagen (Standortbereiche mit Wohngebietsbezug und Anbindung an den ÖPNV) sowie städtebauliche Randlagen. Der Einkaufsinnenstadt kommt als zentraler Versorgungsbereich 1. Ordnung in diesem Zusammenhang eine wesentliche Bedeutung für die gesamtstädtische Einzelhandelslandschaft zu, sodass sie grundsätzlich prioritärer Standort für Einzelhandelsvorhaben ist.

Zwischen den o. g. Standortkategorien herrscht eine Arbeitsteilung. Während die Einkaufsinnenstadt im Wesentlichen auf die Sortimente des Innenstadtdarfs orientiert ist, liegt der Angebotsschwerpunkt in den Nahversorgungszentren und sonstigen integrierten Lagen, zu welchen auch der Vorhabenstandort zählt, im Bereich der nahversorgungsrelevanten Angebote. Darüber hinaus bilden die Sonderstandorte den Angebotsschwerpunkt im sonstigen Bedarfsbereich.

Karte 5: Zentrenstruktur gemäß EHK Kempten 2019



Die Zentrenstruktur in Kempten

- Abgrenzung der Innenstadt
- Abgrenzungen der Nahversorgungszentren
- Abgrenzung des Bereichs lokaler Versorgungsfunktion
- Abgrenzungen der Sonderstandorte



Quelle: EHK Kempten 2019, Kapitel 7.3.2

Die in Tabelle 3 aufgeführte „Kemptener Sortimentsliste“ (**Sortimentskonzept**) teilt die unterschiedlichen Handelssortimente in folgende Kategorien ein:

- Sortimente des Innenstadtbedarfs
- Sortimente des Nahversorgungsbedarfs
- Sortimente des sonstigen Bedarfs

Tabelle 3: „Kemptener Sortimentsliste“

Sortimente des Innenstadtbedarfs
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parfümeriewaren ▪ Baby- und Kinderartikel* ▪ Bücher ▪ Spielwaren ▪ Bekleidung, Wäsche ▪ Schuhe, Lederwaren ▪ Sportbekleidung und -schuhe ▪ kleinteilige Sport- und Campingartikel ▪ Haushaltselektronik („weiße Ware“) ▪ Unterhaltungselektronik („braune Ware“) ▪ Computer und Zubehör, Foto, Film ▪ Wohnaccessoires (ohne Möbel), Heimtextilien, Bettwaren, Kurzwaren, Gardinen und Zubehör ▪ Haushaltswaren, Glas, Porzellan, Keramik, Antiquitäten/Kunst ▪ Uhren, Schmuck ▪ Papier- und Schreibwaren, Bastelbedarf, Schul- und Bürobedarf ▪ Optik, Hörgeräteakustik ▪ Musikinstrumente, Musikalien
Sortimente des Nahversorgungsbedarfs
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nahrungs- und Genussmittel, Getränke ▪ Drogeriewaren, Kosmetik ▪ Apothekenwaren ▪ Sanitätswaren ▪ Zeitungen / Zeitschriften ▪ Blumen / Floristik
Sortimente des sonstigen Bedarfs
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autozubehör, -teile, -reifen ▪ Badeinrichtung, Installationsmaterial, Sanitärerzeugnisse ▪ Baumarktartikel, Bauelemente, Baustoffe, Eisenwaren ▪ Boote und Zubehör ▪ Fahrräder und Zubehör ▪ Farben, Lacke, Tapeten, Teppiche, Bodenbeläge ▪ Gartenartikel, Gartenbedarf, Pflanzen ▪ Leuchten und Zubehör ▪ Möbel, Küchen ▪ Zooartikel, Tiere

* beinhaltet Baby- und Kinderbekleidung, Schuhe, Schulranzen/Rucksäcke, Zubehör (sonstige Erstausrüstung, Schnuller)
 Quelle: EHK Kempten 2019, Kapitel 7.2.2

Entwicklungsmatrix

Die Zusammenführung des Standort- und Sortimentskonzeptes mündet in eine sog. Ansiedlungs- oder Entwicklungsmatrix für den Einzelhandel in Kempten (vgl. EHK Kempten 2019, Kapitel 8.1).

Einzelhandelsbetriebe mit Sortimenten des Innenstadtbedarfs sind entsprechend der Matrix (vgl. Tabelle 4) ausschließlich im zentralen Versorgungsbereich Einkaufsinnenstadt zulässig. Sortimente des Nahversorgungsbedarfs (insb. Lebensmittel) sind hingegen nach einer Einzelfallabwägung mit Ausnahme der städtebaulichen Randlagen in sämtlichen Standortkategorien möglich. Sortimente des sonstigen Bedarfs unterliegen keiner räumlichen Beschränkung.

Tabelle 4: Entwicklungsmatrix gemäß EHK Kempten 2019

Standort	Sortimente des Innenstadtbedarfs	Sortimente des Nahversorgungsbedarfs	Sortimente des sonstigen Bedarfs
Einkaufsinnenstadt (zentraler Versorgungsbereich)	Ja	Ja	Ja
Nahversorgungszentren (zentrale Versorgungsbereiche)	Nein	Ja**	Ja
Integrierte Lagen* inkl. Bereich lokaler Versorgungsfunktion	Nein	Ja** nur Lebensmittel	Ja
Sonderstandorte	Nein	Ja**	Ja
Städtebauliche Randlagen	Nein	Nein	Ja

Quelle: EHK Kempten 2019, Kapitel 8.1

* städtebaulich integrierte Lage, wesentliche Wohnnutzung im unmittelbaren Standortumfeld;

** Ansiedlung von Sortimenten des Nahversorgungsbedarfs grundsätzlich möglich, Zulässigkeit (u. a. Standort, Größenordnung) bei Nachweis der städtebaulichen Verträglichkeit im Rahmen einer Einzelfallprüfung

Im Nachfolgenden wird das Planvorhaben hinsichtlich der Ziele sowie des Standort- und Sortimentskonzepts bewertet.

5.2 Einordnung des Ansiedlungsvorhabens Parkstadt Engelhalde

Mit Blick auf die geplante Entwicklung am Standort Parkstadt Engelhalde werden die für das Vorhaben relevanten **Ziele** der Einzelhandelsentwicklung gemäß EHK Kempten 2019 erfüllt:

- Die geplante Ansiedlung führt zu einer Stärkung der oberzentralen Versorgungsfunktion des Einzelhandelsstandortes Kempten. Mit den geplanten Entwicklungen wird die Einzelhandelslandschaft Kemptens gesichert und weiterentwickelt (**Ziel 1**).

Derzeit verzeichnet die Stadt Kempten trotz ihrer zentralörtlichen Funktion als Oberzentrum im Lebensmittelbereich zumindest anteilig Kaufkraftabflüsse an Standorte im Umland. Die geplante Ergänzung durch ein Nahversorgungsangebot am Standort Parkstadt Engelhalde würde zu einer Stärkung des Kemptener Einzelhandels führen und zumindest anteilig die Kaufkraftbindung aus dem Umland (u. a. Betzigau, Durach) erhöhen.²²

²² Die Zentralität der Stadt Kempten liegt im Lebensmittelbereich lediglich bei 108 % (vgl. EHK Kempten 2019, S. 68). Sie fällt damit im Vergleich zu den übrigen Sortimenten sehr gering aus. Es zeigt sich, dass sich die Kemptener Bevölkerung zumindest anteilig auch an Standorten außerhalb versorgt und die Kaufkraftbindung aus den Umlandgemeinden für einen oberzentralen Standort sehr schwach ausgeprägt ist.

- Das **Ziel 2** befasst sich lediglich mit der Einkaufsinnenstadt Kemptens und ist somit nicht für das Planvorhaben relevant. Das Ansiedlungsvorhaben in der Parkstadt Engelhalde wirkt sich nicht negativ auf die Positionierung der Innenstadt Kemptens aus (vgl. Kapitel 4.3).
- Das EHK Kempten 2019 zielt auf eine langfristige Sicherung und einen Ausbau der wohnortnahen Versorgungsstrukturen ab (**Ziel 3**). Die Ansiedlung eines attraktiven Nahversorgungsangebots am Standort Parkstadt Engelhalde gliedert sich idealtypisch in die Zielstellung ein. Bislang ist im Osten der Kemptener Kernstadt eine Versorgungslücke festzuhalten, weshalb sich ein Großteil der Bewohner*innen der Ludwigshöhe aktuell nicht fußläufig versorgen kann und entsprechend auf den Pkw oder ÖPNV angewiesen ist. Auch die künftige Bewohnerschaft innerhalb der Konversionsfläche Saurer-Allma wäre ohne eine adäquate Neuansiedlung nicht ausreichend versorgt. Durch das Planvorhaben kann daher eine wesentliche Versorgungslücke geschlossen werden.

Das Planvorhaben am Standort Parkstadt Engelhalde integriert sich in die wesentlichen Entwicklungsziele für den Kemptener Einzelhandel gemäß des EHK Kempten 2019.

Das Planvorhaben liegt qua **Standortkonzept** des EHK Kempten 2019 in einer städtebaulich integrierten Lage (vgl. Kapitel 2.2).

Gemäß **Sortimentskonzept** ist das Kernsortiment der geplanten Anbieter, Lebensmittel, den Sortimenten des Nahversorgungsbedarfs zugeordnet. Sortimente des Nahversorgungsbedarfs sind im Sinne einer wohnortnahen Versorgung insbesondere in der Innenstadt sowie in den Nahversorgungszentren vorzusehen. In Ergänzung sind Lebensmittelmärkte laut **Entwicklungsmatrix** bei Nachweis der städtebaulichen Verträglichkeit gegenüber den Angeboten an anderen Standorten in Kempten und den Umland gemäß EHK Kempten 2019 auch in städtebaulich integrierten Lagen zulässig.

In Anbetracht der umfangreichen Planungen auf der Konversionsfläche Saurer-Allma mit umfangreichen Wohneinheiten, einem Nahversorgungsangebot sowie u. U. auch unterschiedlichen gewerblichen Einheiten, könnte der Standort künftig auch die Funktion eines Nahversorgungszentrums übernehmen.²³

Die erforderliche Prüfung der Auswirkungen einer Neuansiedlung wurde im vorliegenden Gutachten durchgeführt. Es wurde nachgewiesen, dass von dem Ansiedlungsvorhaben im Lebensmittelbereich keine negativen städtebaulichen Auswirkungen zu erwarten sind. Im Ergebnis der Umsatzumverteilungsprüfung können die am Standort Parkstadt Engelhalde vorgesehenen Einzelhandelsnutzungen gegenüber den zentralen Versorgungsbereichen als städtebaulich verträglich bewertet werden. Die ermittelten Umsatzumlenkungseffekte belaufen sich auf ein moderates Niveau. Es sind keine negativen Effekte auf die anderen Standortbereiche zu erwarten und die städtebauliche Verträglichkeit gilt als nachgewiesen.

Das Planvorhaben fügt sich in das Standort- und Sortimentskonzept des EHK Kempten 2019 ein.

²³ Im Rahmen einer künftigen Fortschreibung des kommunalen Einzelhandelskonzeptes der Stadt Kempten sollte geprüft werden, ob das Nahversorgungsangebot in Ergänzung durch weitere Nutzungen der Kategorie eines Nahversorgungszentrums zuzuordnen ist.

6 Landesplanerische Überprüfung

Für die geplante Ansiedlung eines großflächigen Nahversorgers (Supermarkt mit ca. 1.400 m² Verkaufsfläche) ist bauplanerisch die Ausweisung eines Sondergebiets erforderlich. Bei Änderung eines bestehenden sowie bei Neuaufstellung eines Bebauungsplanes ist neben der BauNVO auch die Landesplanung zu berücksichtigen. Das Landesentwicklungsprogramm Bayern in seiner aktuellen Fortschreibung 2020 bildet die wesentliche Grundlage für die landesplanerische Beurteilung.

Es gibt mit Blick auf das Vorhaben folgende Ziele vor:

- 5.3.1 Lage im Raum
- 5.3.2 Lage in der Gemeinde
- 5.3.3 Zulässige Verkaufsflächen

Diese gilt es für die geplante Ansiedlung²⁴ zu überprüfen.

6.1 Lage im Raum

In Ziel 5.3.1 „Lage im Raum“ legt das LEP Bayern 2020 Folgendes fest:

„5.3.1 Lage im Raum (Z)“

Flächen für Betriebe im Sinne des § 11 Abs. 3 Satz 1 der Baunutzungsverordnung sowie für Agglomerationen (Einzelhandelsgroßprojekte) dürfen nur in Zentralen Orten ausgewiesen werden.

Abweichend sind Ausweisungen zulässig

- *für Betriebe bis 1 200 m² Verkaufsfläche, die ganz überwiegend dem Verkauf von Waren des Nahversorgungsbedarfs dienen, in allen Gemeinden; diese Ausweisungen sind unabhängig von den zentralörtlichen Funktionen anderer Gemeinden zulässig und unterliegen nur der Steuerung von Ziel 5.3.2,*
- *für Einzelhandelsgroßprojekte, die überwiegend dem Verkauf von Waren des sonstigen Bedarfs dienen, nur in Mittel- und Oberzentren sowie in Grundzentren mit bestehenden Versorgungsstrukturen in dieser Bedarfsgruppe.“*

Die Stadt Kempten ist gemäß LEP Bayern 2020 als Oberzentrum definiert. Sie ist entsprechend als Standort von großflächigen Einzelhandelsvorhaben geeignet.

Ziel 5.3.1 (Lage im Raum) wird durch das Vorhaben erfüllt

6.2 Lage in der Gemeinde

Mit dem Ziel „Lage in der Gemeinde“ sieht das LEP Bayern 2020 folgende Bestimmungen vor:

„5.3.2 Lage in der Gemeinde (Z)“

Die Flächenausweisung für Einzelhandelsgroßprojekte hat an städtebaulich integrierten Standorten zu erfolgen. Abweichend sind Ausweisungen in städtebaulichen Randlagen zulässig, wenn

- *das Einzelhandelsgroßprojekt überwiegend dem Verkauf von Waren des sonstigen Bedarfs dient oder*
- *die Gemeinde nachweist, dass geeignete städtebaulich integrierte Standorte auf Grund der topographischen Gegebenheiten nicht vorliegen.“*

In der Begründung wird zur Konkretisierung des Ziels 5.3.2 Folgendes ausgeführt:

²⁴ Die Regelungen des LEP Bayern 2020 beziehen sich auf die Ansiedlung von großflächigem Einzelhandel. Daher erfolgt die Überprüfung der landesplanerischen Ziele lediglich für den geplanten Vollsortimenter (rd. 1.400 m² Verkaufsfläche) und nicht für die kleinteiligen Ergänzungsbetriebe.

„Zu 5.3.2 (B)

[...] Städtebaulich integrierte Lagen sind Standorte innerhalb eines baulich verdichteten Siedlungszusammenhangs mit wesentlichen Wohnanteilen oder direkt angrenzend, die über einen anteiligen fußläufigen Einzugsbereich und eine ortsübliche Anbindung an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) verfügen. [...]“

Der Vorhabenstandort ist Teil einer umfangreichen Projektentwicklung, welche sich vorwiegend aus Wohnen sowie nachgeordnet gewerblichen Nutzungen zusammensetzt. Der geplante Lebensmittelmarkt, ergänzt durch weitere kleinteilige Anbieter aus dem Nahversorgungssegment, befindet sich somit in direkter Umgebung zu den geplanten rd. 430 Wohneinheiten. Weiterhin schließen an das Vorhabenareal im Süden und Westen mehrgeschossige Wohngebäude an, für welche der Standort künftige wichtige Nahversorgungsfunktionen übernehmen wird. Eine Anbindung an den örtlichen ÖPNV ist außerdem über die Bushaltestelle Leonhardstraße in direkter Nähe gegeben.

Folglich kann dem Vorhabenstandort eindeutig eine städtebaulich integrierte Lage zugesprochen werden.

Ziel 5.3.2 (Lage in der Gemeinde) wird erfüllt.

6.3 Zulässige Verkaufsflächen

Das LEP Bayern 2020 legt unter Ziel 5.3.3 „Lage im Raum“ Folgendes fest:

„5.3.3 Zulässige Verkaufsflächen (Z)

Durch Flächenausweisungen für Einzelhandelsgroßprojekte dürfen die Funktionsfähigkeit der Zentralen Orte und die verbrauchernahe Versorgung der Bevölkerung im Einzugsbereich dieser Einzelhandelsgroßprojekte nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Soweit sortimentspezifische Verkaufsflächen die landesplanerische Relevanzschwelle überschreiten, dürfen Einzelhandelsgroßprojekte,

- *soweit in ihnen Nahversorgungsbedarf oder sonstiger Bedarf verkauft wird, 25 v.H.,*
- *soweit in ihnen Innenstadtbedarf verkauft wird, für die ersten 100 000 Einwohner 30 v.H., für die 100 000 Einwohner übersteigende Bevölkerungszahl 15 v.H.*

Gemäß den Vorgaben darf ein Einzelhandelsgroßprojekt mit Kernsortiment Nahrungs- und Genussmittel nicht mehr als 25 % der sortimentspezifischen Kaufkraft im Nahbereich einer Kommune abschöpfen. Der Nahbereich der Stadt Kempten umfasst neben Kempten außerdem die Gemeinden Buchenberg, Wildpoldsried und Betzigau und damit 78.819 Einwohner*innen.²⁵

Unter Berücksichtigung der zugrunde zu legenden Pro-Kopf-Kaufkraft im Lebensmittelbereich von 2.516 € / Jahr²⁶ beläuft sich die sortimentspezifische Kaufkraft insgesamt auf rd. 198,3 Mio. € p. a. Hiervon darf das Vorhaben gemäß LEP 25 % und dementsprechend maximal rd. 49,6 Mio. € p. a. abschöpfen. Unter Annahme der durchschnittlichen Raumleistung für Lebensmittelsupermärkte von 3.600 € / m² errechnet sich daraus eine zulässige Verkaufsfläche für einen Lebensmittelsupermarkt in Kempten von ca. 13.771 m² Verkaufsfläche. Mit einer geplanten Verkaufsfläche des Vorhabens von rd. 1.400 m² wird die maximal zulässige Verkaufsfläche unterschritten.

Ziel 5.3.3 (Zulässige Verkaufsflächen) wird erfüllt.

Die Ziele der Landesplanung (LEP Bayern 2020) werden durch das Planvorhaben am Standort Parkstadt Engelhalde erfüllt.

²⁵ Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 31.12.2021

²⁶ Quelle: Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie: Struktur- und Marktdaten des Einzelhandels 2020

7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung

Im kommenden Jahr möchte die Sozialbau auf dem ehemaligen Saurer-Allma-Gelände im Kemptener Osten ein umfangreiches Immobilienprojekt realisieren. Auf einem Grundstück unmittelbar südlich des Engelhaldeparks soll ein urbanes Stadtviertel entstehen, das neben Wohnraum (ca. 430 Miet- und Eigentumswohnungen) auch Büros und Naherholung umfasst. Weiterhin ist im östlichen Bereich des Areals die Ansiedlung eines strukturprägenden Lebensmittelmarktes (ca. 1.400 m² Verkaufsfläche) vorgesehen, ergänzt durch weitere kleinteilige Angebote aus dem Nahversorgungsbereich, z.B. Lebensmittelhandwerk, Getränkekiosk. Im Zuge der Realisierung des Vorhabens ist die Aufstellung eines Bebauungsplans vorgesehen, wobei der großflächige Einzelhandel nach § 11 Abs. 3 BauNVO sondergebietspflichtig ist.

Die CIMA wurde für die geplante Ansiedlung eines Lebensmittelmarktes sowie arrondierender Nutzungen aus dem Nahversorgungsbereich mit einer städtebaulichen Auswirkungsanalyse nach § 11 Abs. 3 BauNVO beauftragt. Weiterhin galt es das Ansiedlungsvorhaben hinsichtlich der Regelungen der Landesplanung (LEP Bayern 2020) sowie des kommunalen Einzelhandelskonzeptes (EHK Kempten 2019) zu bewerten.

Die hier vorgelegte Auswirkungsanalyse untersucht, ob durch die geplante Ansiedlung eines Lebensmittelmarktes, ergänzt durch kleinteilige Anbieter aus der Nahversorgung, negative Effekte auf die bereits vorhandenen Einzelhandelsstrukturen in der Stadt Kempten selbst, aber auch in den Kommunen im Umland ausgelöst werden. Wesentlicher Fokus liegt dabei auf den zentralen Versorgungsbereichen in Kempten (Einkaufsstadt und Nahversorgungszentren) und den Ortsmitten im Umland (z. B. Durach, Betzigau). Die berechneten Umsatzumverteilungseffekte basierten auf einem „worst-case“-Szenario, mit einer aus gutachterlichen Sicht maximal am Standort möglichen Umsatzprognose.

Die Prüfung der städtebaulichen Verträglichkeit hat ergeben, dass von dem Ansiedlungsvorhaben am Standort Parkstadt Engelhalde keine negativen städtebaulichen oder versorgungsstrukturellen Auswirkungen auf die Versorgungsstrukturen (v. a. zentrale Versorgungsbereiche Einkaufsstadt und Nahversorgungszentren) in Kempten zu erwarten sind. Auch in den Städten und Gemeinden im Umland sind durch die geplante Ansiedlung keine schädlichen Auswirkungen abzuleiten. Die ermittelten Umsatzumverteilungseffekte erreichen gegenüber keinem Standortbereich eine bedrohliche Größenordnung. Bei Umsatzumverteilungen auf einem entsprechend moderaten Niveau können durch das Planvorhaben ausgelöste negative Effekte, die zu einer Verschlechterung der Versorgungsfunktion in Kempten oder den weiteren Gemeinden im Untersuchungsgebiet führen, ausgeschlossen werden. Zudem sind die von Umlenkungen betroffenen Einzelhandelsbetriebe sowohl in Kempten als auch im Umland als attraktiv und leistungsfähig einzustufen, sodass geringfügige Umsatzverluste wirtschaftlich einzustufen und damit vertretbar sind.

Das Ansiedlungsvorhaben gliedert sich außerdem in die Ziele der Landesplanung (LEP Bayern 2020) „Lage im Raum“, „Lage in der Gemeinde“ und „Zulässige Verkaufsflächen“ vollumfänglich ein.

Darüber hinaus entspricht das Ansiedlungsvorhaben den Vorgaben des kommunalen Einzelhandelskonzeptes EHK Kempten 2019, welches als eine der wesentlichen Zielstellungen die Sicherung und Verbesserung der wohnortnahen Versorgung der Wohnbevölkerung innehat. Im Rahmen des Konzeptes wurde der Standortbereich Saurer-Allma-Gelände angesichts des vorhandenen Versorgungsdefizits im Umfeld bereits als mögliche Potenzialfläche für die Neuansiedlung eines Nahversorgungsangebots diskutiert. Mit Blick auf das Standort- und Sortimentskonzept eignet sich der Vorhabenstandort bei Nachweis der städtebaulichen Verträglichkeit zur Ansiedlung von Lebensmitteleinzelhandel, sodass das Vorhaben zu befürworten ist.

Zusammenfassend konnte mit der vorliegenden Untersuchung der Nachweis erbracht werden, dass durch die geplante Ansiedlung eines Nahversorgungsangebots (Lebensmittelvollsortimenter mit 1.400 m² Verkaufsfläche ergänzt durch kleinteilige Angebote) keine negativen städtebaulichen und versorgungsstrukturellen Auswirkungen i. S. d. § 11 Abs. 3 BauNVO resultieren. Aus gutachterlicher Sicht wird durch das Vorhaben eine Verbesserung der wohnortnahen Versorgung im Kemptener Osten erzielt und eine Versorgungslücke geschlossen, sodass das Vorhaben positiv bewertet werden kann.

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2193444 (2)	Gesamt: 2	21.10.2019

„Ehem. Areal Saurer-Allma“, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten
– Schadstoffuntersuchungen im Untergrund –

Auftraggeber **Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH, Kempten**

Anzahl der Seiten: 19
Anlagen: 4

INHALT:		Seite
1	Zusammenfassung.....	4
2	Vorbemerkungen, Aufgabenstellung.....	6
3	Lage und geologische Verhältnisse.....	6
4	Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Vorgutachten.....	7
5	Untersuchungsprogramm.....	9
	5.1 Geländearbeiten.....	10
	5.2 Chemische Laboruntersuchungen.....	10
6	Untersuchungsergebnisse.....	11
	6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds.....	11
	6.2 Hydrogeologische Verhältnisse.....	12
	6.3 Schadstoffsituation.....	13
	6.3.1 Bewertungsgrundlagen.....	13
	6.3.2 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen.....	14
	6.3.2.1 Asphaltproben.....	14
	6.3.2.2 Bodenproben.....	16
	6.3.2.3 Bodenluftproben.....	16
7	Zusammenfassende Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen.....	17
8	Schlussbemerkungen.....	19

TABELLEN:

Tabelle 1:	Verdachtsbereiche und Lage der Aufschlüsse.....	9
Tabelle 2:	Mächtigkeit der angetroffenen Schichten über dem anstehenden Moränenkies.....	12
Tabelle 3:	Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen.....	15
Tabelle 4:	Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen.....	16

ANHANG:

1	Quellen- und Literaturverzeichnis
2	Abkürzungsverzeichnis

ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
 - 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- 2 Bohrprofile und Beprobung
 - 2.1 Bohrprofile Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 19
 - 2.2 Probennahmeprotokolle Bodenluft
- 3 Analysezusammenstellung Bodenproben
- 4 Laborberichte Institut SGS Fresenius, Radolfzell

1 Zusammenfassung

Das Areal der ehem. Fa. Saurer-Allma, Leonhardstraße 19, Kempten soll durch die Sozialbau Wohnungs- und Städtebau GmbH Kempten einer Umnutzung zugeführt werden. Im Vorfeld konkreter Planungsmaßnahmen sollten orientierende Schadstoffuntersuchungen des Untergrunds erfolgen.

Für das Gelände liegen bereits ältere Gutachten vor. Diese waren zum Zeitpunkt der Geländearbeiten (27. bis 29.08.2019) nur z. T. verfügbar. Insoweit konnten sie konzeptionell nur teilweise berücksichtigt werden. Die Ergebnisse wurden, nachdem sie vorlagen, nun in dieser Zusammenstellung mit eingearbeitet.

Die aktuellen Untersuchungen umfassten 19 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von ca. 3 bis 5 m. Laboranalytisch wurden Asphalt-, Boden- und Bodenluftproben untersucht.

Hinsichtlich des Schichtaufbaus wurden im überbauten Bereich im Wesentlichen durchschnittlich ca. 1 bis 1,5 m mächtige, großflächige, künstliche Auffüllungen angetroffen. Bereichsweise können auch größere Mächtigkeiten bis über 3 m auftreten (v. a. im Bereich von Bauwerkshinterfüllungen oder besonderen Betriebseinrichtungen wie Ölabscheider, Tanklager etc.). Unter den künstlichen Auffüllungen folgten generell die Schichten der unterlagernden Moränenkiese in unterschiedlichen Verwitterungszuständen. Grundwasser wurde nicht angetroffen und wird auch nicht in den obersten 10 m erwartet. Das Wasserwirtschaftsamt Kempten ging in einem Schreiben im Zusammenhang mit den früheren Untersuchungen sogar von 30 bis 40 m Grundwasserflurabstand aus [12].

Im nördlichen Grünstreifen liegt ein natürlicher Bodenaufbau mit kulturfähigen Oberboden- und Unterbodenhorizonten vor. Die Ergebnisse der Schadstoffanalytik lagen hier unter den Vorsorgewerten gem. BBodSchV [13].

Die Asphaltproben aus den befestigten Hofflächen waren unauffällig (< 25 mg/kg PAK). Somit kann das Material im Ausbau- bzw. Entsorgungsfall als nicht gefährlicher Abfall verwertet werden (z. B. Asphaltmischwerk).

In den künstlichen Auffüllungen wurden bei den aktuellen Untersuchungen generell Werte unterhalb von Hilfswert 1 gem. Merkblatt 3.8/1 [15] gemessen. Nur eine Probe überschritt für PAK und einzelne Schwermetalle den jeweiligen Vorsorgewert gem. BBodSchV [13] bzw. den Z0-Wert gem. Eckpunktepapier BY [16]. Insoweit waren die Ergebnisse diesbezüglich unauffälliger als bei den früheren Untersuchungen. Damals wurden an wenigen Mischproben aus zahlreichen Einzelproben auch Werte im Z2- und >Z2-Bereich ermittelt.

Aus den früheren Untersuchungen sind einzelne Betriebsteile bekannt, an denen nutzungsbedingt erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Untergrund gemessen wurden. Es war jedoch schon damals – z. T. in Abstimmung mit den zuständigen Behörden – kein weiterer Untersuchungs- oder Sanierungsbedarf erforderlich. Die aktuellen Untersuchungen sollten auftraggeberseitig nur außerhalb der Betriebsgebäude erfolgen, so dass diesbezüglich keine weiteren Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Lediglich anhand von Bodenluftproben aus Aufschlüssen nahe der Verdachtsstellen konnte rückgeschlossen werden, dass nach wie vor Verunreinigungen des Untergrunds mit nutzungsbedingten, leichtflüchtigen Schadstoffen vorliegen. Die höchsten Werte wurden nahe der ehem. Entfettung für LHKW und an der Südostecke von Halle 4 (ehem. Härterei/Altmetallsammelstelle) für BTEX (jeweils knapp über dem Hilfswert 1) ermittelt.

Hinsichtlich einer möglichen Gefährdung von Schutzgütern sind u. E. derzeit keine weiteren Untersuchungs- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Infolge der großflächigen, künstlichen Auffüllung und der kleinräumigen betriebsbedingten Verunreinigungen ist jedoch aus abfallwirtschaftlicher Sicht mit zusätzlichen Aufwendungen für eine sachgerechte Separierung, zwischenzeitliche Haufwerksbereitstellung mit anschließender Deklaration und ordnungsgemäßer Entsorgung belasteter Materialien zu rechnen.

2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Für das Areal der ehem. Fa. Saurer-Allma, Leonhardstraße 19 in Kempten ist eine städtebauliche Umnutzung geplant. Konkrete Planungen zur Neubebauung liegen uns bisher nicht vor. Bestehende Gebäude und Hallen sollen rückgebaut werden.

Im Vorfeld konkreter Planungen sollten orientierende Schadstoffuntersuchungen des Untergrunds hinsichtlich einer möglichen Sanierungs- und Entsorgungsrelevanz durchgeführt werden. Parallel zu dieser Fragestellung sollten auch erste Erkenntnisse zu den Baugrundverhältnissen gewonnen werden.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen dargestellt und beurteilt. Die Erkenntnisse zu den Baugrundverhältnissen sind in einem separaten Gutachten (HPC 2193444(1) vom 10.10.2019) dokumentiert.

Bauvorhaben:	Neubebauung des ehem. Areals Saurer-Allma in der Leonhardstraße 19, Kempten
Auftraggeber:	Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH, Kempten
Auftragnehmer:	HPC AG, Standort Kempten
Angebot:	Nr. 1193444 vom 07.08.2019
Beauftragung:	22.08.2019

Auf Wunsch des Auftraggebers sollten die Untersuchungen ausschließlich im Freigelände außerhalb von Gebäuden stattfinden (die Gebäude sind vermietet). Aussagen zu möglichen Verunreinigungen in gebäudeüberbauten Bereichen sind somit nur anhand der bereits vorliegenden Gutachten [5], [6], [7], [8] möglich.

3 Lage und geologische Verhältnisse

Topografische Karte:	TK 25, Blatt 8227
UTM-Koordinaten:	E: 32U 599651 N: 32U 5285895
Grundstücksfläche:	ca. 45.000 m ²
Höhe:	ca. +698 m ü. NN bis +702 m ü. NN
Lage des Baufelds:	ca. 1 km südöstlich des Stadtzentrums Kempten zwischen Schumacherring und Iller. Nördlich grenzt das Baufeld an den Landschaftspark Engelhalde (vgl. Anlage 1.1).
Anstehender Untergrund:	laut Geologischer Karte [9] stehen im Untersuchungsgebiet glaziale Moränenablagerungen der Würm-Eiszeit an. Demzufolge sind im Untergrund z. T. schluffige Moränenkiese und -sande zu erwarten, die von einem Verwitterungslehm überdeckt werden. Oberflächennah ist mit künstlichen Auffüllungen zu rechnen.
Morphologie:	Das Gelände liegt durchschnittlich auf ca. +700 m ü. NN auf einer Hochterrasse und ist weitgehend eben. Weiter westlich fällt die Hochterrassenfläche steil zu Iller auf ca. +665 m ü. NN ab.
Vorflut:	Iller, ca. 250 m westlich des Baufelds

Bisherige Nutzung: bebaut mit Hallen für die Produktion von Maschinen für die Textilindustrie, derzeit durch einzelne Gewerbebetriebe gemietet
Wasserschutzgebiet: außerhalb ausgewiesener Wasserschutzgebiete

4 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Vorgutachten

Zum Zeitpunkt der Konzeption unserer Untersuchungen wurde von allen Seiten davon ausgegangen, dass keine Vorgutachten existieren. Kurz vor den Geländearbeiten wurde uns eine Bodenluftuntersuchung von Blasy – Busse [5] sowie das Intergeo-Gutachten 2014 [8] zugeleitet, so dass die dortigen Erkenntnisse so gut als möglich noch in die aktuelle Untersuchungsstrategie einbezogen werden konnte. Die beiden anderen Intergeo-Gutachten aus den Jahren 2005 [6] und 2006 [7] wurden uns erst kurz vor Fertigstellung unseres hier vorliegenden Gutachtens übermittelt. Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse aus den Vorgutachten zusammenfassend dargestellt (vgl. dazu im Detail die entsprechenden Einzelgutachten [5], [6], [7], [8]):

Dr. Blasy – Dr. Busse 1989 [5]:

Das Gutachten betrifft eine alte Waschanlage unmittelbar nördlich an die ehem. Entfettung in Halle 2 angrenzend; 1 Sondierung:

- Bodenluftprobe mit 2,5 mg/m³ Trichlorethen und 0,64 mg/m³ Tetrachlorethen (Per). Aufgrund der Lage unmittelbar am Schadensherd und unter Berücksichtigung des großen Grundwasserflurabstands wurde seitens der Behörden auf weitere Untersuchungen verzichtet [12].

Intergeo 2005 [6]:

Betrifft nördliche Hälfte des Betriebsgeländes (Bereich Halle 4 mit unmittelbarem Umfeld und nördlicher Grünstreifen); 16 Rammkernsondierungen:

- Hohe MKW-Konzentrationen (bis 5.600 mg/kg) im Bereich der Härterei Halle 4 bis mind. 2 m Tiefe; BTEX und LHKW in der Bodenluft nicht nachweisbar.
- Produktionshalle (an einem Punkt nördlich der Härterei): geringfügig erhöhte MKW-Konzentrationen (210 mg/kg) bis mind. 1 m unter der Bodenplatte; BTEX in der Bodenluft waren nicht nachweisbar; weitere zwei Untersuchungspunkte im Boden unter der Produktionshalle waren analytisch unauffällig.
- Im Bereich des nördlichen Grünflächenstreifens wurde eine ca. 0,7 bis 1,2 m mächtige anthropogene Verfüllung angetroffen. Sie wies mit 130 mg/kg für Zink einen etwas erhöhten Wert auf. Die Eluatuntersuchung für Zink ergab jedoch unauffällige Werte.
- Im Bereich der Freifläche östlich der Halle 4 wurden für die Mischprobe aus der ca. 1 m mächtigen anthropogenen Auffüllung bzgl. der untersuchten Schwermetalle keine erhöhten Werte ermittelt.

Intergeo 2006 [7]:

Da in der vorangegangenen Untersuchung [6] im Bereich des Ölsammelbeckens der früheren Härtereierie in Halle 4 erhöhte MKW-Konzentrationen im Untergrund angetroffen wurden, erfolgte eine Detailuntersuchung zur räumlichen Eingrenzung der Verunreinigung anhand von drei weiteren Rammkernsondierungen bis ca. 3 bis 4 m Tiefe. Eine der Sondierungen wurde vom angrenzenden Keller aus abgeteuft. Dadurch wurde hier eine Aufschlusstiefe von 7 m unter GOK erreicht. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Keine nachweisbaren MKW-Konzentrationen in den drei eingrenzenden Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von 4 m. Da eine der drei Sondierungen vom Keller aus abgeteuft wurde, war hier die Endtiefe ca. 7 m unter Erdgeschosshöhe (GOK).
- Im Ergebnis wurde von einer kleinräumigen Verunreinigung ohne Grundwassergefährdung ausgegangen.

Intergeo 2014 [8]:

Untersuchung der südlichen Hälfte des Gesamtgrundstücks (15 Rammkernsondierungen):

- Weitgehend flächige, künstliche Auffüllungen, durchschnittlich ca. 1 bis 1,5 m mächtig; an einzelnen Bauwerken auch als mächtigere Hinterfüllung (ehem. Gießereiofen, Ölabscheider, Tanklager)
- Künstliche Auffüllung unter den Hallen 1, 2 und 3 analytisch unauffällig (Z0 gem. LAGA).
- Künstliche Auffüllung im Bereich der Außenfläche mit erhöhten PAK-Gehalten (Z2 gem. LAGA).
- Einzelstelle südlich Halle 1: Deutlich erhöhte PAK-Konzentration mit 83 mg/kg (> Z2, vermutlich DK I) in der oberflächennahen Auffüllung, im Anstehenden keine analytische Auffälligkeit.
- Keine analytischen Auffälligkeiten am ehem. Gießereiofen.
- Oberflächennah vereinzelt erhöhte MKW- und z. T. PAK-Belastungen (ehem. Härtereierie, östl. Freifläche, ehem. Schrottsammelplatz in der Hoffläche zwischen Halle 2 und Halle 3).
- Am Tanklager im obersten Meter 670 mg/kg MKW, zur Tiefe hin abnehmend auf 120 mg/kg MKW in der Tiefe 4 bis 5 m.
- Am Ölabscheider oberflächennah (0,1 bis 0,8 m) 710 mg/kg MKW, im anstehenden Kies nicht nachweisbar.
- Bodenluftproben im Bereich der ehem. Härtereierie, der ehem. Entfettungsanlage und am Ölabscheider bzgl. BTEX und LHKW unauffällig.

5 Untersuchungsprogramm

Für das Untersuchungsprogramm waren im Wesentlichen folgende Verdachtsmomente relevant:

- Verdacht auf betriebsbedingte Verunreinigungen (Maschinenbau/Metallverarbeitung/Lagerung von Betriebsstoffen), im Wesentlichen voraussichtlich MKW, PAK, PCB, Schwermetalle
- Verdacht auf flächig vorliegende, anthropogene Auffüllung

Schwerpunktmäßig war somit zu klären, ob größere nutzungsbedingte Schadensbereiche mit bodenschutzrechtlicher Relevanz (schädliche Bodenveränderung/Altlast) vorliegen bzw. ob mit relevanten entsorgungsbedingten Erschwernissen zu rechnen ist (Entsorgungsrelevanz). Im Lageplan 1.2 sind die Nutzungsbereiche skizziert, die schon im Rahmen der früheren Untersuchungen auffällige Werte erbrachten.

Die aktuellen Untersuchungen sollten ausschließlich im Außenbereich durchgeführt werden. Sie betreffen folgende Verdachtsbereiche:

Verdachtsbereich	Aufschlüsse	Haupt-Verdachtsparameter
Nördlicher Grünlandstreifen	KRB 1 – 4	PAK, Schwermetalle
Asphaltfläche an der östlichen Zufahrt mit angrenzender Auffüllung	KRB 5 – 7	PAK, MKW, Schwermetalle, Eckpunktepapier BY
Altmetall-Sammelstelle östlich Halle 4	KRB 8	PAK, MKW, PCB, Schwermetalle, leichtflüchtige Schadstoffe
Hoffläche zwischen Mehrzweckgebäude 2 und Halle 4	KRB 9	MKW, Eckpunktepapier BY
Hoffläche Ecke Verwaltungsgebäude/Halle 2 nahe ehem. Entfettung	KRB 10	PAK, leichtflüchtige Schadstoffe
Ölabscheider zwischen Mehrzweckgebäude 1 und Garagengebäude	KRB 11	MKW, PCB, leichtflüchtige Schadstoffe
Hoffläche zwischen Halle 2 und 3 an der ehem. Härtereie	KRB 12	Eckpunktepapier BY, leichtflüchtige Schadstoffe
Östliche LKW-Stellfläche und Tanklager	KRB 13 – 16	Eckpunktepapier BY, PAK, MKW, Schwermetalle, leichtflüchtige Schadstoffe
Südliche Hoffläche/Zufahrt	KRB 17 – 19	PAK, MKW, Schwermetalle, Eckpunktepapier BY

Tabelle 1: Verdachtsbereiche und Lage der Aufschlüsse

5.1 Geländearbeiten

Datum:	27. – 29.08.2019
Umfang:	13 Kernbohrungen im Asphalt 19 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „KRB 1“ bis „KRB 19“)
Tiefe:	2 bis max. 5 m u. GOK; Kriterien: Erreichen der Basis künstlicher Auffüllungen bzw. organoleptisch unauffälliger Horizonte, mindestens jedoch 2 m
Bohrgutansprache:	geologisch und nach organoleptischen Kriterien
Probennahme Asphalt:	Kernentnahme im Rahmen der Aufbohrarbeiten der asphaltierten Freiflächen für die Kleinrammbohrungen; bei Auffälligkeiten schichtweise getrennt
Probennahme Boden:	Entnahme i. d. R. meter- bzw. schichtweise sowie bei organoleptischen Auffälligkeiten
Probennahme Bodenluft:	nach einer Standzeit von ca. 30 bis 60 Minuten: horizontierte Kleinmengenentnahme gemäß VDI 3865 Blatt 2 Var. 4; Protokolle s. Anlage 2.2
Verschließen:	Filterkies (im kiesigen Untergrund), Quellton (im lehmigen Untergrund, bis mind. 2 m u. GOK)
Vermessung:	nach Lage auf lokale Bezugspunkte, Höhe auf Höhenfestpunkt im Gelände
Kampfmittel:	Freimessung der Bohransatzpunkte durch HRS Ingenieur- und Rohrleitungsbau GmbH, Abteilung Kampfmittelerkundung, 84072 Au i. d. Hallertau am 26.08.2019
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtenprofile vgl. Anlage 2.1

5.2 Chemische Laboruntersuchungen

Zur Beurteilung der Schadstoffsituation wurden einzelne Proben ausgewählt, teilweise schichtweise zu Mischproben zusammengefasst und zur laborchemischen Untersuchung gebracht.

Analysenparameter und -umfang:	gemäß Verdachtsmomenten unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweisen auf evtl. Verunreinigungen. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben, schwerpunktmäßig oberflächennah bzw. aus dem Tiefenbereich künstlicher Auffüllungen, im Bereich von Tanks zusätzlich aus dem Tiefenbereich der vermuteten Tanksohlen. In künstlich aufgefüllten Schichten stichpunktartig auch Gesamtparameterumfang gem. Eckpunktepapier BY hinsichtlich einer abfallwirtschaftlichen Bewertung
Probenvorbereitung Feststoff:	Feinanteil < 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV

Eluatherstellung: Eluat gemäß DIN EN 12457-4 (2003) (Schüttelverfahren im Wasser/Feststoffverhältnis 10 : 1, Fraktion < 10 mm), da nach Abschluss der Feststoffanalysen keine ausreichende Probenmenge mehr für andere Verfahren zur Verfügung stand.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds

In unversiegelten Bereichen des nördlichen Grünstreifens (KRB 1 bis KRB 3) liegt ein ca. 25 bis 40 cm mächtiger humoser **Oberboden** mit darunter folgendem, ca. 70 bis 100 cm mächtigem, kulturfähigem **Unterboden** an. Es handelt sich hierbei um einen kiesigen Verwitterungslehm, der zur Tiefe hin durch einen stark sandigen Kies unterlagert wird. Es wurden im Gegensatz zum Vorgutachten Intergeo 2014 [8] keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Das Gelände wird als Grünlandfläche genutzt.

Bereichsweise liegen brachliegende bzw. verbuschte Randstreifen vor, die oberflächennah geringmächtige künstliche Auffüllungen aufweisen (ca. 70 cm) und zur Tiefe hin den natürlichen Bodenaufbau zeigen (KRB 5, KRB 6).

Im Bereich der versiegelten Flächen wurde eine ca. 8 bis 16 cm mächtige **Asphaltdecke** mit unterlagernder, 40 bis 90 cm mächtiger **Kiestragschicht** angetroffen (KRB 7 bis KRB 12, KRB 14, KRB 17 bis KRB 19). Vor allem im südöstlichen Grundstücksbereich (LKW-Parkplatzfläche) fehlt die Asphaltdecke. Im Allgemeinen wurde in den befestigten Hofflächen der unterlagernde Unterboden bzw. braune Verwitterungslehm bis in eine Tiefe von ca. 1 bis 2,5 m durch kiesige Auffüllungen ersetzt (Austauschmaterial zur Erhöhung der Standfestigkeit).

Die Auffüllungen haben eine braune bis graubraune Farbe. Vereinzelt wurden Ziegel- und Betonreste festgestellt. An der KRB 10 werden die kiesigen Auffüllungen bei ca. 0,7 m u. GOK von einer alten, ca. 15 cm starken Asphaltdecke unterbrochen.

Dem Verwitterungslehm bzw. den kiesigen Auffüllungen schließen sich zur Tiefe **Moränenkiese** an. Sie haben eine graue bis graubraune Farbe und können Steine enthalten. Unter unversiegelten Flächen wurden diese ab einer Tiefe von ca. 1,0 bis 2,5 m u. GOK und unter versiegelten Bereichen ab einer Tiefe von ca. 1,2 bis 3,3 m u. GOK angetroffen. Aufgrund des hohen Bohrwiderstands im Moränenkies mussten einige der Sondierungen vorzeitig abgebrochen werden.

In nachfolgender Tabelle sind die angetroffenen Schichten oberhalb des anstehenden Moränenkieses zusammengestellt.

Aufschluss	Höhe Ansatzpunkt	Asphalt	Humoser Oberboden	Künstl. Auffüllung	Unterboden/ Verwitterungslehm
	m ü. NN	m	ca. m	ca. m	ca. m
KRB 1	+698,77	-	0,35	-	0,65
KRB 2	+699,33	-	0,30	-	0,70
KRB 3	+698,90	-	0,30	-	0,70
KRB 4	+698,37	-	0,40	-	1,00
KRB 5	+699,62	-	0,25 ¹	0,45	1,80
KRB 6	+700,02	-	-	0,70	1,70
KRB 7	+699,86	0,08	-	2,20	-
KRB 8	+699,63	0,08	-	1,50	-
KRB 9	+699,66	0,16	-	3,10	-
KRB 10	+699,53	0,16	-	2,15 ²	-
KRB 11	+699,93	0,08	-	2,30	-
KRB 12	+699,72	0,10	-	2,10	-
KRB 13	+700,51	-	-	0,60	1,60
KRB 14	+700,54	0,11	-	0,70	1,50
KRB 15	+699,78	-	-	1,90	-
KRB 16	+700,20	0,08	-	1,10	-
KRB 17	+699,70	0,12	-	2,10	-
KRB 18	+700,55	0,10	-	2,10	-
KRB 19	+702,06	0,08	-	0,80	1,45

- Schicht nicht angetroffen
- 1 künstlich aufgebracht
- 2 mit zwischengelagerter Schwarzdecke

Tabelle 2: Mächtigkeit der angetroffenen Schichten über dem anstehenden Moränenkies

6.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Beim Abteufen der Rammkernsondierungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Nach vorliegenden Informationen [11] liegt freies Grundwasser erst ab einer Tiefe von ca. 30 und 40 m vor. Ungefähr 250 m westlich des Untersuchungsgeländes verläuft die Iller ca. 35 Höhenmeter tiefer auf einer Höhe von ca. +665 m ü. NN.

6.3 Schadstoffsituation

6.3.1 Bewertungsgrundlagen

Die Analysenergebnisse werden, in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung, folgenden Vergleichswerten (sofern definiert) gegenübergestellt:

Gefährdungsabschätzung

- Vorsorgewerte nach BBodSchV [13]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht. Die Vorsorgewerte ermöglichen die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.
- Hilfwerte 1 nach LfW-Merkblatt 3.8/1 [15]: Bei einer Überschreitung der Hilfwerte 1 werden in der Regel weitere Untersuchungsmaßnahmen hinsichtlich der Klärung eines Gefahrenverdachts durchgeführt (vertikale/horizontale Eingrenzung, Eluatuntersuchungen etc.).
- Prüfwerte gem. BBodSchV [13] bzw. Stufe-1-Werte nach LfW-Merkblatt 3.8/1 [15]: Die Werte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (für den hier relevanten Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen (z. B. am Ort der Probenahme) sind die Prüfwerte nur als Orientierung zu verstehen.
- Hilfwerte 2 bzw. Stufe-2-Werte gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 [15]: Bei Überschreitung wird in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung ausgegangen, die eine Gefahrenabwehr bzw. Sanierungsmaßnahmen erforderlich macht. Die Werte gelten für den Ort der Beurteilung und haben keine Entsprechung in der BBodSchV [13].

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Zuordnungswerte des Eckpunktepapiers Bayern [16] (für die Verfüllung von Gruben/Brüchen) bzw. LAGA 1997 [18] (für die Verwertung in technischen Bauwerken) unterscheiden verschiedene Verwertungsmöglichkeiten bzw. Einbauklassen. Der Z 0-Wert berücksichtigt vor allem Hintergrund- und Referenzwerte (uneingeschränkter Einbau). Bis zum Erreichen des Z 1.1-Werts (in hydrogeologisch günstigen Gebieten bis zum Z 1.2-Wert) ist ein offener eingeschränkter Einbau des Materials möglich. Der Z 2-Wert begrenzt den Einbau auf Bereiche mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten gem. Eckpunktepapier bzw. LAGA 1997 abweichen.

Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsort richten sich nach § 12 BBodSchV [13] und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Bei einer Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen sollen die Schadstoffkonzentrationen 70 % des jeweiligen Vorsorgewerts nicht überschreiten.

Überschreiten die Schadstoffgehalte die Z 2-Zuordnungswerte gem. Eckpunktepapier [16] bzw. LAGA 1997 [18], erfolgt eine Einstufung gem. Deponieverordnung [17] für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen DK 0 bis DK III).

Für die Bewertung von Asphalt gilt das LfU-Merkblatt 3.4/1 [20]. Anhand stoffspezifischer Parameter wird eine Einstufung des Asphaltmaterials vorgenommen und einem Abfallschlüssel gem. Abfallverzeichnisverordnung (AVV) [19] zugeordnet.

6.3.2 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

6.3.2.1 Asphaltproben

Im Rahmen der Aufschlussarbeiten für die Kleinrammbohrungen fielen auf den befestigten Flächen Asphaltkerne an, die hinsichtlich eines möglichen Teergehalts auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht wurden. Im Fall eines mehrschichtigen Aufbaus wurde tendenziell die untere (vermutlich ältere) Schicht untersucht, im Fall eines optisch einschichtigen Aufbaus der Gesamtkern. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle den entsprechenden Vergleichswerten gegenübergestellt (vgl. dazu auch Laborberichte, Anlage 4).

Sondierung/ Bohrkern	Probe/Entnahmetiefe	Analyseergebnisse	
		PAK (16)	BaP
		mg/kg	
KRB 7	KRB 7/Asphalt 0 – 0,08 m	0,42	0,06
KRB 8	KRB 8/Asphalt 0 – 0,08 m	4,36	0,52
KRB 9	KRB 9/Asphalt 0,05 – 0,16 m	12,52	0,68
KRB 10	KRB 10/Asphalt 0,05 – 0,16 m	15,77	1,2
	KRB 10/ 0,7 – 0,85 m (Einlagerung)	< BG	0,05
KRB 14	KRB 14/Asphalt 0,02 – 0,11 m	9,29	0,78
KRB 17	KRB 17/Asphalt 0,03 – 0,09 m	5,14	0,66
	KRB 17/Asphalt 0,09 – 0,12 m	5,50	0,65
KRB 18	KRB 18/Asphalt 0,02 – 0,11 m	5,53	0,50
KRB 19	KRB 19/Asphalt 0 – 0,08 m	2,81	< 0,05
Vergleichswerte			
LfU-Merkblatt 3.4/1 [20]	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	≤ 10	
	gering verunreinigter Ausbauasphalt	≤ 25	
	pechhaltiger Straßenaufbruch, Verwertung nur gebunden möglich	> 25	
AVV Abfallver- zeichnisverord- nung [19]	Abfallschlüssel 170302 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen nicht gefährlicher Abfall (Bayern)	< 1.000	< 50
	Abfallschlüssel 170301* Kohlenteerhaltige Bitumengemische gefährlicher Abfall (Bayern)	≥ 1.000	≥ 50

¹⁾ Unterscheidung anhand des Phenolindex im Eluat (≤ 0,1 mg/l oder > 0,1 mg/l)
 < BG alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

Tabelle 3: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Es ist ersichtlich, dass alle untersuchten Proben den kritischen Wert von 25 mg/kg PAK unterschritten und somit im Ausbau- und Entsorgungsfall als nicht gefährlicher Abfall verwertet werden kann (z. B. Asphalt-Aufbereitungsanlage).

6.3.2.2 Bodenproben

Die Analysenergebnisse für die untersuchten Bodenproben sind tabellarisch in Anlage 3 zusammengestellt (vgl. dazu auch Laborberichte in Anlage 4).

Daraus ist ersichtlich, dass lediglich in zwei der zahlreichen untersuchten Probe etwas erhöhte Werte gemessen wurden (KRB 6/0 – 0,7 m und KRB 13/0,6 – 2,0). KRB 6 liegt im verbuschten Auffüllbereich am Rand der Asphaltfläche an der östlichen Zufahrt. KRB 13 liegt im unbefestigten Randbereich der kiesigen LKW-Abstellfläche. Die Hilfswerte 1 gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 sind unterschritten. Insoweit bestehen keine Anhaltspunkte für eine Altlast/schädliche Bodenveränderung gem. BBodSchV. Abfallwirtschaftlich sind die erhöhten Werte zu berücksichtigen (Z 1.1 bzw. Z 1.2 gem. Eckpunktepapier Bayern).

Alle anderen Messwerte lagen unterhalb der Vorsorgewerte gem. BBodSchV und somit auch unter dem entsprechenden Hilfswert 1 gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 bzw. auch unter den entsprechenden Z 0-Werten gem. Eckpunktepapier Bayern.

Insbesondere auch die Bodenproben aus Aufschlüssen im näheren Umfeld von in den früheren Untersuchungen auffälligen Bereichen waren analytisch unauffällig. Dies betrifft z. B. KRB 8 (Härterei), KRB 10 (ehem. Entfettung), KRB 12 (ehem. Härterei) und KRB 15/16 (Tanklager).

Ebenso wies KRB 11 am bestehenden Ölabscheider keine erhöhten Werte (MKW/PCB) auf.

6.3.2.3 Bodenluftproben

Nachfolgende Tabelle enthält die Zusammenstellung der Ergebnisse der Bodenluftanalytik in Gegenüberstellung zu den entsprechenden Vergleichswerten (vgl. dazu auch Laborberichte in Anlage 4).

Aufschluss	Probe/ Entnahmetiefe	Analysenergebnisse in mg/m ³				
		LHKW			BTEX	
		Tri	Per	Summe	Benzol	Summe
KRB 8	KRB 8/2,0 m	0,63	< 0,04	0,67	0,3	13,7
KRB 10	KRB 10/2,0 m	6,0	0,31	6,31	0,2	6,7
KRB 11	KRB 11/2,0 m	0,06	< 0,04	0,06	< 0,1	6,9
KRB 12	KRB 11/2,0 m	4,0	0,35	4,35	0,3	8,5
KRB 15	KRB 11/2,0 m	< 0,04	< 0,04	< BG	0,1	9,0
KRB 16	KRB 11/2,0 m	< 0,04	< 0,04	< BG	0,1	6,5
Vergleichswerte						
LfU-Merkblatt 3.8/1 [15]	Hilfswert 1	-	-	5	2	10
	Hilfswert 2	-	-	50	10	100

- ; keine Vergleichswerte definiert
 < BG: bei Summenparametern alle Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze
 fett: Hilfswert 1 überschritten

Tabelle 4: Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

Insbesondere aus den Kleinrammbohrungen im Umfeld der aus den früheren Untersuchungen bekannten Bereiche mit nutzungsbedingten Untergrundverunreinigungen wurden Bodenluftproben entnommen und auf leichtflüchtige Schadstoffe (LHKW und BTEX) untersucht. Über die Bodenluft werden, im Gegensatz zu den punktuellen Ergebnissen bei Bodenproben, im Allgemeinen etwas größere Bereiche erfasst und können somit auch Aufschluss zu Verunreinigungen geben, die in der Nähe liegen.

Die Ergebnisse der Bodenluftanalytik zeigt für zwei Proben auffällige Werte über dem Hilfswert 1 gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 [15]:

KRB 8 für BTEX:

Der Aufschluss befindet sich in der Nähe der ehem. Härterei in Halle 4, einem aus früheren Untersuchungen bekannten Bereich mit erhöhten Werten an leichtflüchtigen Schadstoffen. Zudem liegt er neben der Altmetallsammelstelle, an der möglicherweise mit Löse- oder Schmiermitteln verunreinigte Metalle gesammelt/bereitgestellt wurden.

KRB 10 für LHKW:

Dieser Aufschluss liegt nahe des bereits früher untersuchten Schadensbereichs an der ehem. Entfettung und ist somit vermutlich in diesem Zusammenhang zu sehen. Die gemessenen Einzelparameter Tri und Per sind typisch für Entfettungen.

In KRB 12 wurden ebenfalls erhöhte LHKW-Konzentrationen festgestellt (unter Hilfswert 1). Auch hier liegt ein Zusammenhang zur angrenzenden ehem. Härterei nahe.

Ansonsten wurden zwar insbesondere für BTEX z. T. deutlich nachweisbare Konzentrationen gemessen, diese lagen allerdings generell unter dem Hilfswert 1 gem. LfW-Merkblatt 3.8/1 [15]. Diese niederschwellige Verunreinigung in der Bodenluft kann erfahrungsgemäß auf einem Gelände auftreten, auf dem – wie im vorliegenden Fall – mit diesen Stoffgruppen umgegangen wurde (z. B. Lösemittel, Schmier-/Betriebsstoffe). Im eigentlichen Bodenmaterial (Feststoff) werden häufig – v. a. bei wenig bindigen Materialien – keine nachweisbaren Konzentrationen ermittelt.

Insoweit wurden zusammenfassend keine über die bereits bekannten Bereiche hinausgehenden Hinweise auf relevante Verunreinigungen mit leichtflüchtigen Stoffen festgestellt.

7 Zusammenfassende Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Die Asphaltdecke auf dem Gelände wies an allen Untersuchungspunkten PAK-Gehalte < 25 mg/kg auf, so dass diesbezüglich nach derzeitigem Kenntnisstand keine erhöhten Entsorgungsaufwendungen (für teerhaltige Materialien) anfallen.

Auf dem Gesamtgelände liegen – gemäß den aktuellen Untersuchungen mit Ausnahme des nördlichen Grünstreifens – weitgehend flächig, anthropogene Auffüllungen in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von ca. 1 bis 1,5 m vor. Bereichsweise können auch größere Mächtigkeiten bis über 3 m erreicht werden (z. B. Bauwerkshinterfüllungen). Künstliche Auffüllungen sind oft inhomogen und können generell erhöhte Schadstoffgehalte aufweisen. Im vorliegenden Fall sind diese Bereiche anhand der aktuellen Untersuchungen jedoch nur kleinräumig und mit geringfügig erhöhten Schadstoffgehalten zu erwarten.

Die früheren Untersuchungen wiesen diesbezüglich größere Bereiche und z. T. deutlich erhöhte Schadstoffkonzentrationen aus. Damals wurden allerdings zahlreiche Einzelproben zu wenigen untersuchten Mischproben zusammengefasst. Möglicherweise wirkten sich dadurch punktuelle Verunreinigungen analytisch stärker aus als dies im tatsächlichen, kleinräumigen Muster der Fall ist.

Kleinräumig wurden zudem nutzungsbedingte Verunreinigungen festgestellt. Hier handelt es sich im Wesentlichen um Verunreinigungen durch Betriebsstoffe wie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und leichtflüchtige organische Verbindungen (BTEX, LHKW). In den früheren Untersuchungen ergaben sich hierbei erhöhte Werte in folgenden Bereichen:

- Ölabscheider zwischen Mehrzweckgebäude 1 und Garagengebäude
- Ehem. Entfettung/Waschanlage in Halle 2
- Ehem. Härterei zwischen Halle 2 und Halle 3
- Härterei und Altmetallsammelbereich an der Südostecke von Halle 4
- Tanklager im Südosten des Geländes
- Ehem. Gießereiofen im Bereich zwischen Halle 3 und Halle 5
- Ehem. Schrottsammelplatz im Hofbereich zwischen Halle 2 und Halle 3.

Zum Teil wurden hier in den früheren Untersuchungen erhöhte Feststoff- und z. T. Bodenluftwerte gemessen. Allerdings resultierte daraus – insbesondere auch unter Berücksichtigung des großen Grundwasser-Flurabstands – kein weiterer Handlungsbedarf hinsichtlich der Wirkungspfadbezogenen Fragestellungen. Abfallwirtschaftlich sind diese Bereiche jedoch im Falle von baulichen Veränderungen auf dem Gelände zu berücksichtigen. Die aktuellen Untersuchungen bestätigten anhand der Bodenluft-Analytik mit bereichsweise erhöhten LHKW- bzw. BTEX-Werten, dass im engeren Umfeld um die nutzungsbedingten Verdachtsbereiche mit entsprechenden Verunreinigungen des Untergrunds zu rechnen ist.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ergibt sich u. E. für das Gesamtareal wirkungspfadbezogen derzeit kein weiterer Erkundungs- oder Sanierungsbedarf. Im Bereich der ehem. Entfettung in Halle 2 sowie der Härterei/Altmetallsammelstelle an der Ecke Halle 4 sind bei einer Umgestaltung des Geländes ggf. zusätzliche Maßnahmen einzuplanen (z. B. der kleinräumige Aushub von verunreinigtem Bodenmaterial), um eine Gefährdung durch leichtflüchtige Schadstoffe für eine geplante Nachfolgenutzung (z. B. Wohnnutzung) auszuschließen.

Aus abfallwirtschaftlicher Sicht ist auf dem gesamten Gelände aufgrund der großflächigen Auffüllung sowie kleinräumiger Bereiche mit nutzungsbedingten Schadstoffverunreinigungen bei Baumaßnahmen generell mit Erschwernissen für sachgerechte Materialseparierung, Haufwerksbereitstellung und -deklaration zu rechnen. Insbesondere auch die Entsorgung von Überschussmaterialien entsprechend den aushubbegleitenden Deklarationsergebnissen kann zu Mehraufwendungen führen. Der Wiedereinbau von gering verunreinigten Materialien (z. B. bis Z 1.2 gem. Eckpunktepapier BY/LAGA) auf dem Gelände im Zuge einer Neubebauung dürfte – soweit das Material bautechnisch geeignet ist – zumindest weitgehend möglich sein. Wir empfehlen diesbezüglich eine enge Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

8 Schlussbemerkungen

Aufgrund der punktuellen Erkundung entsprechend der Untersuchungsstufe bzw. Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. Schichtenprofile in Anlage 2.1) sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

Wir empfehlen, das vorliegende Gutachten den zuständigen Fach- und Verwaltungsbehörden zur Kenntnis zu geben.

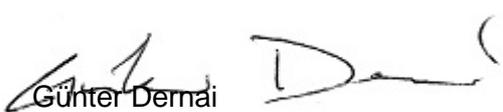
Für ergänzende Erläuterungen und evtl. Fragen im Verlauf der weiteren Planung stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG, Standort Kempten

Standortleiter


Martin Böhm
Dipl.-Geograph

geprüft


Günter Dornai
SACHVERSTÄNDIGER NACH § 18 BBODSCHG,
GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG
WIRKUNGSPFAD BODEN - GEWÄSSER

ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Auszug aus dem Katasterkartenwerk, Flurstückskarte, Maßstab 1 : 500, Vermessungsamt Immenstadt im Allgäu, 20.02.2014
- [2] Übersichtsplan Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 500, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 14.02.2014
- [3] Lageplan Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 1.000, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 14.02.2014
- [4] Grundrisse (KG, EG, OG) + Schnitte der Hallen 1 bis 5, MZG 1+2 und des Verwaltungsgebäudes, Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 200, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 31.03.2014
- [5] Dr. Blasy – Dr. Busse GmbH: Bodenluftuntersuchung bei der Fa. Saurer-Allma in Kempten, Eching, 1989
- [6] Intergeo Augsburg GmbH: Bericht zur Bausubstanz- und Altlastenuntersuchung auf dem Betriebsgelände der Saurer-Allma GmbH & Co. KG, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Augsburg, 19.12.2005
- [7] Intergeo Augsburg GmbH: Bericht zur Detailerkundung des Untergrundes im Bereich der ehemaligen Härtereierie der Saurer-Allma GmbH & Co. KG, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Augsburg, 04.01.2006
- [8] Intergeo Augsburg GmbH: Bericht zur umwelttechnischen Erkundung im Werk Allma/Saurer Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Augsburg, 21.08.2014
- [9] Geologische Übersichtskarte CC 8726 Kempten (Allgäu), Maßstab 1 : 200.000
- [10] Topografische Karte, TK 8227, Blatt Kempten Allgäu, Maßstab 1 : 25.000
- [11] Vollzug der Wassergesetze; Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe; Schreiben der Saurer-Allma GmbH an die Stadt Kempten vom 04.07.1989
- [12] Wasserwirtschaftsamt Kempten, Techn. Gewässeraufsicht: Verwenden von LHKW bei der Fa. Saurer Allma in Kempten und Ergebnis der Bodengasmessung vom 11.05.1989, Schreiben vom 21.09.1989
- [13] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [14] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [15] LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer; Stand 31.10.2001, München
- [16] Eckpunktepapier Bayern: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen – Leitfaden zu den Eckpunkten; Fassung vom 09.12.2005
- [17] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009
- [18] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln. Mitteilungen Nr. 20, Stand 06.11.1997
- [19] AVV: Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses; Inkrafttreten 01.01.2002

- Anhang 1 – zum Gutachten Nr. 2193444(2)
„Ehem. Areal Saurer-Allma“, Leonhardstraße 19, Kempten
– Schadstoffuntersuchungen im Untergrund –



- [20] LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch); Stand 03.05.2017

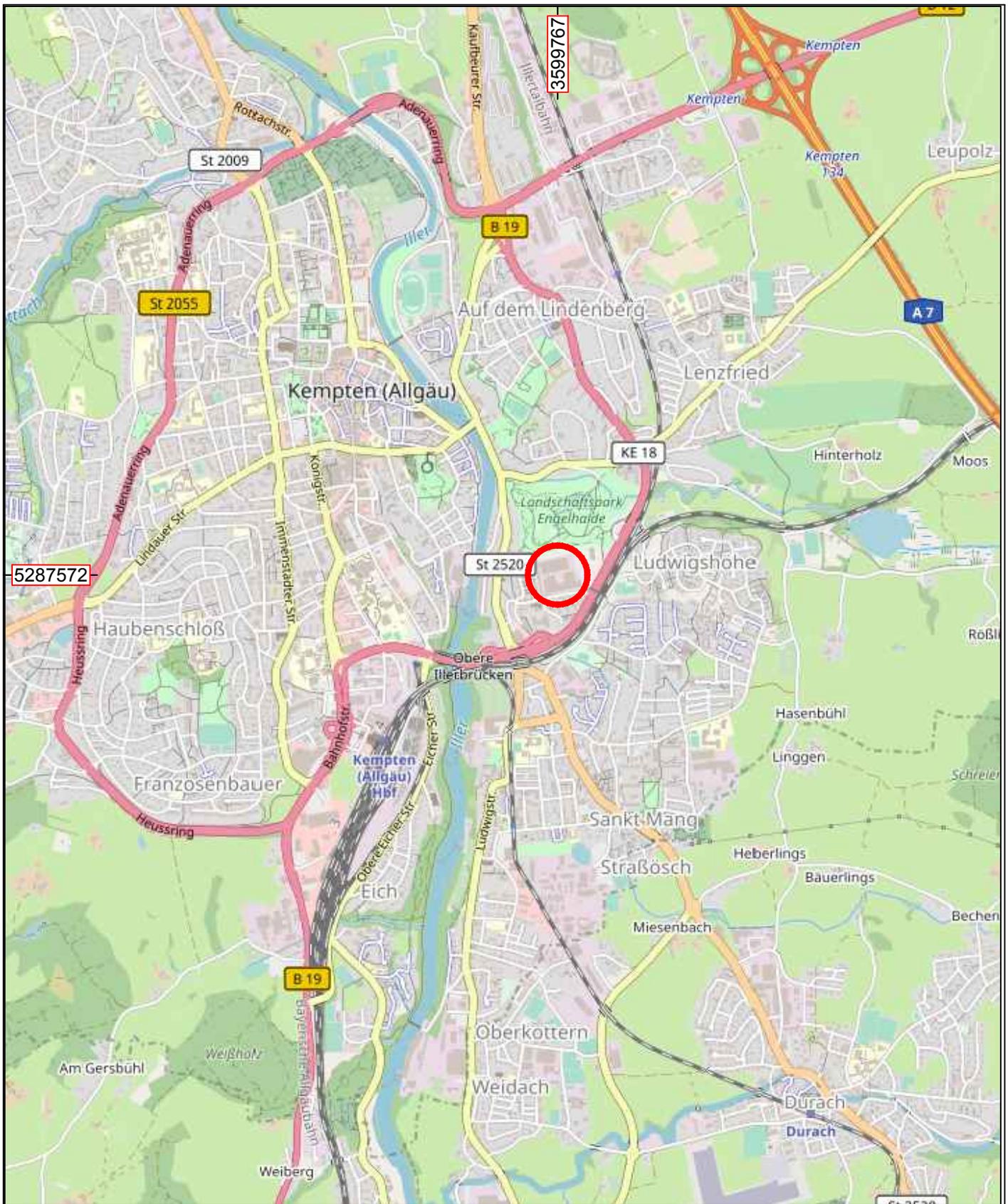
Abkürzungsverzeichnis

γ -HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
μ	„Mikro“, 10^{-6}
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Ansatzpunkt
As	Arsen
Ba	Barium
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BRI	Brutto-Rauminhalt
BS	Baggerschurf
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
Cr VI	Chromat
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
C_{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Dieselmotortreibstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
E_{max} -Wert	Maximaler Emissionswert
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ET	Endtiefe
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GR	Glührückstand
GV	Glühverlust
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWN	Grundwasserneubildung
H-B	Hintergrundwert Boden
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
H-W	Hintergrundwert Wasser
IMPv	Immissionspumpversuch
KPv	Kurzpumpversuch
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektr. Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante

ANLAGE 1

Planunterlagen

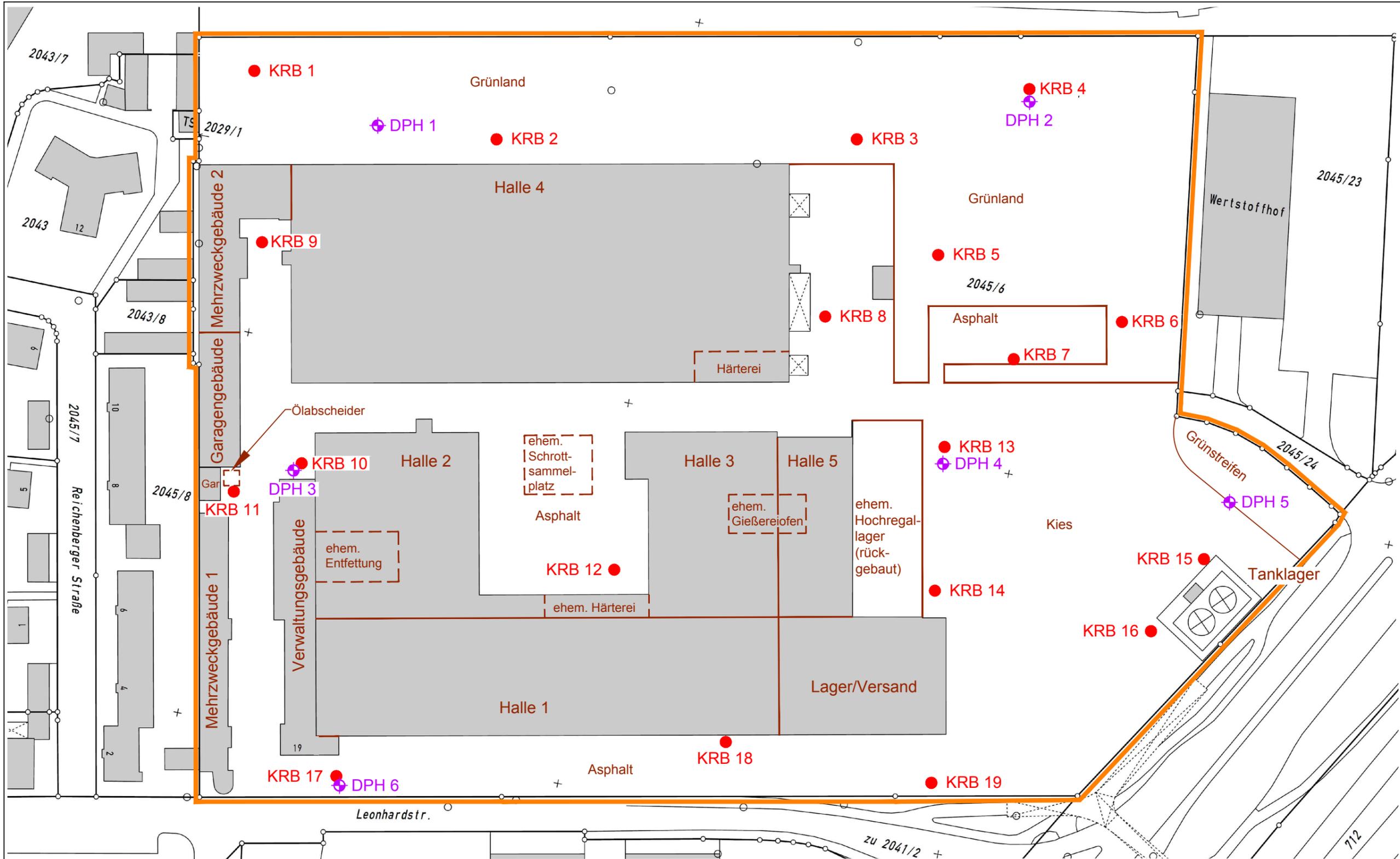
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000



Lage des Standorts



Projekt:		Anlage:		1.1
Leonhardstraße 19, Kempten - Schadstoffuntersuchung -		Maßstab:		1:25000
		Projekt-Nr.:		2193444(2)
Darstellung:		Name		Datum
Übersichtslageplan		Bearbeiter:		mb 09.09.19
		gezeichnet:		mz 15.10.19
		geprüft:		
Bauherr-/Auftraggeber:		DIN - / Plan- größe m²:		A4
Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH Allgäuer Straße 1 87435 Kempten		Planverfasser:		
		HPC AG Bleicherstraße 8, 87437 Kempten Tel. 0831/99593911		
				
<small>Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekt\HPC\19\193444\CAD\HPC_2193444(2)_Anl_1-1.dwg</small>				



Zeichenerklärung:

-  Untersuchungsfläche
-  KRB 1 - 19 Kleinrammbohrung vom 27.-29.08.2019
-  DPH 1 - 6 Rammsondierung vom 28.08.2019
-  Produktionsbereiche mit auffälligen Werten aus früheren Untersuchungen (Intergeo 2004, 2005, 2014)



Projekt:		Leonhardstraße 19, Kempten - Schadstoffuntersuchung -		Anlage:	1.2
				Maßstab:	1:1000
				Projekt-Nr.:	2193444(2)
Darstellung:		Lageplan der Aufschlusspunkte		Name	Datum
				Bearbeiter:	mb 15.10.19
				gezeichnet:	mz/jff 21.10.19
				geprüft:	
				DIN- / Plangröße m²:	A3
Bauherr-/Auftraggeber:			Planverfasser:		
Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH Allgäuer Straße 1 87435 Kempten			HPC AG Bleicherstraße 8, 87437 Kempten Tel. 0831/99593911		
<small>Pfad/Zeichnungsnummer: \\vy-rb-fs1.eu.hpc.local\h\Projekte\HPC\19\193444\CAD\HPC_2193444(2)_Anl_1-2.dwg</small>					

ANLAGE 2

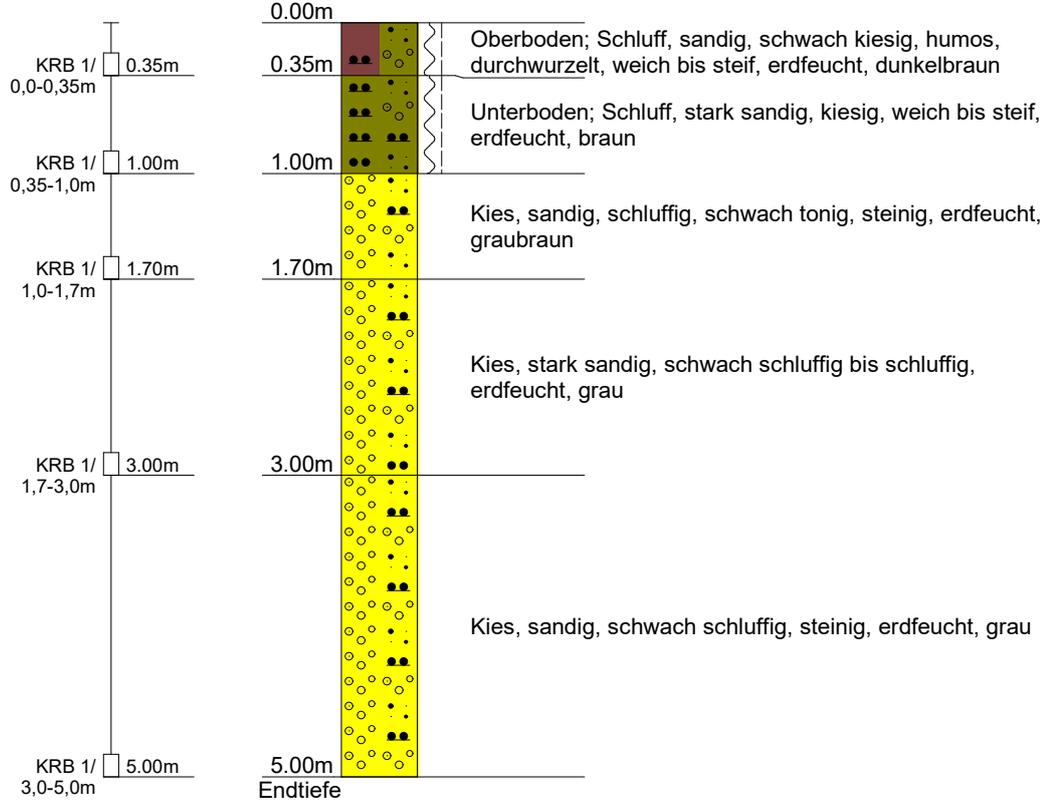
Bohrprofile und Beprobung

- 2.1 Bohrprofile Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 19
- 2.2 Probennahmeprotokolle Bodenluft

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 1	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,77 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 1

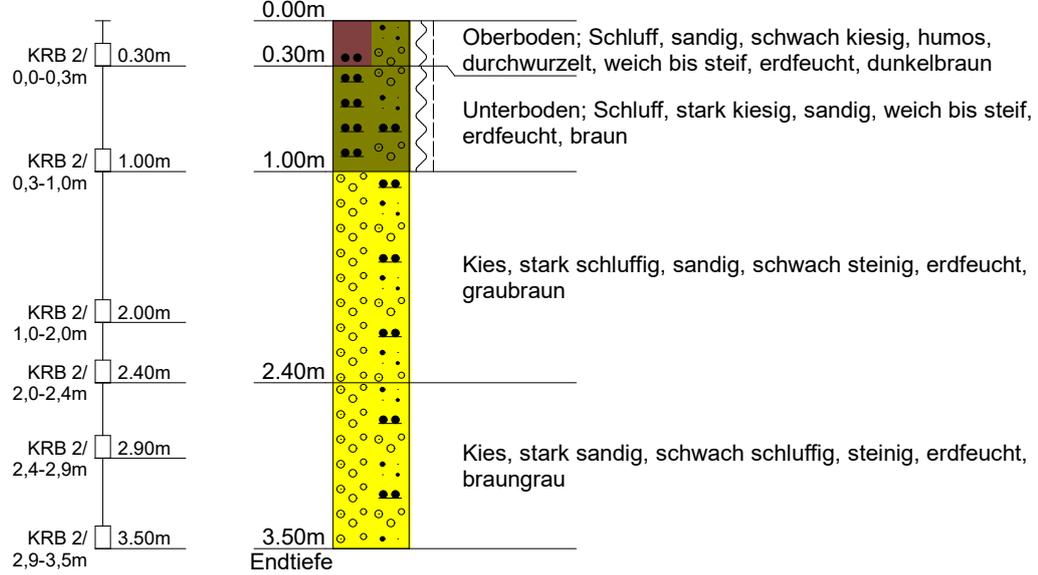
Ansatzpunkt: 698.77 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 2	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,33 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 2

Ansatzpunkt: 699.33 m ü. NN

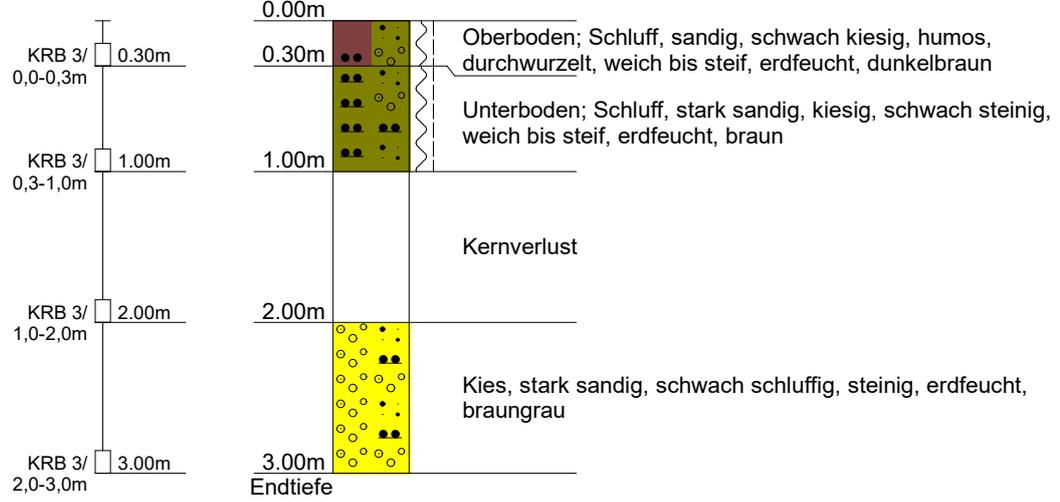


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 3	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,90 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 3

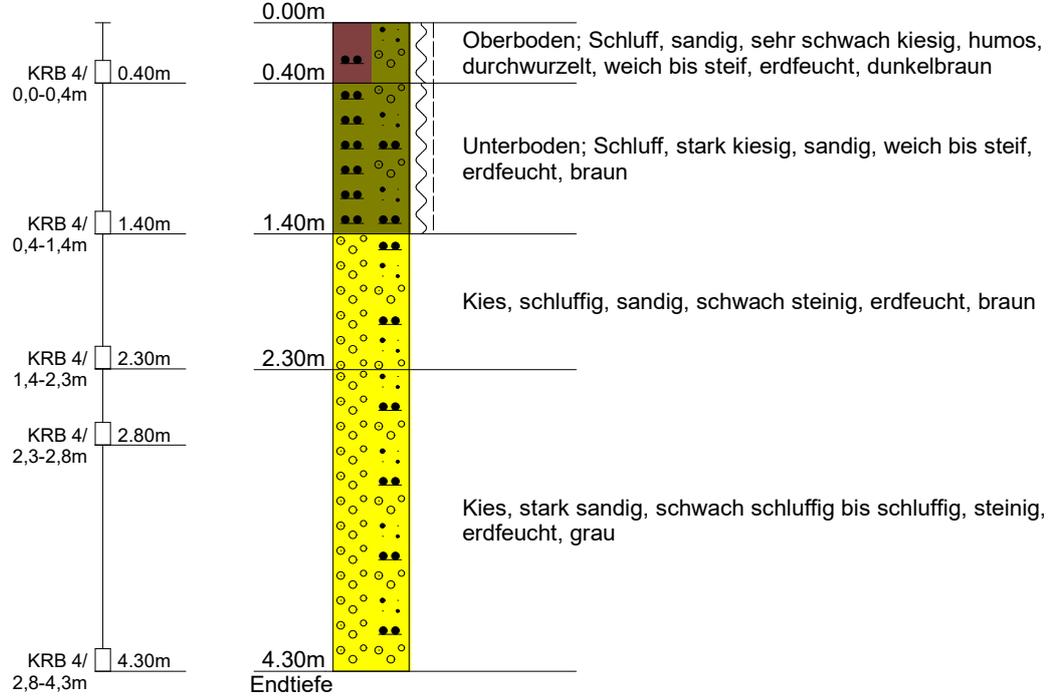
Ansatzpunkt: 698.90 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 4	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,37 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 4

Ansatzpunkt: 698.37 m ü. NN



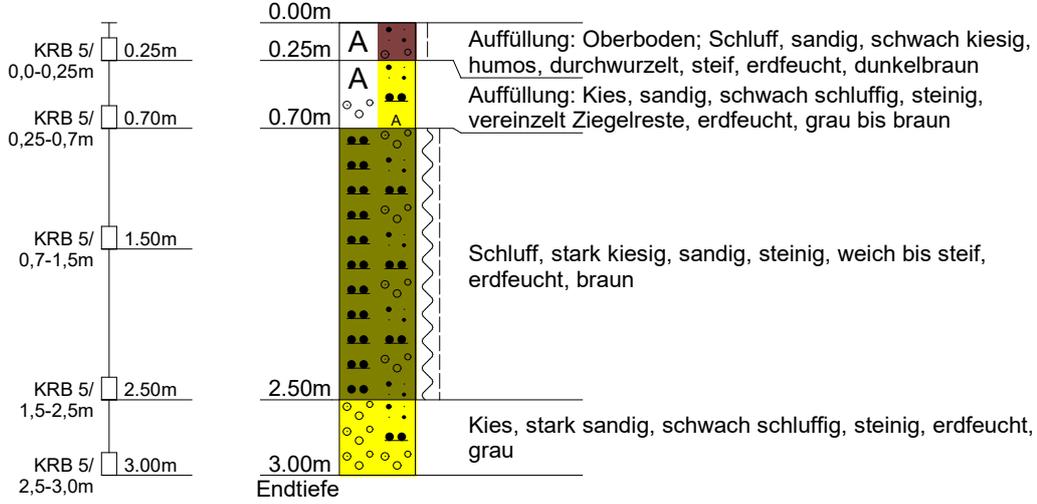
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 5
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,62 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb



KRB 5

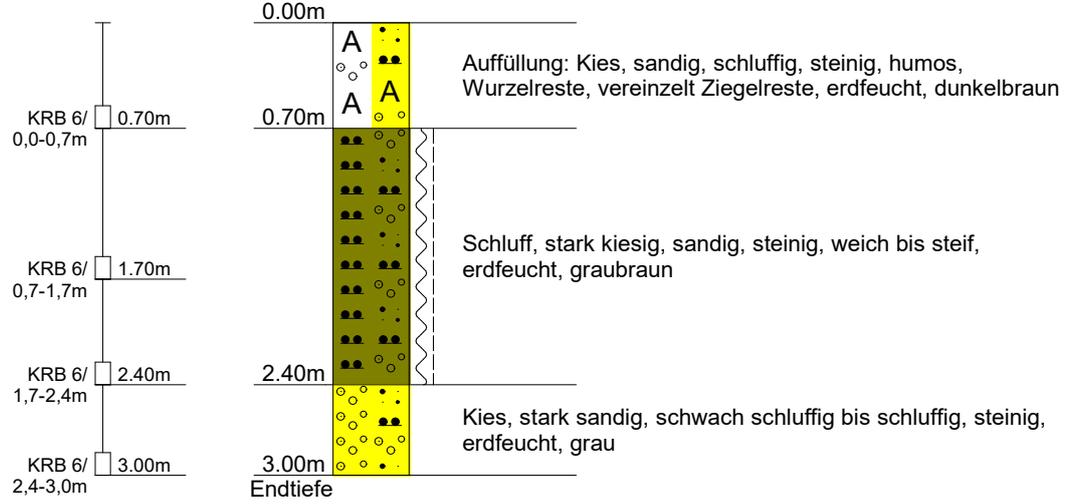
Ansatzpunkt: 699.62 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 6	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,02 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 6

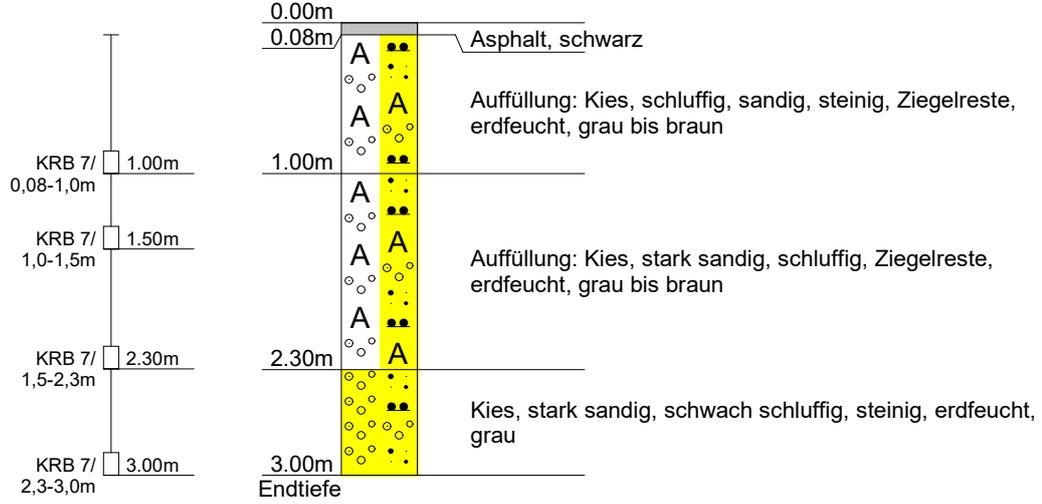
Ansatzpunkt: 700.02 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 7	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,86 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 7

Ansatzpunkt: 699.86 m ü. NN

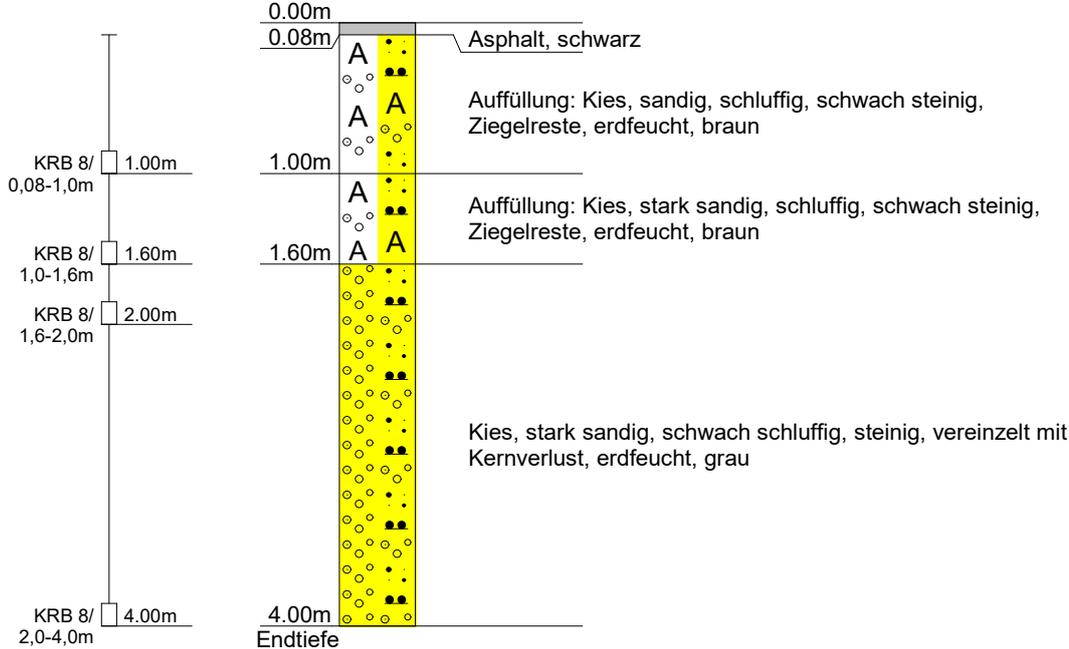


Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 8
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,63 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb



KRB 8

Ansatzpunkt: 699.63 m ü. NN

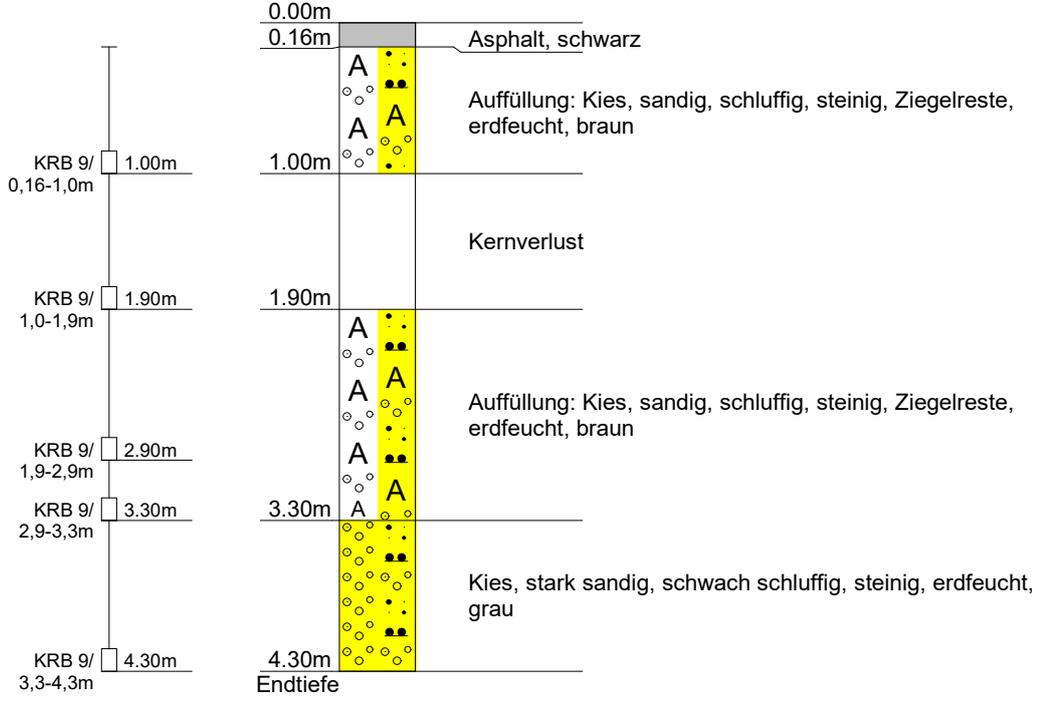


Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 9
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,66 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb



KRB 9

Ansatzpunkt: 699.66 m ü. NN

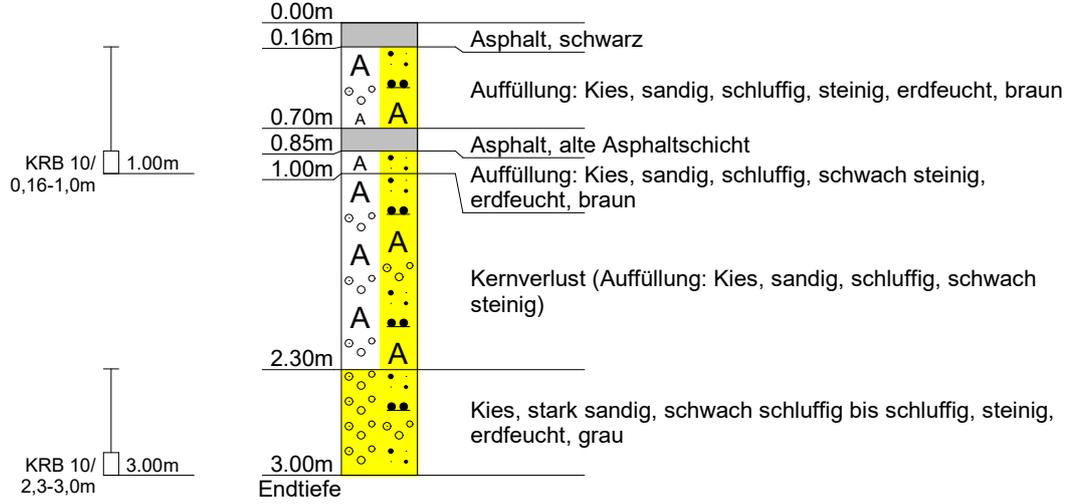


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 10	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,53 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 10

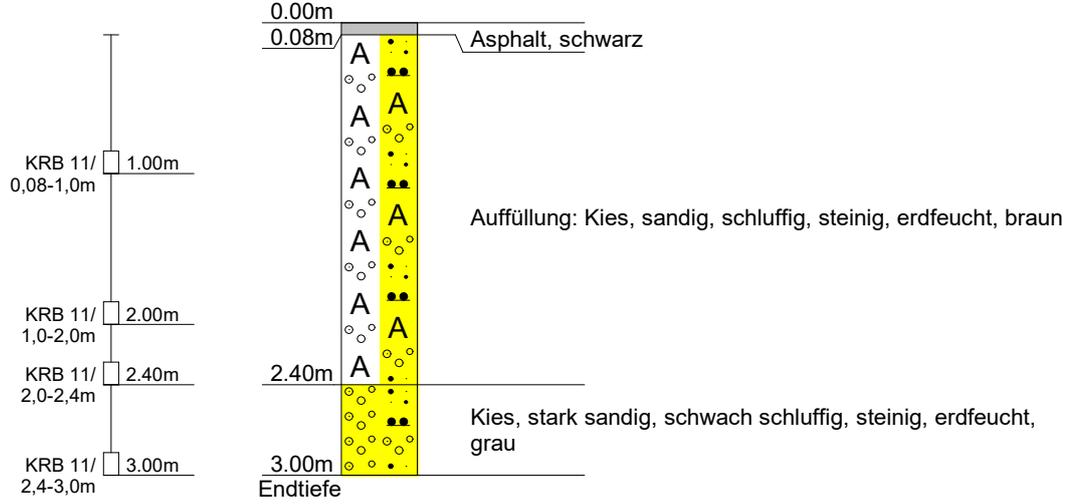
Ansatzpunkt: 699.53 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 11	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,93 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 11

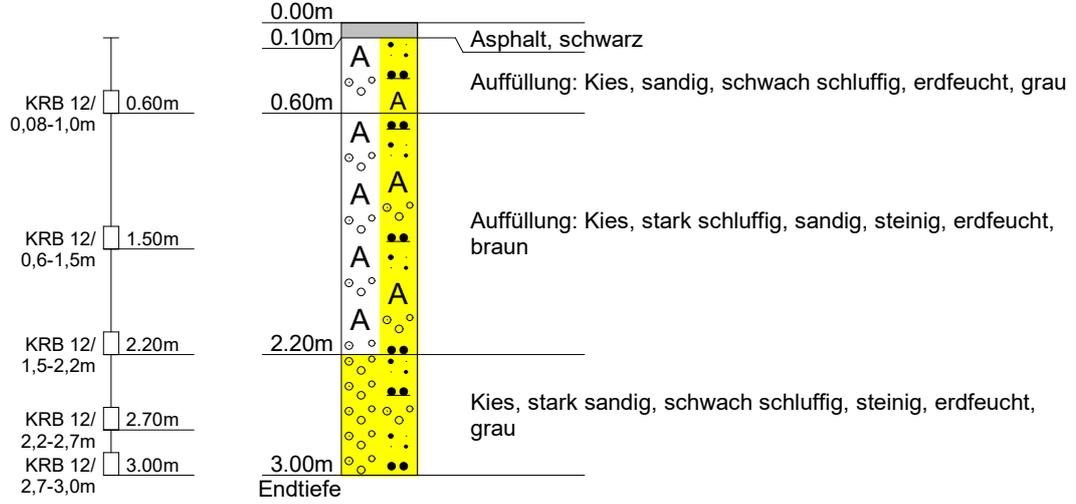
Ansatzpunkt: 699.93 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 12	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,72 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 12

Ansatzpunkt: 699.72 m ü. NN

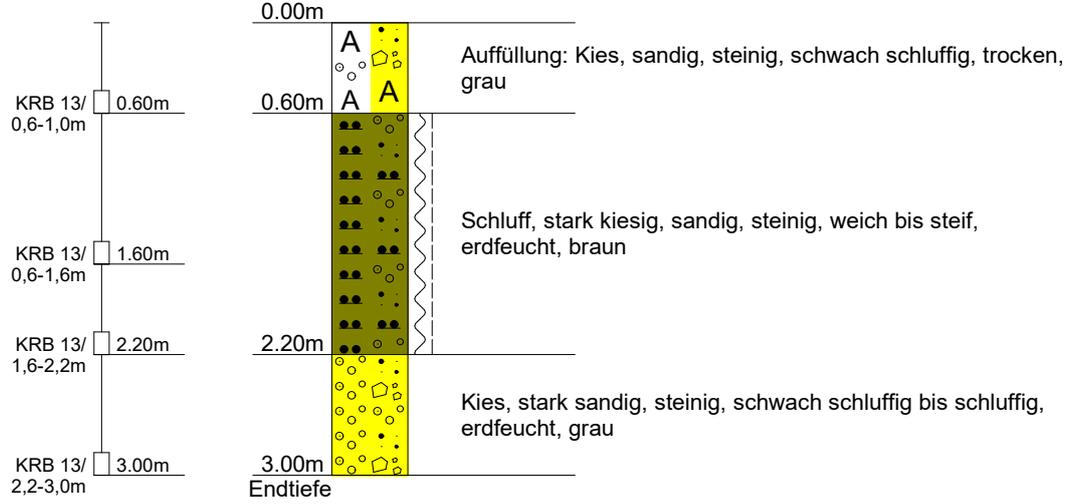


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 13	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,51 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 13

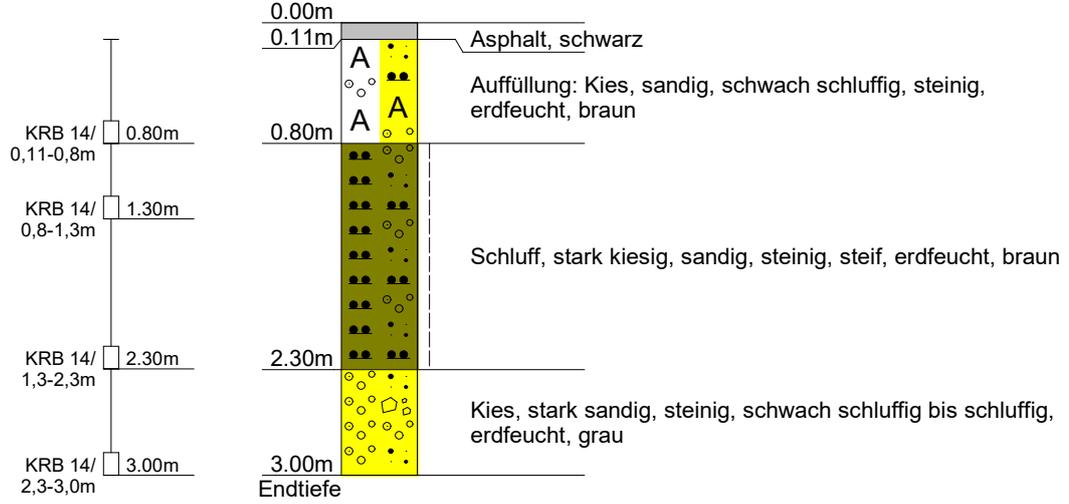
Ansatzpunkt: 700.51 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 14	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,54 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 14

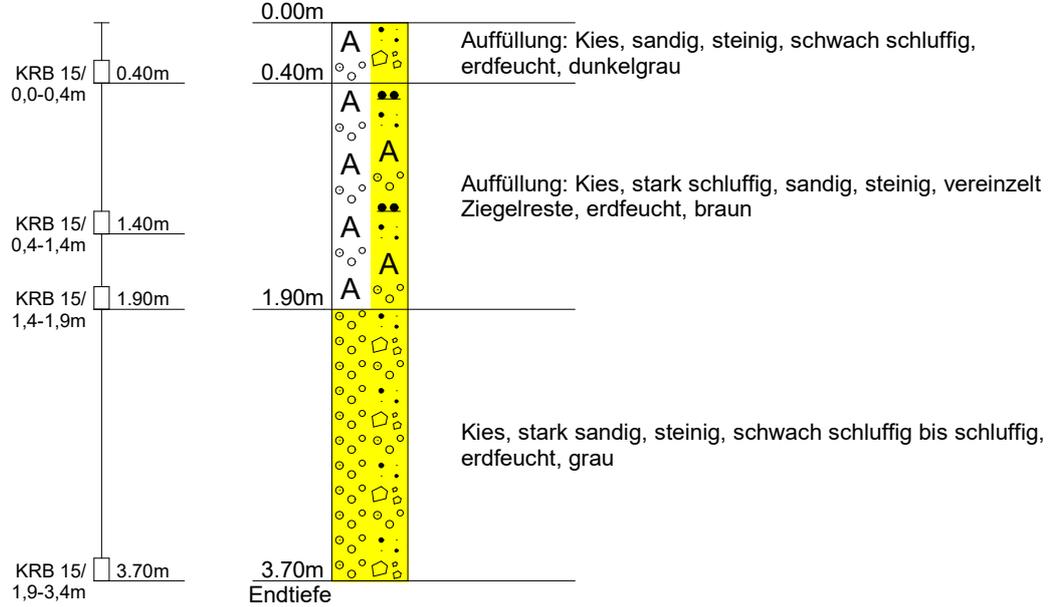
Ansatzpunkt: 700.54 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 15	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,78 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 15

Ansatzpunkt: 699.78 m ü. NN

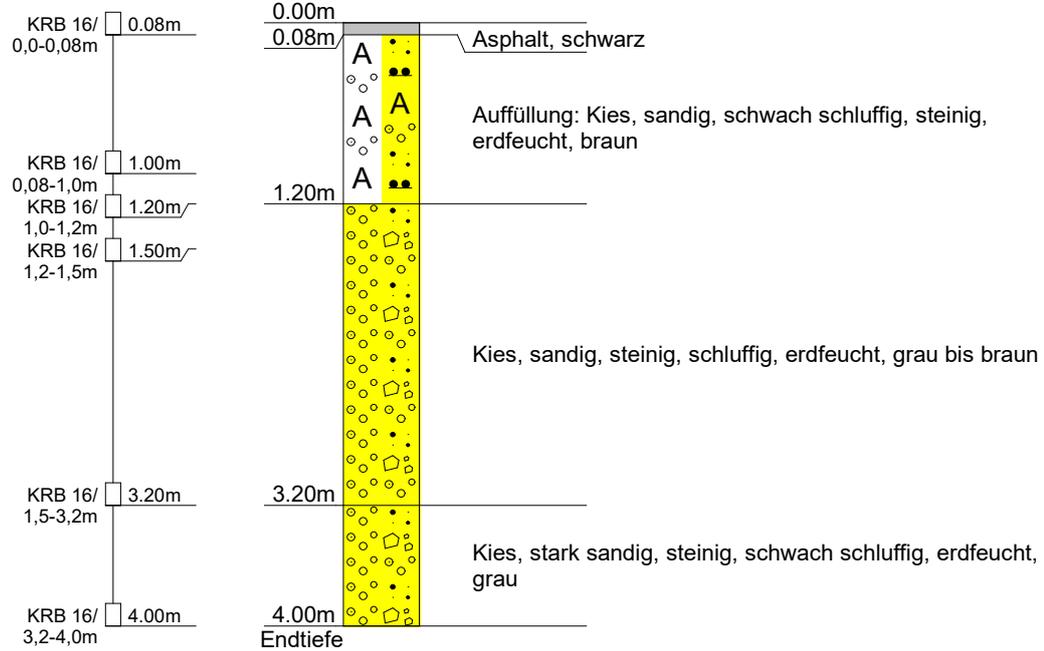


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 16	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,20 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 16

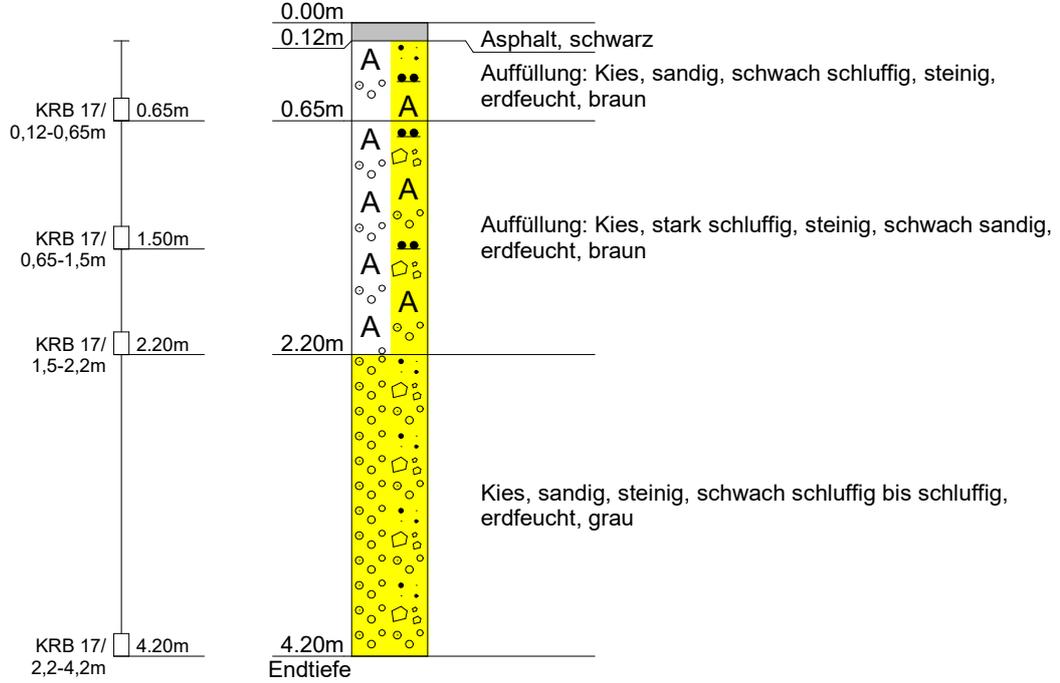
Ansatzpunkt: 700.20 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 17	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,70 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 17

Ansatzpunkt: 699.70 m ü. NN



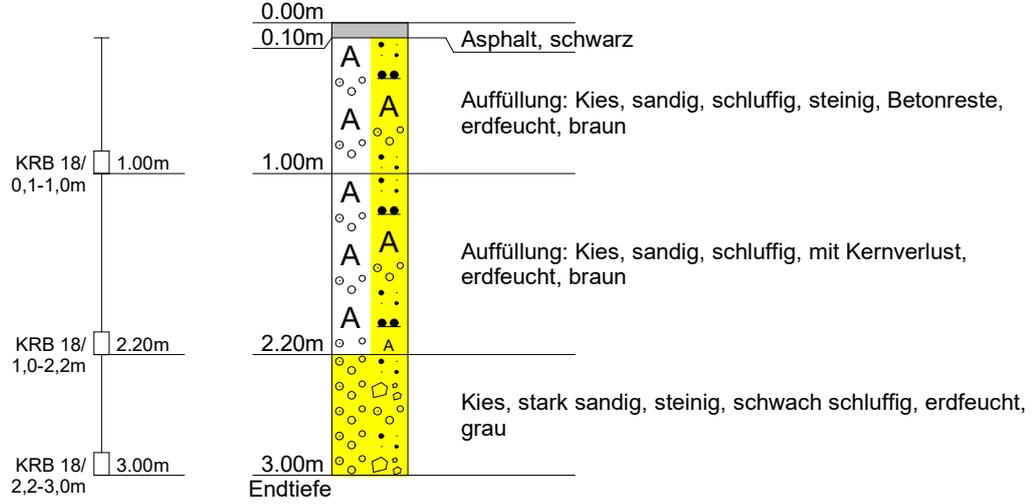
4.20m
Endtiefe

kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 18	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,55 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 18

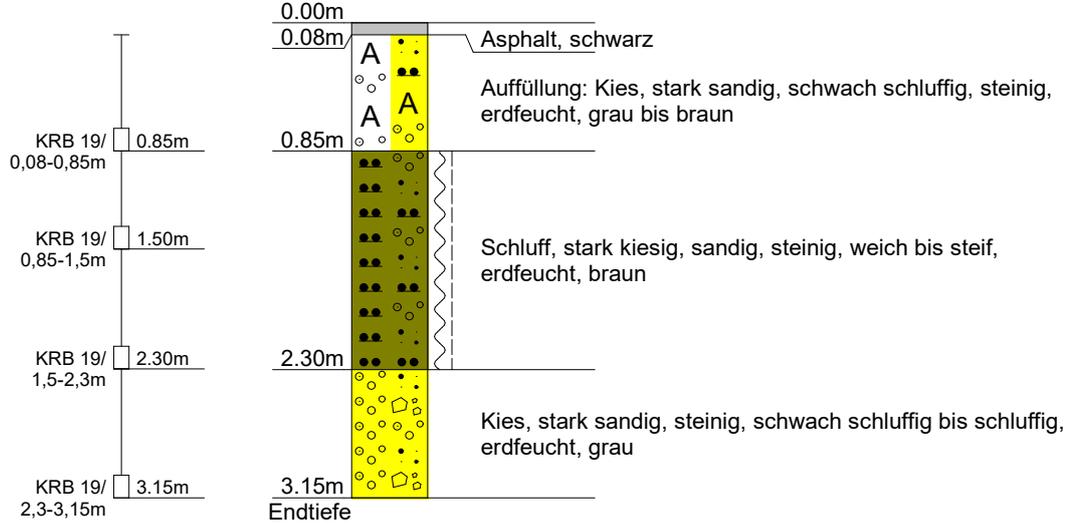
Ansatzpunkt: 700.55 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444(2)	Anlage: 2.1, Seite 19	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 702,06 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 19

Ansatzpunkt: 702.06 m ü. NN



kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Probenahmeprotokoll

Bodenluft



Projekt-Nr.: <u>2193444</u>		Bezeichnung des Probenahmepunktes: <u>KRB 8</u>			
Auftraggeber: <u>Sozialbau GmbH</u>		Datum: <u>29.08.2019</u>			
Einsatzort: <u>87437 Kempten</u> <u>Leonhardstr.19</u>		Uhrzeit: <u>8:55</u>			
Probenehmer: <u>Herr Schneider HPCAG</u>		Witterung: <u>regen</u>			
		Temp. Außenluft [°C]: <u>plus 19</u>			
		Temp. Bodenluft [°C]: _____			
		rel.Luftf. [%]: _____			
		Luftdr. [hPa] _____			
Gauß-Krüger-Koordinaten:		R: _____	H: _____		
Standortbeschreibung					
Oberflächenversiegelung:		<u>Asphalt</u>			
Aktuelle Flächennutzung:		<u>Hoffläche</u>			
Aufschluss- und Entnahmeverfahren					
Variante nach VDI 3865 Blatt 2:		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
Art u. Durchmesser d. Aufschlusses:		<u>Kleinrammbohrung</u> mm: <u>60</u>			
Tiefe des Aufschlusses [m u. GOK]:		<u>4,00m</u> <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei			
Bezeichnung des Probenahmesystems:		<u>Methode nach Neumeier</u>			
Art der Abdichtung:		<input checked="" type="checkbox"/> Dichtkegel <input type="checkbox"/> Packer bei [m u. GOK]: _____			
Entnahmetiefe von/bis [m u. GOK]:		<u>2,00m</u> Anzahl der Sondenteilstücke: _____			
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Datum]:		Totvolumen der Sonde [l]: _____			
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Uhrzeit]:		Totvolumen Bohrloch [l]: _____			
Pumpdauer bis PN [min]:		Unterdruck bei PN [bar]: _____			
Volumenstrom vor der PN [l/h]:		Volumenstrom bei PN [l/min]: _____			
GOK: Geländeoberkante, PN: Probenahme					
Vor-Ort-Parameter					
Zeitpunkt	CO ₂	O ₂	CH ₄	H ₂ S	
[sec.]	[Vol.%]	[Vol.%]	[Vol.%]	[ppm]	
PID-Messung: _____					
Probenliste				Art der Probensammlung	
Probenbezeichnung	Art der Probe			Minican	
	HS	AK	MC	Abd.	Kü.
<u>KRB 8</u> <u>2,00m BL AK</u>		<u>x</u>		<u>x</u>	<u>x</u>
				Unterdruck vor PN [bar]: _____	
				Headspace	
				abgesaugtes Volumen [ml]: _____	
				<input checked="" type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen (Aktivkohle)	
				Typ: <u>G</u> Chargennr.: <u>1501</u>	
				abgesaugtes Volumen [ml]: <u>1.000 ml</u>	
Bemerkungen					
Übergabe an Labor/Kurierdienst [Datum/Uhrzeit]: <u>SGS</u>					
HS: Headspace, AK: Aktivkohle, MC: Minican, Abd.: Abdunkelung, Kü.: Kühlung					

29.08.2019 Schneider S.
Datum / Unterschrift Probenehmer

Datum / Unterschrift Projektbearbeiter

Probenahmeprotokoll

Bodenluft



Projekt-Nr.:	2193444	Bezeichnung des Probenahmepunktes:	KRB 10	
Auftraggeber:	Sozialbau GmbH	Datum:	29.08.2019	
Einsatzort:	87437 Kempten Leonhardstr. 19	Uhrzeit:	12:40	
Probenehmer:	Herr Schneider HPCAG	Witterung:	regen	
		Temp. Außenluft [°C]:	plus 20	
		Temp. Bodenluft [°C]:		
		rel. Luftf. [%]:		
		Luftdr. [hPa]		
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R: _____	H: _____		
Standortbeschreibung				
Oberflächenversiegelung:	Asphalt			
Aktuelle Flächennutzung:	Hoffläche			
Aufschluss- und Entnahmeverfahren				
Variante nach VDI 3865 Blatt 2:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
Art u. Durchmesser d. Aufschlusses:	Kleinrammbohrung		mm: 60	
Tiefe des Aufschlusses [m u. GOK]:	3,00m	<input checked="" type="checkbox"/>	Schichtenverzeichnis liegt bei	
Bezeichnung des Probenahmesystems:	Methode nach Neumeier			
Art der Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Dichtkegel	<input type="checkbox"/>	Packer bei [m u. GOK]: _____	
Entnahmetiefe von/bis [m u. GOK]:	2,00m		Anzahl der Sondenteilstücke: _____	
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Datum]:			Totvolumen der Sonde [l]: _____	
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Uhrzeit]:			Totvolumen Bohrloch [l]: _____	
Pumpdauer bis PN [min]:			Unterdruck bei PN [bar]: _____	
Volumenstrom vor der PN [l/h]:			Volumenstrom bei PN [l/min]: _____	
<small>GOK: Geländeoberkante, PN: Probenahme</small>				
Vor-Ort-Parameter		Art der Probensammlung		
Zeitpunkt [sec.]	CO₂ [Vol. %]	O₂ [Vol. %]	CH₄ [Vol. %]	
			H₂S [ppm]	
PID-Messung:		<input type="checkbox"/> Minican		
		Unterdruck vor PN [bar]: _____		
		<input type="checkbox"/> Headspace		
		abgesaugtes Volumen [ml]: _____		
		<input checked="" type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen (Aktivkohle)		
		Typ: G Chargennr.: 1501		
		abgesaugtes Volumen [ml]: 1.000 ml		
Probenliste		Bemerkungen		
Probenbezeichnung	Art der Probe			
	HS	AK	MC	
	Abd.	Kü.		
KRB 10 2,00m BL AK	x		x x	
Übergabe an Labor/Kurierdienst [Datum/Uhrzeit]: SGS				
<small>HS: Headspace, AK: Aktivkohle, MC: Minican, Abd.: Abdunkelung, Kü.: Kühlung</small>				

29.08.2019 Schneider S.
 Datum / Unterschrift Probenehmer

 Datum / Unterschrift Projektbearbeiter

Probenahmeprotokoll

Bodenluft



Projekt-Nr.: <u>2193444</u>		Bezeichnung des Probenahmepunktes: <u>KRB 11</u>	
Auftraggeber: <u>Sozialbau GmbH</u>	Datum: <u>29.08.2019</u>		
Einsatzort: <u>87437 Kempten</u> <u>Leonhardstr. 19</u>	Uhrzeit: <u>13:45</u>		
Probenehmer: <u>Herr Schneider HPCAG</u>	Witterung: <u>regen</u>		
	Temp. Außenluft [°C]: <u>plus 20</u>		
	Temp. Bodenluft [°C]: _____		
	rel. Luftf. [%]: _____		
	Luftdr. [hPa] _____		
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R: _____	H: _____	
Standortbeschreibung			
Oberflächenversiegelung:	<u>Asphalt</u>		
Aktuelle Flächennutzung:	<u>Hoffläche</u>		
Aufschluss- und Entnahmeverfahren			
Variante nach VDI 3865 Blatt 2:	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Art u. Durchmesser d. Aufschlusses:	<u>Kleinrammbohrung</u>		mm: <u>60</u>
Tiefe des Aufschlusses [m u. GOK]:	<u>3,00m</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	Schichtenverzeichnis liegt bei _____
Bezeichnung des Probenahmesystems:	<u>Methode nach Neumeier</u>		
Art der Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Dichtkegel	<input type="checkbox"/>	Packer bei [m u. GOK]: _____
Entnahmetiefe von/bis [m u. GOK]:	<u>2,00m</u>		Anzahl der Sondenteilstücke: _____
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Datum]:	_____		Totvolumen der Sonde [l]: _____
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Uhrzeit]:	_____		Totvolumen Bohrloch [l]: _____
Pumpdauer bis PN [min]:	_____		Unterdruck bei PN [bar]: _____
Volumenstrom vor der PN [l/h]:	_____		Volumenstrom bei PN [l/min]: _____
<small>GOK: Geländeoberkante, PN: Probenahme</small>			
Vor-Ort-Parameter		Art der Probensammlung	
Zeitpunkt [sec.]	CO₂ [Vol. %]	O₂ [Vol. %]	CH₄ [Vol. %]
			H₂S [ppm]
PID-Messung:	_____		
			<input type="checkbox"/> Minican
			Unterdruck vor PN [bar]: _____
			<input type="checkbox"/> Headspace
			abgesaugtes Volumen [ml]: _____
			<input checked="" type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen (Aktivkohle)
			Typ: <u>G</u> Chargennr.: <u>1501</u>
			abgesaugtes Volumen [ml]: <u>1.000 ml</u>
Probenliste		Bemerkungen	
Probenbezeichnung	Art der Probe	Probentransp.	
	HS AK MC	Abd.	Kü.
<u>KRB 11 2,00m BL AK</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Übergabe an Labor/Kurierdienst [Datum/Uhrzeit]: <u>SGS</u>			
<small>HS: Headspace, AK: Aktivkohle, MC: Minican, Abd.: Abdunkelung, Kü.: Kühlung</small>			

29.08.2019 Schneider S.
Datum / Unterschrift Probenehmer

Datum / Unterschrift Projektbearbeiter

Probenahmeprotokoll

Bodenluft



Projekt-Nr.: <u>2193444</u>		Bezeichnung des Probenahmepunktes: <u>KRB 12</u>		
Auftraggeber: <u>Sozialbau GmbH</u>		Datum: <u>29.08.2019</u>		
Einsatzort: <u>87437 Kempten</u> <u>Leonhardstr.19</u>		Uhrzeit: <u>11:05</u>		
Probenehmer: <u>Herr Schneider HPCAG</u>		Witterung: <u>regen</u>		
		Temp. Außenluft [°C]: <u>plus 20</u>		
		Temp. Bodenluft [°C]: _____		
		rel. Luftf. [%]: _____		
		Luftdr. [hPa] _____		
Gauß-Krüger-Koordinaten:		R: _____	H: _____	
Standortbeschreibung				
Oberflächenversiegelung:		<u>Asphalt</u>		
Aktuelle Flächennutzung:		<u>Hoffläche</u>		
Aufschluss- und Entnahmeverfahren				
Variante nach VDI 3865 Blatt 2:		<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
Art u. Durchmesser d. Aufschlusses:		<u>Kleinrammbohrung</u> mm: <u>60</u>		
Tiefe des Aufschlusses [m u. GOK]:		<u>3,40m</u> <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei _____		
Bezeichnung des Probenahmesystems:		<u>Methode nach Neumeier</u>		
Art der Abdichtung:		<input checked="" type="checkbox"/> Dichtkegel <input type="checkbox"/> Packer bei [m u. GOK]: _____		
Entnahmetiefe von/bis [m u. GOK]:		<u>2,00m</u> Anzahl der Sondenteilstücke: _____		
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Datum]:		Totvolumen der Sonde [l]: _____		
Letzte Dichtigkeitsprüfung [Uhrzeit]:		Totvolumen Bohrloch [l]: _____		
Pumpdauer bis PN [min]:		Unterdruck bei PN [bar]: _____		
Volumenstrom vor der PN [l/h]:		Volumenstrom bei PN [l/min]: _____		
GOK: Geländeoberkante, PN: Probenahme				
Vor-Ort-Parameter				
Zeitpunkt	CO ₂	O ₂	CH ₄	H ₂ S
[sec.]	[Vol. %]	[Vol. %]	[Vol. %]	[ppm]
PID-Messung: _____				
Probenliste				Art der Probensammlung
Probenbezeichnung		Art der Probe		Minican
		HS	AK	MC
		Abd.	Kü.	Unterdruck vor PN [bar]: _____
<u>KRB 12 2,00m BL AK</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Headspace
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	abgesaugtes Volumen [ml]: _____
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen (Aktivkohle)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Typ: <u>G</u> Chargennr.: <u>1501</u>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	abgesaugtes Volumen [ml]: <u>1.000 ml</u>
Bemerkungen				
Übergabe an Labor/Kurierdienst [Datum/Uhrzeit]: <u>SGS</u>				

HS: Headspace, AK: Aktivkohle, MC: Minijar, Abd.: Abdunkelung, Kü.: Kühlung

29.08.2019 Schneider S.
Datum / Unterschrift Probenehmer

Datum / Unterschrift Projektbearbeiter

ANLAGE 3

Analysenzusammenstellung Bodenproben



Leonhardstraße 19, Kempten

Projekt-Nr.: 2193444(2)

Analysenzusammenstellung Bodenproben

Parameter Aufschluss	Dimen- sion	Analyseergebnisse																BBodSchV		Merkblatt 3.8/1				Vergleichswerte Entsorgung					
		KRB 1 + 4		KRB 2 + 3		KRB 5			KRB 6		KRB 7		KRB 8		KRB 9		Vorsorgewerte		Hilfswerte		Stufenwerte		Eckpunktepapier Bayern						
		MP 1 Ober- boden Lehm	MP 1 Unter- boden Lehm	MP 2 Ober- boden Lehm	MP 2 Unter- boden Lehm	0 - 0,25 Lehm	0,25 - 0,7 Sand	0,7 - 1,5 Lehm	0 - 0,7 Sand	0,7 - 2,4 Lehm	0,08 - 1,0 Sand	1,0 - 2,3 Sand	0,08 - 1,0 Sand	1,6 - 2,0 Sand	2,0 - 4,0 Sand	1,0 - 2,9 Sand	2,9 - 3,3 Sand	Sand	Lehm	Hilfs- wert 1	Hilfs- wert 2	Stufe-1- Wert	Stufe-2- Wert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Analysenergebnisse Feststoff																													
PAK (15)	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	0,53	0,05	0,80	5,00	< BG	0,06	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG			5	25									
PAK (16)	mg/kg	< BG	< BG	< BG	< BG	0,53	0,05	0,80	5,00	< BG	0,06	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG			3	3					3	3	5	15	20
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			1	5									
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,47	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			0,3	0,3					0,3	0,3	0,3	1,0	1
MKW C10-C40	mg/kg					72	69					< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			100	1.000					100	100	300	500	1.000
MKW C10-C22	mg/kg					< 10	< 10					< 10	< 10	< 10	< 10	< 10													
EOX	mg/kg										< 0,5			< 0,5					3					1	1	3	10	15	
LHKW	mg/kg										< BG				0,015				1										
BTEX	mg/kg										< BG			< BG					10	100									
PCB (6)	mg/kg										< BG		< BG	< BG					0,05	0,05	1	10			0,05	0,05	0,1	0,5	1
Cyanide ges.	mg/kg										< 0,1			< 0,1					50					1	1	10	30	100	
Arsen	mg/kg	6	6	11	9	3	9	5	4	4	7	3		4					10	50				20	20	30	50	150	
Blei	mg/kg	33	16	26	25	8	41	28	9	10	12	5		6					40	70	100	500		40	70	140	300	1.000	
Cadmium	mg/kg	0,3	0,2	0,3	0,3	< 0,2	0,3	0,3	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2		< 0,2					0,4	1	10	50		0,4	1	2	3	10	
Chrom	mg/kg	18	23	38	36	13	33	19	13	13	23	14		15					30	60	50	1.000		30	60	120	200	600	
Kupfer	mg/kg	27	21	25	23	12	30	27	14	10	19	8		16					20	40	100	500		20	40	80	200	600	
Nickel	mg/kg	17	22	36	37	11	29	17	15	12	24	10		15					15	50	100	500		15	50	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg	0,2	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	0,2	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1					0,1	0,5	2	10		0,1	0,5	1	3	10	
Zink	mg/kg	56	48	98	73	36	93	77	32	30	50	22		31					60	150	500	2.500		60	150	300	500	1.500	
Analysenergebnisse Eluat																													
pH-Wert	-										8,5			8,4											6,5-9	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
El. Leitf.	µS/cm										102			127											500	500	500	1.000	1.500
Chlorid	mg/l										1,3			14											10	10	10	20	30
Sulfat	mg/l										2			2											50	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l										< 5			< 5											< 10	< 10	10	50	100
Phenolindex	µg/l										< 10			< 10									20	100	10	10	10	50	100
Arsen	µg/l										< 5			< 5									10	40	10	10	10	40	60
Blei	µg/l										< 5			< 5									25	100	20	20	25	100	200
Cadmium	µg/l										< 1			< 1									5	20	2	2	2	5	10
Chrom	µg/l										< 5			< 5									50	200	15	15	30	75	150
Kupfer	µg/l										< 5			< 5									50	200	50	50	50	150	300
Nickel	µg/l										< 5			< 5									50	200	40	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l										< 0,2			< 0,2									1	4	0,2	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l										< 10			< 10									500	2.000	100	100	100	300	600

fett:	erhöhte Werte
gelb	Vorsorgewert oder Z0 überschritten
orange	Hilfswert 1 oder Z1.1 überschritten
rot	Hilfswert 2 oder Z2 überschritten



Leonhardstraße 19, Kempten

Projekt-Nr.: 2193444(2)

Analysenzusammenstellung Bodenproben

Parameter Aufschluss	Dimen- sion	Analyseergebnisse															Merkblatt 3.8/1				Vergleichswerte Entsorgung								
		KRB 10			KRB 11			KRB 12			KRB 13		KRB 14		KRB 15			Hilfswerte		Stufenwerte		Eckpunktepapier Bayern							
Entnahmetiefe	m u. GOK	0,16 - 1,0 Sand	2,3 - 2,8 Sand	0,08 - 1,0 Sand	1,0 - 2,0 Sand	2,0 - 2,4 Sand	2,4 - 2,8 Sand	0,1 - 0,6 Sand	0,6 - 2,2 Sand	2,2 - 2,7 Sand	0 - 0,6 Sand	0,6 - 2,0 Lehm	2,2 - 2,7 Sand	0,11 - 0,8 Sand	0,8 - 1,3 Lehm	0 - 0,4 Sand	0,4 - 1,9 Lehm	1,9 - 2,4 Sand	Hilfs- wert 1	Hilfs- wert 2	Stufe-1- Wert	Stufe-2- Wert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Analysenergebnisse Feststoff																													
PAK (15)	mg/kg	< BG	< BG	< BG				< BG	< BG		< BG	< BG		< BG			< BG		5	25									
PAK (16)	mg/kg	< BG	< BG	< BG				< BG	< BG		< BG	< BG		< BG			< BG							3	3	5	15	20	
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05				< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05			< 0,05		1	5									
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05				< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05		< 0,05			< 0,05						0,3	0,3	0,3	1,0	1		
MKW C10-C40	mg/kg		< 10		< 10	< 10	< 10		< 10	< 10		13	< 10		< 10	93	< 10	100	100	1.000			100	100	300	500	1000		
MKW C10-C22	mg/kg		< 10		< 10	< 10	< 10		< 10	< 10		< 10	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10											
EOX	mg/kg								< 0,5			< 0,5					< 0,5		3				1	1	3	10	15		
LHKW	mg/kg								< BG			< BG					< BG		1										
BTEX	mg/kg								< BG			< BG					< BG		10	100									
PCB (6)	mg/kg					< BG	< BG		< BG			< BG					< BG		1	10			0,05	0,05	0,1	0,5	1		
Cyanide ges.	mg/kg								< 0,1			0,1					0,1		50				1	1	10	30	100		
Arsen	mg/kg								4			8			9	4	9		10	50			20	20	30	50	150		
Blei	mg/kg								8			30			21	15	20		100	500			40	70	140	300	1.000		
Cadmium	mg/kg								< 0,2			0,3			0,3	0,3	0,4		10	50			0,4	1	2	3	10		
Chrom	mg/kg								15			27			36	15	42		50	1.000			30	60	120	200	600		
Kupfer	mg/kg								16			27			25	17	32		100	500			20	40	80	200	600		
Nickel	mg/kg								18			25			36	17	46		100	500			15	50	100	200	600		
Quecksilber	mg/kg								< 0,1			0,1			0,1	< 0,1	< 0,1		2	10			0,1	0,5	1	3	10		
Zink	mg/kg								35			84			84	42	81		500	2.500			60	150	300	500	1.500		
Analysenergebnisse Eluat																													
pH-Wert	-								8,4			9,6						8,2						6,5-9	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	
El. Leitf.	µS/cm								107			151						130						500	500	500	1.000	1.500	
Chlorid	mg/l								5,5			10,0						8,0						10	10	10	20	30	
Sulfat	mg/l								< 1			5						3						50	50	50	100	150	
Cyanide ges.	µg/l								< 5			< 5						< 5						< 10	< 10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l								< 10			< 10						< 10					20	100	10	10	10	50	100
Arsen	µg/l								< 5			< 5						< 5					10	40	10	10	10	40	60
Blei	µg/l								< 5			< 5						< 5					25	100	20	20	25	100	200
Cadmium	µg/l								< 1			< 1						< 1					5	20	2	2	2	5	10
Chrom	µg/l								< 5			< 5						< 5					50	200	15	15	30	75	150
Kupfer	µg/l								< 5			< 5						< 5					50	200	50	50	50	150	300
Nickel	µg/l								< 5			< 5						< 5					50	200	40	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l								< 0,2			< 0,2						< 0,2					1	4	0,2	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l								< 10			< 10						< 10					500	2.000	100	100	100	300	600

fett: erhöhte Werte
 gelb Vorsorgewert oder Z0 überschritten
 orange Hilfswert 1 oder Z1.1 überschritten
 rot Hilfswert 2 oder Z2 überschritten

Leonhardstraße 19, Kempten
Projekt-Nr.: 2193444(2)

Analysenzusammenstellung Bodenproben

Parameter Aufschluss	Dimen- sion	Analyseergebnisse										BBodSchV		Merkblatt 3.8/1				Vergleichswerte Entsorgung				
		KRB 16				KRB 17	KRB 18		KRB 19		Vorsorgewerte		Hilfswerte		Stufenwerte		Eckpunktepapier Bayern					
Entnahmetiefe	m u. GOK	0,08 - 1,0	1,2 - 1,5	1,5 - 3,2	3,2 - 4,0	0,12 - 0,65	0,1 - 1,0	1,0 - 2,2	0,08 - 0,85	0,85 - 2,3	Sand	Lehm	Hilfs- wert 1	Hilfs- wert 2	Stufe-1- Wert	Stufe-2- Wert	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
Bodenart Feinfraktion		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Lehm												
Analysenergebnisse Feststoff																						
PAK (15)	mg/kg	< BG				< BG	< BG		< BG	< BG			5	25								
PAK (16)	mg/kg	< BG				< BG	< BG		< BG	< BG	3	3					3	3	5	15	20	
Naphthalin	mg/kg	< 0,05				< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05			1	5								
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05				< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	0,3	0,3					0,3	0,3	0,3	1,0	1	
MKW C10-C40	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10			72					100	1.000			100	100	300	500	1.000	
MKW C10-C22	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10			< 10														
EOX	mg/kg												3				1	1	3	10	15	
LHKW	mg/kg												1									
BTEX	mg/kg												10	100								
PCB (6)	mg/kg										0,05	0,05	1	10			0,05	0,05	0,1	0,5	1	
Cyanide ges.	mg/kg												50				1	1	10	30	100	
Arsen	mg/kg						3	< 2		7			10	50			20	20	30	50	150	
Blei	mg/kg						6	4		15	40	70	100	500			40	70	140	300	1.000	
Cadmium	mg/kg						< 0,2	< 0,2		0,2	0,4	1	10	50			0,4	1	2	3	10	
Chrom	mg/kg						11	6		28	30	60	50	1.000			30	60	120	200	600	
Kupfer	mg/kg						10	7		25	20	40	100	500			20	40	80	200	600	
Nickel	mg/kg						13	6		28	15	50	100	500			15	50	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg						< 0,1	< 0,1		< 0,1	0,1	0,5	2	10			0,1	0,5	1	3	10	
Zink	mg/kg						28	17		58	60	150	500	2.500			60	150	300	500	1.500	
Analysenergebnisse Eluat																						
pH-Wert	-																6,5-9	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	
El. Leitf.	µS/cm																500	500	500	1.000	1.500	
Chlorid	mg/l																10	10	10	20	30	
Sulfat	mg/l																50	50	50	100	150	
Cyanide ges.	µg/l																< 10	< 10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l														20	100	10	10	10	50	100	
Arsen	µg/l														10	40	10	10	10	40	60	
Blei	µg/l														25	100	20	20	25	100	200	
Cadmium	µg/l														5	20	2	2	2	5	10	
Chrom	µg/l														50	200	15	15	30	75	150	
Kupfer	µg/l														50	200	50	50	50	150	300	
Nickel	µg/l														50	200	40	40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l														1	4	0,2	0,2	0,2	1	2	
Zink	µg/l														500	2.000	100	100	100	300	600	

fett:	erhöhte Werte
gelb	Vorsorgewert oder Z0 überschritten
orange	Hilfswert 1 oder Z1.1 überschritten
rot	Hilfswert 2 oder Z2 überschritten

ANLAGE 4

Laborberichte Institut SGS Fresenius, Radolfzell

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Bleicherstr. 8
87437 Kempten

Prüfbericht 4471313
Auftrags Nr. 5095122
Kunden Nr. 10076651

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 17.09.2019

Ihr Auftrag/Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten
Ihr Bestellzeichen: 2193444
Ihr Bestelldatum: 05.09.2019

Prüfzeitraum von 11.09.2019 bis 17.09.2019
erste laufende Probennummer 190988166
Probeneingang von 06.09.2019 bis 10.09.2019

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH


i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Seite 1 von 34



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 2 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Straßenaufbruch

Probennummer	190988166	190988167	190988168
Bezeichnung	KRB 7 / Asphalt 0 - 0,03 m	KRB 8 / Asphalt 0 - 0,08 m	KRB 9 / Asphalt 0,05 - 0,16 m

Eingangsdatum:	10.09.2019	10.09.2019	10.09.2019
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	99,4	98,3	98,3	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,41	1,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,91	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,05	0,45	1,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,60	0,64	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,07	0,66	1,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,07	0,74	0,93	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,06	0,52	0,68	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,05	< 0,05	0,35	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,06	0,98	1,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,41	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	0,42	4,36	12,52		DIN ISO 18287	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 3 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		190988169	190988172	190988174			
Bezeichnung		KRB 10 / Asphalt 0,05 - 0,16 m	KRB 14 / Asphalt 0,02 - 0,11 m	KRB 17 / Asphalt 0,03 - 0,09 m			
Eingangsdatum:		10.09.2019	10.09.2019	10.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	99,7	99,7	99,3	0,1	DIN EN 14346	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,34	< 0,05	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,8	0,99	0,40	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,52	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	2,8	1,5	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	2,3	1,4	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,3	0,84	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	1,2	0,87	0,46	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	1,7	1,1	0,64	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,56	0,40	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,2	0,78	0,66	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,27	< 0,05	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	1,1	0,81	1,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,68	0,60	0,38	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	15,77	9,29	5,14		DIN ISO 18287	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 4 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		190988175	190988177	190988178			
Bezeichnung		KRB 17 / Asphalt 0,09 - 0,12 m	KRB 18 / Asphalt 0,02 - 0,11 m	KRB 19 / Asphalt 0 - 0,08 m			
Eingangsdatum:		10.09.2019	10.09.2019	10.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	99,5	98,2	98,7	0,1	DIN EN 14346	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,23	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,25	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,35	0,57	0,38	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,70	0,89	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,27	0,38	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,38	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	1,0	0,69	0,45	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,65	0,50	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,29	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	2,1	1,2	0,36	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,70	0,26	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	5,50	5,53	2,81		DIN ISO 18287	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122Seite 5 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988185	190988188	190988191			
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 1			
		Oberboden	Oberboden	Unterboden			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	85,0	75,7	83,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß							
Arsen	mg/kg TR	6	11	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	33	26	16	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,3	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	18	38	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	27	25	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	17	36	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	56	98	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 6 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988194	190988903	190988904			
Bezeichnung		MP 2 Unterboden	KRB 5 0 - 0,25 m	KRB 5 0,25 - 0,7 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	79,8	85,3	93,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß			-			DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	9	-	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	25	-	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	36	-	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	23	-	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	37	-	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	-	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	73	-	36	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	-	-	72	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	-	-	< 10	10	DIN EN 14039	HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 7 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988194	190988903	190988904
Bezeichnung	MP 2	KRB 5	KRB 5
	Unterboden	0 - 0,25 m	0,25 - 0,7 m

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,18	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,13	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,07	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,07	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	0,25	0,05		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	0,53	0,05		DIN ISO 18287	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 8 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988905	190988908	190988909			
Bezeichnung		KRB 5 0,7 - 1,5 m	KRB 6 0 - 0,7 m	KRB 6 0,7 - 2,4 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	78,6	87,3	90,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß							
Arsen	mg/kg TR	9	5	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	41	28	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,3	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	33	19	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	30	27	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	29	17	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	93	77	32	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	-	69	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	-	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 9 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988905	190988908	190988909				
Bezeichnung	KRB 5 0,7 - 1,5 m	KRB 6 0 - 0,7 m	KRB 6 0,7 - 2,4 m				
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,13	0,13	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,27	0,96	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,19	0,78	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,07	0,47	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,08	0,51	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,06	0,76	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,26	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,47	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,10	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,28	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,28	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	0,33	3,01	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,80	5,00	-		DIN ISO 18287	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122Seite 10 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988913	190988914	190988918			
Bezeichnung		KRB 7	KRB 7	KRB 8			
		0,08 - 1,0 m	1,0 - 2,3 m	0,08 - 1,0 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	93,5	84,5	91,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	-	< 0,1	-	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß							
Arsen	mg/kg TR	4	7	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	10	12	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,3	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	13	23	14	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	10	19	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	12	24	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	-	< 0,2	-	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	30	50	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	-	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	-	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	-	< 0,5	-	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
Chlorethen	mg/kg TR	-	< 0,010	-	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	-	-	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 11 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988913	190988914	190988918
Bezeichnung	KRB 7	KRB 7	KRB 8
	0,08 - 1,0 m	1,0 - 2,3 m	0,08 - 1,0 m

BTEX Headspace :

	mg/kg TR						
Benzol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol		-	< 0,02	-	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol		-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

PAK (EPA) :

	mg/kg TR						
Naphthalin		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren		0,06	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	0,06	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,06	-	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

	mg/kg TR						
PCB 28		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180		-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 12 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988913	190988914	190988918
Bezeichnung	KRB 7 0,08 - 1,0 m	KRB 7 1,0 - 2,3 m	KRB 8 0,08 - 1,0 m

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz	-	-	-	DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	-	8,5	-	DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	-	102	-	1	DIN EN 27888 HE
Chlorid mg/l	-	1,3	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat mg/l	-	2	-	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Cyanide, ges. mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 14403-2 HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	-	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 14402 HE

Metalle im Eluat :

Arsen mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium mg/l	-	< 0,001	-	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber mg/l	-	< 0,0002	-		DIN EN ISO 12846 HE
Zink mg/l	-	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 13 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988920	190988921	190988923			
Bezeichnung		KRB 8	KRB 8	KRB 9			
		1,6 - 2,0 m	2,0 - 4,0 m	1,0 - 2,9 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	95,5	95,6	90,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	-	-	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß		-	-			DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	-	-	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	-	-	6	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	-	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	-	-	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	-	-	16	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	-	-	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	-	-	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	-	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	-	-	31	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	-	-	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
Chlorethen	mg/kg TR	-	-	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	-	-	0,015	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	0,015			HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 14 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988920	190988921	190988923				
Bezeichnung	KRB 8 1,6 - 2,0 m	KRB 8 2,0 - 4,0 m	KRB 9 1,0 - 2,9 m				
BTEX Headspace :							
Benzol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	-	-	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	-	-	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :							
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 15 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988920	190988921	190988923
Bezeichnung	KRB 8	KRB 8	KRB 9
	1,6 - 2,0 m	2,0 - 4,0 m	1,0 - 2,9 m

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz	-	-			DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	-	-	8,4		DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	-	-	127	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l	-	-	14	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat mg/l	-	-	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	-	-	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	-	-	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	-	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	-	-	< 0,0002		DIN EN ISO 12846	HE
Zink mg/l	-	-	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 16 von 34
17.09.2019

Parameter		Matrix: Boden			Bestimmungs Methode		Lab
Parameter	Einheit				-grenze		
Proben durch IF-Kurier abgeholt							
Probennummer		190988926	190988927	190988928			
Bezeichnung		KRB 9 2,9 - 3,3 m	KRB 10 0,16 - 1,0 m	KRB 10 0,7 - 0,85 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	76,5	94,4	97,0	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	-	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	-	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 17 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer	190988929	190988930	190988931
Bezeichnung	KRB 10 2,3 - 2,8 m	KRB 11 0,08 - 1,0 m	KRB 11 1,0 - 2,0 m
Eingangsdatum:	06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	96,8	95,4	82,4	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	-	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	< 10	10	DIN EN 14039	HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 18 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988932	190988933	190988934			
Bezeichnung		KRB 11 2,0 - 2,4 m	KRB 11 2,4 - 2,8 m	KRB 12 0,1 - 0,6 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	76,5	92,9	96,3	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 19 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988932	190988933	190988934
Bezeichnung	KRB 11 2,0 - 2,4 m	KRB 11 2,4 - 2,8 m	KRB 12 0,1 - 0,6 m

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	-	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122Seite 20 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden							
Probennummer		190988935	190988938	190988939					
Bezeichnung		KRB 12 0,6 - 2,2 m	KRB 12 2,2 - 2,7 m	KRB 13 0 - 0,6 m					
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019					
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab			
Feststoffuntersuchungen :									
Trockensubstanz	Masse-%	86,2	96,9	96,8	0,1	DIN EN 14346	HE		
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	-	-	0,1	DIN EN ISO 17380	HE		
Metalle im Feststoff :									
Königswasseraufschluß			-	-		DIN EN 13657	HE		
Arsen	mg/kg TR	4	-	-	2	DIN EN ISO 11885	HE		
Blei	mg/kg TR	8	-	-	2	DIN EN ISO 11885	HE		
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	-	-	0,2	DIN EN ISO 11885	HE		
Chrom	mg/kg TR	15	-	-	1	DIN EN ISO 11885	HE		
Kupfer	mg/kg TR	16	-	-	1	DIN EN ISO 11885	HE		
Nickel	mg/kg TR	18	-	-	1	DIN EN ISO 11885	HE		
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	-	-	0,1	DIN EN ISO 12846	HE		
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	-	-	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE		
Zink	mg/kg TR	35	-	-	1	DIN EN ISO 11885	HE		
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE		
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	-	10	DIN EN 14039	HE		
EOX	mg/kg TR	< 0,5	-	-	0,5	DIN 38414-17	HE		
LHKW Headspace :									
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	-	-	0,01	DIN EN ISO 22155	HE		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE		


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 21 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988935	190988938	190988939
Bezeichnung	KRB 12	KRB 12	KRB 13
	0,6 - 2,2 m	2,2 - 2,7 m	0 - 0,6 m

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	-	-	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 22 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988935	190988938	190988939
Bezeichnung	KRB 12	KRB 12	KRB 13
	0,6 - 2,2 m	2,2 - 2,7 m	0 - 0,6 m

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz		-	-		DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	8,4	-	-		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	107	-	-	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	5,5	-	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	< 1	-	-	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 14403-2 HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	-	-	0,01	DIN EN ISO 14402 HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	-	-	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	-	-	0,0002	DIN EN ISO 12846 HE
Zink	mg/l	< 0,01	-	-	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 23 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988940	190988943	190988944			
Bezeichnung		KRB 13 0,6 - 2,2 m	KRB 14 0,11 - 0,8 m	KRB 14 0,8 - 1,3 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	84,9	96,4	79,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,1	-	-	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß			-			DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	8	-	9	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	30	-	21	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	-	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	27	-	36	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	27	-	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	25	-	36	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	-	0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	-	-	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	84	-	84	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	13	-	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	-	-	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :							
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	-	-	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	-	-	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 24 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988940	190988943	190988944				
Bezeichnung	KRB 13 0,6 - 2,2 m	KRB 14 0,11 - 0,8 m	KRB 14 0,8 - 1,3 m				
BTEX Headspace :							
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	-	-	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :							
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	-	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 25 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988940	190988943	190988944
Bezeichnung	KRB 13	KRB 14	KRB 14
	0,6 - 2,2 m	0,11 - 0,8 m	0,8 - 1,3 m

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz		-	-		DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	9,6	-	-		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	151	-	-	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	10,0	-	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	5	-	-	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 14403-2 HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	-	-	0,01	DIN EN ISO 14402 HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	-	-	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	-	-	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	-	-	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 26 von 34
17.09.2019

Parameter	Einheit	Matrix: Boden			Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Proben durch IF-Kurier abgeholt						
Probennummer		190988945	190988946	190988949		
Bezeichnung		KRB 15 0 - 0,4 m	KRB 15 0,4 - 1,9 m	KRB 15 1,9 - 2,4 m		
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019		
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	93,6	75,3	94,9	0,1	DIN EN 14346 HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	-	0,1	-	0,1	DIN EN ISO 17380 HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß						
Arsen	mg/kg TR	4	9	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	15	20	-	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,4	-	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	15	42	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	17	32	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	17	46	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	-	0,1	DIN EN 1483 HE
Thallium	mg/kg TR	-	0,3	-	0,2	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/kg TR	42	81	-	1	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	93	< 10	100	10	DIN EN 14039 HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039 HE
EOX	mg/kg TR	-	< 0,5	-	0,5	DIN 38414-17 HE
LHKW Headspace :						
Chlorethen	mg/kg TR	-	< 0,010	-	0,01	DIN EN ISO 22155 HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Dichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlormethan	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	-	HE


 Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

 Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

 Seite 27 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988945	190988946	190988949
Bezeichnung	KRB 15	KRB 15	KRB 15
	0 - 0,4 m	0,4 - 1,9 m	1,9 - 2,4 m

BTEX Headspace :

Substanz	Einheit	190988945	190988946	190988949	Norm	HE	
Benzol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	-	< 0,02	-	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	-	< 0,01	-	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

PAK (EPA) :

Substanz	Einheit	190988945	190988946	190988949	Norm	HE	
Naphthalin	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

Substanz	Einheit	190988945	190988946	190988949	Norm	HE	
PCB 28	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	-	< 0,003	-	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 28 von 34
17.09.2019

Probennummer	190988945	190988946	190988949
Bezeichnung	KRB 15 0 - 0,4 m	KRB 15 0,4 - 1,9 m	KRB 15 1,9 - 2,4 m

Eluatuntersuchungen :

Parameter	190988945	190988946	190988949	Norm	Einheit
Eluatansatz	-	-	-	DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	-	8,2	-	DIN 38404-5	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	-	130	-	1	DIN EN 27888 HE
Chlorid mg/l	-	8,0	-	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat mg/l	-	3	-	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Cyanide, ges. mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 14403-2 HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	-	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 14402 HE

Metalle im Eluat :

Metall	190988945	190988946	190988949	Norm	Einheit
Arsen mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Blei mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium mg/l	-	< 0,001	-	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel mg/l	-	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber mg/l	-	< 0,0002	-		DIN EN ISO 12846 HE
Zink mg/l	-	< 0,01	-	0,01	DIN EN ISO 11885 HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 29 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190988950	190989252	190989253			
Bezeichnung		KRB 16 0,08 - 1,0 m	KRB 16 1,2 - 1,5 m	KRB 16 1,5 - 3,2 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	93,5	95,1	95,2	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
PAK (EPA) :							
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	-	-	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 30 von 34
17.09.2019

Parameter	Einheit	Matrix: Boden			Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Proben durch IF-Kurier abgeholt						
Probennummer		190989254	190989255	190989257		
Bezeichnung		KRB 16 3,2 - 4,0 m	KRB 17 0,12 - 0,65 m	KRB 18 0,1 - 1,0 m		
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019		
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	95,7	96,3	95,1	0,1	DIN EN 14346 HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß		-	-			DIN EN 13657 HE
Arsen	mg/kg TR	-	-	3	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	-	-	6	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	-	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	-	-	11	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	-	-	10	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	-	-	13	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	-	-	< 0,1	0,1	DIN EN 1483 HE
Zink	mg/kg TR	-	-	28	1	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	-	-	10	DIN EN 14039 HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	-	10	DIN EN 14039 HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313

Auftrag Nr. 5095122

Seite 31 von 34

17.09.2019

Probennummer	190989254	190989255	190989257
Bezeichnung	KRB 16 3,2 - 4,0 m	KRB 17 0,12 - 0,65 m	KRB 18 0,1 - 1,0 m

PAK (EPA) :

	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Naphthalin	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	-	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 32 von 34
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden					
Probennummer		190989258	190989260	190989261			
Bezeichnung		KRB 18 1,0 - 2,2 m	KRB 19 0,08 - 0,85 m	KRB 19 0,85 - 2,3 m			
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	97,1	97,0	88,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Metalle im Feststoff :							
Königswasseraufschluß							
Arsen	mg/kg TR	< 2	-	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	4	-	15	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	-	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	6	-	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	7	-	25	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	6	-	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	-	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	17	-	58	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	72	-	-	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	-	10	DIN EN 14039	HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122Seite 33 von 34
17.09.2019

Probennummer	190989258	190989260	190989261
Bezeichnung	KRB 18 1,0 - 2,2 m	KRB 19 0,08 - 0,85 m	KRB 19 0,85 - 2,3 m

PAK (EPA) :

Substanz	Einheit	190989258	190989260	190989261	Bestimmungsgrenze	Norm	Lab
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 190989282
 Bezeichnung KRB 13
 2,2 - 2,7 m

Eingangdatum: 06.09.2019

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	96,1	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38407-9	1991-05
DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471313
Auftrag Nr. 5095122

Seite 34 von 34
17.09.2019

DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 15308	2008-05
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Bleicherstr. 8
87437 Kempten

Prüfbericht 4471314
Auftrags Nr. 5095122
Kunden Nr. 10076651

Herr Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 17.09.2019

Ihr Auftrag/Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten
Ihr Bestellzeichen: 2193444
Ihr Bestelldatum: 05.09.2019

Prüfzeitraum von 11.09.2019 bis 17.09.2019
erste laufende Probenummer 190988179
Probeneingang am 06.09.2019



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH


i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Seite 1 von 4

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471314
Auftrag Nr. 5095122

Seite 2 von 4
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Bodenluft				
Probennummer		190988179	190988180	190988181		
Bezeichnung		KRB 8 2,0 m	KRB 10 2,0 m	KRB 11 2,0 m		
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Probenahmedaten :						
Volumen, angesaugt	l	1,0	1,0	1,0		HE
LHKW :						
Dichlormethan	mg/m ³	< 4	< 4	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 4	< 4	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 8	< 8	< 8	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	0,63	6,0	0,06	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,04	0,31	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	0,67	6,31	0,06	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :						
Benzol	mg/m ³	0,3	0,2	< 0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	5,7	2,1	2,4	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	1,0	0,5	0,6	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	1,7	0,9	0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	3,5	2,0	2,0	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	1,5	1,0	1,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	13,7	6,7	6,9		HE

Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471314
Auftrag Nr. 5095122

Seite 3 von 4
17.09.2019

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Bodenluft				
Probennummer		190988182	190988183	190988184		
Bezeichnung		KRB 12 2,0 m	KRB 15 2,0 m	KRB 16 2,0 m		
Eingangsdatum:		06.09.2019	06.09.2019	06.09.2019		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Probenahmedaten :						
Volumen, angesaugt	l	1,0	1,0	1,0		HE
LHKW :						
Dichlormethan	mg/m ³	< 4	< 4	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 4	< 4	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 8	< 8	< 8	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,04	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	4,0	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	0,35	< 0,04	< 0,04	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	4,35	-	-	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :						
Benzol	mg/m ³	0,3	0,1	0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	3,0	2,8	2,3	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	0,6	0,8	0,5	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	1,2	1,2	0,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	2,3	2,7	1,8	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	1,1	1,4	1,0	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	8,5	9,0	6,5		HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode:
VDI 3865, Bl. 3 2005-06

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



Leonhardstraße 19, Kempten
2193444

Prüfbericht Nr. 4471314
Auftrag Nr. 5095122

Seite 4 von 4
17.09.2019

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2193444(1)	Gesamt: 2	10.10.2019

BV „Ehem. Areal Saurer-Allma“, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber **Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH, Kempten**

Anzahl der Seiten: 18
Anlagen: 4

INHALT:		Seite
1	Zusammenfassung.....	4
2	Vorbemerkungen.....	5
3	Aufgabenstellung/Anlass	6
4	Lage und geologische Verhältnisse	6
5	Untersuchungsprogramm	7
	5.1 Geländearbeiten.....	7
	5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
	5.3 Chemische Laboruntersuchungen.....	7
6	Ergebnisse der Untersuchungen	8
	6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds	8
	6.2 Auswertung der Rammsondierungen	9
	6.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand	10
	6.4 Boden-/Grundwasserverunreinigungen	11
7	Tragfähigkeit	11
8	Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke.....	11
9	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	12
10	Angaben zu Baumaßnahmen	13
	10.1 Straßenbau	13
	10.2 Kanalbau.....	14
	10.2.1 Aushub der Leitungsgräben	14
	10.2.2 Rohraufleger, Verfüllung der Leitungsgräben.....	14
	10.3 Gründung von Gebäuden.....	15
	10.4 Weitere Ausführungshinweise	16
	10.5 Bodenaustausch	18
11	Schlussbemerkungen.....	18

TABELLEN:	Seite
Tabelle 1: Lage der Oberkante der angetroffenen Bodenschichten.....	9
Tabelle 2: Auswertung der Rammsondierungen, Lage OK Moränenkiese.....	10
Tabelle 3: Bodenklassifizierung.....	12
Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	12

ANLAGEN:

1	Planunterlagen
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Bohrprofile Rammkernsondierungen KRB 1 bis KRB 19
2.2	Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 6
2.3	Profilschnitte 1 – 1 und 2 - 2, Maßstab 1 : 1.000/1 : 100
3	Bodenmechanische Laborergebnisse
3.1 – 3.10	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
3.11	Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1
3.12	Konsistenzbestimmung nach DIN EN ISO 17892-12
4	Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV)

1 Zusammenfassung

In der Leonhardstraße 19 in Kempten sollen die bestehenden Gebäude und Hallen rückgebaut und das Gelände der ehemaligen Saurer-Allma GmbH einer Umnutzung zugeführt werden. Eine konkrete Planung liegt nicht vor.

Mit dem Geotechnischen Bericht wurde die HPC AG, Standort Kempten, beauftragt. Die Untergrundverhältnisse für das Gutachten wurden anhand von neunzehn Kleinrammbohrungen und sechs Rammsondierungen beurteilt.

Mit den Baugrundaufschlüssen wurden in den versiegelten Flächen eine ca. 8 bis 16 cm mächtige Asphaltdecke und in unversiegelten Flächen ein ca. 25 bis 40 cm mächtigen Oberboden bzw. eine 40 bis 70 cm mächtige, ungebundene Kiestragschicht angetroffen. Zur Tiefe folgt ein brauner Verwitterungslehm aus einem weichen bis steifen Schluff mit Sand- und Kiesbeimengungen. Unter versiegelten Flächen wurde dieser Verwitterungslehm größtenteils durch kiesiges Auffüllmaterial ersetzt. Das Bodenaustauschmaterial setzt sich aus einem schwach bis stark schluffigen Kies mit sandigen und steinigen Anteilen sowie vereinzelt Fremdbestandteilen zusammen. An der KRB 10 wurde in den Auffüllungen bei ca. 0,7 m u. GOK eine alte, ca. 15 cm mächtige Asphaltdecke angetroffen. Unter dem Verwitterungslehm bzw. den kiesigen Auffüllungen stehen ab Tiefen von ca. 1,0 bis 3,3 m u. GOK schwach schluffige bis schluffige, sandige Moränenkiese, die auch Steine enthalten können, in mindestens mitteldichter Lagerung an. Aufgrund des hohen Bohrwiderstandes im Moränenkies mussten einige der Sondierungen vorzeitig abgebrochen werden.

Es wird empfohlen, Bauwerkslasten in die gut tragfähigen Moränenkiese abzutragen. Hierfür müssten bei nicht unterkellerten Gebäuden zum Erreichen dieses tragfähigen Horizonts die bewehrten Einzel- und Streifenfundamente größtenteils bis in die Moränenkiese vertieft werden (z. B. Magerbetonplomben, Brunnengründung). Bei unterkellerten Bauwerken wird die Gründungssohle überwiegend in den Moränenkiesen liegen, so dass eine Flachgründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte grundsätzlich möglich ist.

Eine gezielte Untersuchung für Gründungsmaßnahmen im Zuge konkreter Bauwerksplanungen wird dringend empfohlen, um die Gründung für den konkreten Fall zu optimieren.

Mehrkosten sind bei der Entsorgung von überschüssigem Erdaushub einzukalkulieren.

Bei Anlegen der Verkehrsflächen werden in Bereichen mit bindigen Böden Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Beim Aushub von Leitungsgräben ist ein Verbau mit offener Wasserhaltung vorzusehen.

2 Vorbemerkungen

Bauvorhaben:	Neubebauung des ehem. Areals Saurer-Allma in der Leonhardstraße 19, Kempten
Auftraggeber:	Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH, Kempten
Auftragnehmer:	HPC AG, Standort Kempten
Angebot:	Nr. 1193444 vom 07.08.2019
Beauftragung:	22.08.2019

Bezüglich des Umfangs der Baugrunderkundungsmaßnahmen ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN EN 1997-1 einzuordnen.

Zur Bearbeitung unseres Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Auszug aus dem Katasterkartenwerk, Flurstückskarte, Maßstab 1 : 500, Vermessungsamt Immenstadt im Allgäu, 20.02.2014
- [2] Übersichtsplan Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 500, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 14.02.2014
- [3] Lageplan Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 1.000, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 14.02.2014
- [4] Grundrisse (KG, EG, OG) + Schnitte der Hallen 1 bis 5, MZG 1 +2 und des Verwaltungsgebäudes, Industriepark, Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Maßstab 1 : 200, Maucher + Höß Architekten GmbH, Kempten, 31.03.2014
- [5] Bericht zur umwelttechnischen Erkundung im Werk Allma/Saurer Leonhardstraße 19, 87437 Kempten, Intergeo Augsburg GmbH, Augsburg, 21.08.2014
- [6] Geologische Übersichtskarte CC 8726 Kempten (Allgäu), Maßstab 1 : 200.000
- [7] Topografische Karte, TK 8227, Blatt Kempten Allgäu, Maßstab 1 : 25.000
- [8] Vollzug der Wassergesetze; Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe; Schreiben der Saurer-Allma GmbH an die Stadt Kempten vom 04.07.1989

Anmerkung zu den geodätischen Höhen:

Seit einer deutschlandweiten Korrektur des Bezugspunkts 1879 bis ins 1992 wurde als Höhenangabe m ü. NN (Meter über Normalnull) verwendet. Seit 1992 bis Juni 2017 war das Deutsche Haupthöhennetz DHHN92 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull), seit Juli 2017 ist das DHHN2016 eingeführt. Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen bis zu mehreren Zentimetern.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden in **Meter über Normalnull** angegeben.

Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten (z. B. die Höhenangaben zum Hochwasserrisikomanagement im Internet).

3 Aufgabenstellung/Anlass

Für das ehemalige Betriebsgelände der Saurer-Allma GmbH in der Leonhardstraße 19 in Kempten ist eine Umnutzung geplant. Planungen zur Neubebauung liegen nicht vor. Bestehende Gebäude und Produktionshallen sollen rückgebaut werden.

Im Vorfeld konkreter Planungen sollen durch Baugrunduntersuchungen erste Erkenntnisse zu den anstehenden Baugrundverhältnissen und zur Grundwassersituation gewonnen werden. Ergänzend sollen orientierende Schadstoffuntersuchungen hinsichtlich einer möglichen Sanierungs- und Entsorgungsrelevanz durchgeführt werden.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben. Die Ergebnisse aus den Schadstoffuntersuchungen sind nicht Gegenstand dieses Berichts, sondern werden in einem separaten Gutachten (Gutachten Nr. 2193444(2)) dargestellt und bewertet.

4 Lage und geologische Verhältnisse

Topografische Karte:	TK 25, Blatt 8227
UTM-Koordinaten:	E: 32U 599651 N: 32U 5285895
Grundstücksfläche:	ca. 45.000 m ²
Höhe:	ca. +698 m ü. NN bis +702 m ü. NN
Lage des Baufelds:	Die Untersuchungsgelände liegt ca. 1 km südöstlich des Stadtzentrums Kempten zwischen Schumacherring und Iller. Nördlich grenzt das Baufeld an den Landschaftspark Engelhalde (vgl. Anlage 1.1).
Anstehender Untergrund:	Laut Geologischer Karte stehen im Untersuchungsgebiet glaziale Moränenablagerungen der Würm-Eiszeit an. Demzufolge sind im Untergrund z. T. schluffige Moränenkiese und -sande zu erwarten, die von einem Verwitterungslehm überdeckt werden. Oberflächennah ist mit künstlichen Auffüllungen zu rechnen.
Morphologie:	Das Gelände liegt durchschnittlich auf ca. +700 m ü. NN auf einer Hochterrasse und ist weitgehend eben. Weiter westlich fällt die Hochterrassenfläche steil zu Iller auf ca. +665 m ü. NN ab.
Vorflut:	Iller, ca. 250 m westlich des Baufeldes
Bisherige Nutzung:	bebaut mit Hallen für die Produktion von Maschinen für die Textilindustrie
Wasserschutzgebiet:	außerhalb ausgewiesener Wasserschutzgebiete

5 Untersuchungsprogramm

5.1 Geländearbeiten

Datum:	26. – 28.08.2019
Umfang:	13 Kernbohrungen im Asphalt 19 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „KRB 1“ bis „KRB 19“) 6 Rammsondierungen, Typ DPH nach DIN EN 22476-2 (Bezeichnung „DPH 1“ bis „DPH 6“)
Tiefe:	RKS: bis 5 m u. GOK DPH: bis 5,9 m u. GOK
Bohrgutansprache:	geologisch und nach bodenmechanischen Kriterien
Probennahme Boden (Baugrund):	Entnahme i. d. R. meter- bzw. schichtweise sowie bei organoleptischen Auffälligkeiten (insgesamt 82 Proben)
Verschließen:	Filterkies, Quellton
Vermessung:	nach Lage und Höhe auf lokale Bezugspunkte (Gebäudeecken, OK Schachtdeckel)
Kampfmittel	Freimessung der Bohransatzpunkte durch HRS Ingenieur- und Rohrleitungsbau GmbH, Abteilung Kampfmittelerkundung, 84072 Au i.d. Hallertau am 26.08.2019
Dokumentation:	Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Rammprotokolle vgl. Anlage 2.1, Schichtenprofile vgl. Anlage 2.2, Profilschnitte vgl. Anlage 2.3

5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden die die Korngrößenverteilungen (10 Stück), die Wassergehalte (1 Stück) und die Konsistenzgrenzen (1 Stück) bestimmt.

Die Ergebnisse der Korngrößenverteilungen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.10, die Bestimmung der Wassergehalte die in Anlage 3.11 und die Konsistenzgrenzen in Anlage 3.12 und dargestellt.

5.3 Chemische Laboruntersuchungen

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden Schadstoffuntersuchungen durchgeführt, die Gegenstand des Altlastengutachtens (Gutachten Nr. 2193444(2)) sind.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds

Auf dem Baufeld wurden in den Bohrungen folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Asphalt**
- **Oberboden bzw. Kiestragschicht**
- **Verwitterungslehm**
- **kiesige Auffüllungen**
- **Moränenkiese**

In den versiegelten Flächen wurde eine ca. 8 bis 16 cm mächtige **Asphaltdecke** und in unversiegelten Flächen ein ca. 25 bis 40 cm mächtigen **Oberboden** bzw. alternativ eine 40 bis 70 cm mächtige, ungebundene **Kiestragschicht**, bestehend aus einem sandig steinigen, schluffigen Kies mit lokal humosen Anteilen und lokal vereinzelt Ziegelresten, aufgeschlossen. Diese werden von einem braunen Verwitterungslehm bzw. kiesigen Auffüllungen unterlagert.

In unversiegelten Bereichen steht der braune **Verwitterungslehm** unmittelbar unter dem Oberboden bzw. der Kiestragschicht an. Unter asphaltierten Flächen wurde dieser überwiegend durch kiesiges Material ausgetauscht. Nur lokal (KRB 14, KRB 19) wurde der Verwitterungslehm unter dem kiesigen Ersatzmaterial angetroffen. Der Verwitterungslehm setzt sich aus einem sandigen, kiesigen bis stark kiesigen Schluff in weicher bis steifer Konsistenz zusammen. Lokal können Steinanteile vorhanden sein. Die Mächtigkeit des Lehms variiert zwischen 0,65 bis 1,8 m.

In versiegelten Bereichen folgen unter der Asphaltdecke **kiesige Auffüllungen**. Dabei handelt es sich zum einen um eine Kiestragschicht und zum anderen um Bodenaustauschmaterial. Die kiesigen Auffüllungen setzen sich aus einem schwach bis stark schluffigen Kies mit sandigen und steinigen Beimengungen zusammen. Lokal kann der Feinkornanteil (< 0,063 mm) über 35 % liegen (KRB 17/0,65 bis 2,20 m). Bei gemischtkörnigen Böden mit einem Feinanteil > 25 % werden die bindigen Eigenschaften maßgebend. Die Auffüllungen haben eine braune bis graubraune Farbe. Vereinzelt wurden Ziegel- und Betonreste festgestellt. An der KRB 10 werden die kiesigen Auffüllungen bei ca. 0,7 m u. GOK von einer alten, ca. 15 cm starken Asphaltdecke unterbrochen.

Dem Verwitterungslehm bzw. den kiesigen Auffüllungen schließen sich zur Tiefe **Moränenkiese** an. Die Kornverteilung weist diese als schwach schluffige bis schluffige, sandige Kiese (Gruppensymbol GU/GU*) aus, mit einem durchschnittlichen Kiesanteil von 60 bis 70 %. Der ermittelte Feinkornanteil liegt zwischen 8 und 19,5 %, kann am Übergang zum überlagernden Verwitterungslehm aber auch höher liegen. Die Moränenkiese haben eine graue bis graubraune Farbe und können Steine enthalten. Unter unversiegelten Flächen wurden diese zwischen ca. 1,0 und ca. 2,5 m u. GOK und unter versiegelten zwischen ca. 1,2 und 3,3 m u. GOK angetroffen. Aufgrund des hohen Bohrwiderstandes im Moränenkies mussten einige der Sondierungen vorzeitig abgebrochen werden.

Aufschluss	Höhe Ansatzpunkt	OK Kiestragschicht / kiesige Auffüllung		OK Verwitterungslehm		OK Moränenkies	
	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN
KRB 1	+698,77	-	-	0,35	+698,42	1,00	+697,77
KRB 2	+699,33	-	-	0,30	+699,03	1,00	+698,33
KRB 3	+698,90	-	-	0,30	+698,60	1,00	+697,90
KRB 4	+698,37	-	-	0,40	+697,97	1,40	+696,97
KRB 5	+699,62	0,25	+699,37	0,70	+698,92	2,50	+697,12
KRB 6	+700,02	0,00	+700,02	0,70	+699,32	2,40	+697,62
KRB 7	+699,86	0,08	+699,78	-	-	2,30	+697,56
KRB 8	+699,63	0,08	+699,55	-	-	1,60	+698,03
KRB 9	+699,66	0,16	+699,50	-	-	3,30	+696,36
KRB 10	+699,53	0,16	+699,37	-	-	2,30	+697,23
KRB 11	+699,93	0,08	+699,85	-	-	2,40	+697,53
KRB 12	+699,72	0,10	+699,62	-	-	2,20	+697,52
KRB 13	+700,51	0,00	+700,51	0,60	+699,91	2,20	+698,31
KRB 14	+700,54	0,11	+700,43	0,80	+699,74	2,30	+698,24
KRB 15	+699,78	0,00	+699,78	-	-	1,90	+697,88
KRB 16	+700,20	0,08	+700,12	-	-	1,20	+699,00
KRB 17	+699,70	0,12	+699,58	-	-	2,20	+697,50
KRB 18	+700,55	0,10	+700,45	-	-	2,20	+698,35
KRB 19	+702,06	0,08	+701,98	0,85	+701,21	2,30	+699,76

Tabelle 1: Lage der Oberkante der angetroffenen Bodenschichten

6.2 Auswertung der Rammsondierungen

Es wurden sechs schwere Rammsondierungen, Typ DPH nach DIN EN 22476-2, bis in eine maximale Tiefe von 5,9 m u. GOK ausgeführt.

Sondierung	Ansatz	OK Moränenkiese				Endtiefe	
		Schlagzahl $N_{10} \geq 8$ mitteldicht		Schlagzahl $N_{10} > 18$ dicht			
		m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN	m u. GOK	m ü. NN	m u. GOK
DPH 1	+699,04	1,0	+698,04	3,6	+695,44	4,2	+694,84
DPH 2 (bei KRB 4)	+698,37	1,6	+696,77	2,0	+696,37	2,9	+695,47
DPH 3 (bei KRB 10)	+699,53	1,8	+697,73	3,0	+696,53	3,4	+696,13
DPH 4 (bei KRB 13)	+700,50	2,0	+698,50	4,2	+696,30	4,5	+696,00
DPH 5	+699,64	1,8	+697,84	4,4	+695,24	5,9	+693,74
DPH 6 (bei KRB 17)	+699,70	1,5	+698,20	2,5	+697,20	3,5	+696,20

Tabelle 2: Auswertung der Rammsondierungen, Lage OK Moränenkiese

In den obersten 1 bis 2 Meter zeigen die Rammdiagramme z. T. stark wechselnde Schlagzahlen von $N_{10} = 1$ bis ca. 40 Schläge. Schlagzahlen $N_{10} \leq 8$ Schläge verweisen auf eine weiche bis steife Konsistenz bindiger Böden bzw. auf eine lockere Lagerung kiesigen Materials hin. Die oberflächennah hohen Schlagzahlen der Rammsondierungen DPH 3 bis DPH 6 von $N_{10} > 10$ bis ca. 40 Schläge sind auf intensives Nachverdichten der kiesigen Auffüllungen zurückzuführen. Mit Antreffen der Moränenkiese werden Schlagzahlen von N_{10} ca. 8 bis > 60 Schläge erreicht, so dass für diese eine mitteldichte bis sehr dichte Lagerung angesetzt werden kann.

6.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand

Beim Abteufen der Rammkernsondierungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Nach vorliegenden Informationen [8] liegt freies Grundwasser erst ab einer Tiefe von ca. 30 und 40 m vor. Jedoch kann sich bei starkem Niederschlagsgeschehen in gering durchlässigen Böden (Verwitterungslehm) kurzfristig Sickerwasser bis GOK aufstauen.

Es wird deshalb empfohlen, den Bemessungswasserstand

auf Geländeoberkante

festzulegen.

Bei Fassung des aufstauenden Sickerwasser durch eine Drainage (vgl. Kapitel 10.4, Gebäudeabdichtung) kann der Bemessungswasserstand herabgesetzt werden.

Die Durchlässigkeiten der angetroffenen Bodenschichten lassen sich auf Grundlage von Erfahrungswerten aus der Literatur sowie überschlägigen Ermittlungen aus dem Kornverteilungsdiagramm wie folgt abschätzen:

Auffüllungen ¹⁾	ca. $k \sim 1,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-8}$ m/s
Verwitterungslehm ¹⁾	ca. $k \sim 1,0 \times 10^{-6} - 1,0 \times 10^{-9}$ m/s
Moränenkies ¹⁾	ca. $k \sim 1,0 \times 10^{-2} - 1,0 \times 10^{-6}$ m/s

¹⁾ Die genannten Werte beschreiben die überwiegend auftretenden Durchlässigkeiten. Die Durchlässigkeiten in eingelagerten Linsen können deutlich abweichen.

Einer Versickerung in anthropogenen Auffüllungen bedarf der behördlichen Erlaubnis. Ihr wird aus Sicht des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes in der Regel nicht zugestimmt. Der Verwitterungslehm ist für eine Versickerung nicht geeignet.

Die Durchlässigkeiten der Moränenkiese werden vorwiegend innerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs nach dem Arbeitsblatt ATV - DVWK - A 138 ($k \geq 10^{-6}$ m/s) liegen. Ein Mindestabstand von größer 1 m zum Grundwasser wird eingehalten. Somit ist unter technischen Gesichtspunkten eine planmäßige und gezielte Versickerung von Niederschlagswasser in den Moränenkiesen grundsätzlich möglich. Versickerungsanlagen sind bis in diese Bodenschicht zu führen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser sollte im Vorfeld weiterer Planungen mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden.

Hinweise bezüglich der Absicht einer Versickerung von Niederschlagswasser über Versickerungsanlagen lagen zum Zeitpunkt der Feldarbeiten nicht vor. Sind solche vorgesehen, werden zusätzliche Versickerungsversuche im Bereich von geplanten Versickerungsanlagen zur Ermittlung der Durchlässigkeiten empfohlen.

6.4 Boden-/Grundwasserverunreinigungen

Die Auswertung der Schadstoffuntersuchungen erfolgt im Gutachten Nr. 2193444(2).

7 Tragfähigkeit

Die Auffüllungen sind sehr inhomogen und besitzen wechselnde Tragfähigkeiten. Der Verwitterungslehm ist gering tragfähig und verformungsempfindlich. Er ist somit nur zur Abtragung geringer Lasten geeignet.

Mit den Moränenkiesen in mindestens mitteldichter Lagerung steht ein gut tragfähiger Baugrund ab etwa 2 bis 3 m unter GOK an.

8 Klassifizierung der Schichten für bautechnische Zwecke

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2016 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301-2012 sind in Anlage 4 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2016 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2012 angesetzt werden:

Schichteinheit	Homo- gen- schicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300-2012	Klasse nach DIN 18 301-2012	Frost- empfindlich- keitsklasse
Oberboden	S 0	OU, UL, SU*	1, (2)	BO 1, (BB 1), BB 2, BN 2	F 3
Auffüllungen	S 1	A, [GW], [GE], [GU], [GU*], [GT*]	3, 4	BN 1, BN 2	F 1 – F 3
Verwitterungs- lehm	S 2	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM	(2), 4	BN 2, (BB 1), BB 2	F 3
Moränenkies	S 3	GW, GE, GU, GU*, GT, GT*	3, 4	BN 1, BN 2, BS 1	F 1 – F 3

Werte in Klammern nur bei feuchter Witterung und Transport

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

9 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichtkomplex	Wichte γ	Wichte γ' unter Auf- trieb	Reibungs- winkel φ'	Kohäsion c	Steifemodul E_s
	kN/m ³		°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen	20 – 22	10 – 12	30 – 35	-	-
Verwitterungslehm	19	9	25	0	6
Moränenkies	21	11	35	0	50

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Im Einzelnen werden für verdichtet eingebaute Materialien folgende Ansätze vorgeschlagen:

Schottergemische, Siebschutt:	$\varphi' = 35,0^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Kiesgemische:	$\varphi' = 32,5^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Bindige Böden:	$\varphi' = 25,0^\circ$	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (ehemals DIN 4149:2005-04) liegt 87435 Kempten (Allgäu) in der Erdbebenzone 0. Sollte ein rechnerischer Nachweis der Erdbebensicherheit erforderlich sein, kann mit folgenden Angaben gerechnet werden:

Erdbebenzone:	0
Untergrundklasse:	S
Baugrundklasse:	C (bei Untergrundklasse S ist nur Bodenklasse C möglich)

Die konstruktiven Vorgaben dieser Norm sind in jedem Fall einzuhalten.

10 Angaben zu Baumaßnahmen

10.1 Straßenbau

Tragfähigkeit Außenanlagen:	lockere Auffüllungen, weicher Verwitterungslehm
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	Bodenaustausch mit Tragschichtmaterial oder Bodenverbesserung mittels Einfräsen eines Mischbindemittels
Frostsicherheit:	Frostempfindlichkeitsklasse F 2, F 3
Belastungsklasse:	Erschließungsstraßen, Parkflächen Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 Frosteinwirkungszone 3 Temporär Schichtwasser → frostsicherer Aufbau $d = 85 \text{ cm}$ (Angaben gemäß ZTVE-StB 17)

Auf dem Erdplanum unter der Frostschutzschicht wird bei der Verdichtungskontrolle im Lastplattendruckversuch ein Verformungsmodul von $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert, der auf kiesigen Erdplanen in der Regel durch einer Nachverdichtung erzielt wird. In bindigen Böden (Verwitterungslehm) bzw. gemischtkörnigen Böden mit einem hohen Feinanteil ist diese Mindestanforderung nur durch Zusatzmaßnahmen zu erreichen.

Diese Zusatzmaßnahmen können entweder ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung der bindigen Schichten durch Einfräsen eines Mischbindemittels sein. Eine Nachverdichtung der bindigen Böden ist bei den vorhandenen Wassergehalten nicht zielführend.

Für die Variante des Bodenaustauschs sind Bereiche, in denen weiche bis steife Verwitterungslehme anstehen, ca. 30 bis 40 cm unter dem planmäßigen Straßenoberbau durch ein gut verdichtbares Material (Klasse V1), z. B. Schotter 0/45 mm mit einem Feinkornanteil < 15 %, zu ersetzen. Zwischen bindigem Erdplanum und der Schüttkörperbasis ist ein Geotextilvlies (GRK 3) zu verlegen (siehe auch Kapitel 10.5).

Bei der Variante der Bodenverbesserung wird bei Böden mit hohem Feinanteil durch das Einfräsen eines Mischbindemittels (Frästiefe ca. 40 cm) deren Tragfähigkeit erhöht. Für die Bodenverbesserung mit einem Mischbinder kann zum Zwecke der Vordimensionierung ohne spezifische Eignungsuntersuchung und in Abhängigkeit vom Ausgangswassergehalt und der Art des Bindemittels die Zugabemenge auf ca. auf ca. 25 kg/m² abgeschätzt werden. Bei feuchter Witterung und damit höheren Wassergehalten liegt die benötigte Bindemittelmenge höher. Es ist ein Mischbindemittel, z. B. Dorosol C 50 oder gleichwertig, zu empfehlen.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTVE-StB 17 erfolgen.

10.2 Kanalbau

10.2.1 Aushub der Leitungsgräben

Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht angetroffen (vgl. Kapitel 6.3), es kann aber temporär Stauwasser vorkommen. Die Herstellung von Leitungsgräben kann mittels eines Grabenverbaus (z. B. Verbauboxen) oder mit freien Böschungen erfolgen. Es ist eine offene Wasserhaltung vorzusehen. Freie Böschungen können in den angetroffenen Böden mit einer Neigung von 45° angelegt werden. Die Böschungen sind mit Folienabdeckung vor der Witterung zu schützen. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

10.2.2 Rohraufleger, Verfüllung der Leitungsgräben

Aufgeweichte Böden und organische Bereiche sind im Bereich von Rohrauflegern gegen ein tragfähiges Material auszutauschen. Die Mächtigkeit der auszutauschenden Bodenschicht richtet sich nach dem Rohrdurchmesser. Sie sollte mindestens 20 cm oder bei größeren Rohrdurchmessern $D = 0,5 \text{ DN [m]}$ betragen.

In der Leitungszone ist als Verfüllmaterial steinfreier Boden ohne organische Beimengungen zu verwenden. Die Hinweise der DIN EN 1610 sind zu beachten. Oberhalb der Leitungszone ist im Bereich der Straßen verdichtungsfähiges Material lagenweise mit einer Verdichtung auf > 97 % Proctordichte einzubauen. Die beim Grabenaushub anfallenden Bodenschichten mit hohem Schluffanteil sind für den Wiedereinbau in der Regel nicht oder nur nach Vorbehandlung (Trocknung, Bindemittelzugabe) geeignet. Beim Aushub und der Zwischenlagerung des Aushubmaterials muss unbedingt darauf geachtet werden, dass eine Aufweichung vermieden wird, da aufgeweichtes, schluffiges Bodenmaterial für einen Wiedereinbau nicht geeignet ist und der Transport von aufgeweichten Lehmen erschwert ist. Organische Böden sind zum Wiedereinbau nicht geeignet (Oberboden).

Hinweis: Es wird darauf hingewiesen, dass es bei feuchter Witterung und Frost zu Mehraufwendungen im Erdbau kommen kann. Die feinkörnigen Böden weichen schnell auf und werden durch den Baubetrieb gestört. Dies erfordert in diesem Fall einen zusätzlichen Bodenaustausch der aufgeweichten Horizonte. Bei Erdbaumaßnahmen im Winter (Frostperiode) bzw. bei langandauernden Feuchtperioden (z. B. Schneeschmelze) sind daher Mehrkosten zu berücksichtigen.

10.3 Gründung von Gebäuden

Das Baufeld befindet sich im Bereich der Frosteinwirkungsklasse III. Die frostsichere Einbindetiefe aller Außenfundamente liegt daher bei einer Tiefe von 1,2 m unter endgültiger Geländeoberfläche.

Zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen sollten Gebäude auf Bodenschichten gleicher Tragfähigkeit gründen. Mischgründungen sind zu vermeiden.

Im Baufeld stehen nach den vorliegenden Untersuchungen bis in Tiefen von i. M. ca. 1,0 bis 2,5 m (lokal bis ca. 3,3 m) inhomogene Auffüllungen sowie gering tragfähige Lehmschichten an. Von einer Lastabtragung in diese Schichten wird abgeraten.

Mit den unterlagernden Moränenkiesen steht ein gut tragfähiger Baugrund an. Es wird daher empfohlen, Bauwerkslasten in diese Bodenschicht abzutragen, die ab Tiefen von ca. 1,0 bis 3,3 m u. GOK angetroffen wurde.

Zum Erreichen dieses tragfähigen Horizonts müssten bei nicht unterkellerten Gebäuden die bewehrten Einzel- und Streifenfundamente größtenteils bis in die Moränenkiese vertieft werden (z. B. mittels Magerbetonplomben, Brunnengründung). Die Einbindetiefen würden sich dadurch im Vergleich zu herkömmlichen Einzel- und Streifenfundamenten um bis zu 2,5 m erhöhen.

Bei unterkellerten Bauwerken wird die Gründungssohle überwiegend in den Moränenkiesen liegen, so dass eine Flachgründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte grundsätzlich möglich ist.

Für Einzel- und Streifenfundamente mit einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von **t = 1,2 m**, die in den Moränenkiesen gründen, können unter Berücksichtigung des Grundbruchkriteriums und eines Setzungskriteriums von ca. 2 cm folgende Sohlspannungen angesetzt werden:

Einzelfundamente: **zul. σ_k = 500 kN/m²** **für Lasten bis 2.000 kN**

Streifenfundamente: **zul. σ_k = 350 kN/m²** **für Lasten bis 700 kN/m**

Hinweis: Bei der Bemessung der zulässigen Sohlspannungen ist im vorliegenden Fall das Grundbruchkriterium maßgebend. D. h., dass bei geringeren Fundamenteinbindetiefen die zulässigen Sohlspannungen aufgrund der steigenden Grundbruchgefahr abgemindert werden müssen.

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohlspannungen **zul. σ** nach DIN 1054:2005-01. Der Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ nach DIN EN 1997-1 errechnet sich durch Multiplikation mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma = 1,4$. Damit ergibt sich der Sohlwiderstand mit

$$\sigma_{R,d} = \text{zul. } \sigma * 1,4.$$

Bei einer Unterkellerung ist die Gründung mittels einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf den Moränenkiesen eine Alternative. Für diesen Fall kann zur Vordimensionierung der Bodenplatte ein vorläufiger **Bettungsmodul von $k_b = 7 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden. Vor einer endgültigen Dimensionierung sind die Angaben zum Bettungsmodul jedoch in jedem Fall auf der Grundlage des Lastenplans rechnerisch zu überprüfen.

Im Zuge detaillierter Bauwerksplanungen wird eine gezielte Untersuchung für Gründungsmaßnahmen dringend empfohlen, um die Gründung für den konkreten Fall zu optimieren.

10.4 Weitere Ausführungshinweise

Baugrubengestaltung:

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können erforderliche Baugruben mit einer Neigung von 45° angelegt werden. Die Böschungen sind mit Folienabdeckung vor der Witterung zu schützen.

An der Böschungsschulter ist ein lastfreier Streifen von mindestens 2 m Breite einzuhalten. Für größere Stapellasten oder sonstige Lasten in der Nähe der Böschungsschulter ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Bei Kranlasten sind ein Standsicherheitsnachweis für die Gründung und entsprechende Gründungsmaßnahmen notwendig. Bei Aufstellung von Kränen in der Nähe der Böschungsschulter ist die Standsicherheit der Böschung unter Berücksichtigung der Kranlasten nachzuweisen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen und nachzuweisen. Die übrigen Hinweise der DIN 4124 sind zu beachten.

Reichen die Platzverhältnisse für das Anlegen von Böschungen nicht aus, wird ein Baugrubenverbau (Spundwand, Bohrpfehlwand, Trägerbohlwand) notwendig.

Aushub, Aushubsohlen:

Beim Abtrag der anstehenden Böden bis auf das Niveau des Erdplanums werden vermutlich überwiegend die Bodenklassen 3 und 4 angetroffen.

Die Böden an der Baugrubensohle sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 bis F 3 zuzuordnen.

Im Baufeld stehen ab ca. 0,3 m u. GOK bindige Böden mit einer weichen bis steifen Konsistenz an. Diese Böden reagieren sehr empfindlich auf Wassergehaltsänderungen. Ungünstige Witterungsbedingungen (Niederschläge, Frost-Tau-Wechsel), dynamische Einwirkungen durch Verdichtungsarbeiten oder direkte Befahrung können bei diesen feinkörnigen Böden dazu führen, dass die Sohlen aufweichen. Somit ist das Planum mit Baugeräten nicht befahrbar, was einen rückschreitenden Aushub erforderlich macht.

Kommen Baugrubensohlen in den bindigen Böden zum Liegen, sind diese aufgrund der Empfindlichkeit gegen Wasserzutritt und Frost mit einer zahnlosen Baggerschaufel abzuziehen und sofort mit der Sauberkeitsschicht/Tragschicht abzudecken. Eventuelle Schütтарbeiten können nur Vor-Kopf durchgeführt werden. Zwischen grobkörnigen und anstehenden feinkörnigen Böden muss ein Geotextil GRK 3 verlegt werden.

Aufgeweichte oder gefrorene bindige Bodenmaterialien dürfen nicht überbaut werden und sind auszutauschen.

Fallen beim Aushub organoleptisch auffällige Böden an, so sind diese bis zur Klärung des Entsorgungsweges auf der Baustelle bereitzustellen und mit einer Plane abzudecken.

Bauwasserhaltung:

Für den Bauzustand ist keine Grundwasserabsenkung erforderlich. Es sollte aber ein Pumpensumpf mit Unterwasserpumpe vorgehalten werden, um eventuelles Niederschlagswasser abpumpen zu können.

Gebäudeabdichtung:

Grundwasser wurde bis zur Bohrendtiefe von 5 m nicht angetroffen. Nach [8] ist mit Grundwasser erst ab einer Tiefe von 30 bis 40 m zu rechnen.

Da die Durchlässigkeiten der anstehenden Böden nach Auswertung der Kornverteilungskurven bei $k < 10^{-4}$ m/s liegen, ist nach DIN 18533-1 mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Aufgrund der festgestellten Untergrundverhältnisse besteht für erdeinbindende Bauteile folgende Art der Wassereinwirkung:

drückendes Wasser (W2-E nach DIN 18 533)

Erdeinbindende Bauwerksteile sind gegen drückendes Wasser gemäß DIN 18 533 (W2-E) oder nach der WU-Richtlinie des DAfStb abzudichten und auftriebssicher auszuführen. Durch Drainagemaßnahmen kann das aufstauende Sickerwasser abgesenkt werden. Oberhalb der Drainage kann dann als Art der Wassereinwirkung

Bodenfeuchtigkeit und nicht drückendes Wasser (W1.2-E nach DIN 18 533)

vorgesehen werden. Das Bauwerk ist gemäß DIN 18 533-8.5.1 abzudichten. Drainagen sind genehmigungspflichtig. Eine frühzeitige Abstimmung mit den zuständigen Behörden wird empfohlen.

Erdarbeiten:

Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 17).

10.5 Bodenaustausch

Als Bodenaustauschmaterial sind grobkörnige Böden der Gruppe GW und GU nach DIN 18 196 geeignet. Hierzu zählen teilweise auch die Moränenkiese. Die Baustoffe sind gleichmäßig in Lagen von höchstens 30 cm Dicke einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad von mindestens $D_{PR} = 1,0$ zu verdichten.

Der Bodenaustausch muss mit einem seitlichen Überstand von 0,5 m ausgebildet werden, da an der Kante keine ordnungsgemäße Verdichtung möglich ist. Zusätzlich ist er so breit auszubilden, dass eine Lastausbreitung unter 45° zur Tiefe hin abgedeckt ist. Die Sohlen des Bodenaustauschs sind stets horizontal anzulegen, ggf. abgetrept dem Geländeverlauf folgend. Zwischen Bodenaustausch und Untergrund wird ein Trennvlies (GRK 3) empfohlen.

11 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Aufschlusspunkte. Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende allgemeine Baugrundbeurteilung nicht auf ein konkretes Bauwerk ausgerichtet ist und diese auch nicht ersetzt. Für künftige Bauwerke wird bei Vorliegen konkreter Planungen die Erstellung eines auf das Bauwerk abgestimmtes Baugrund- und Gründungsgutachten empfohlen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Standortleiter



Martin Böhm
Dipl.-Geograph

Projektbearbeiter



Sven Güring
Dipl.-Ingenieur

geprüft

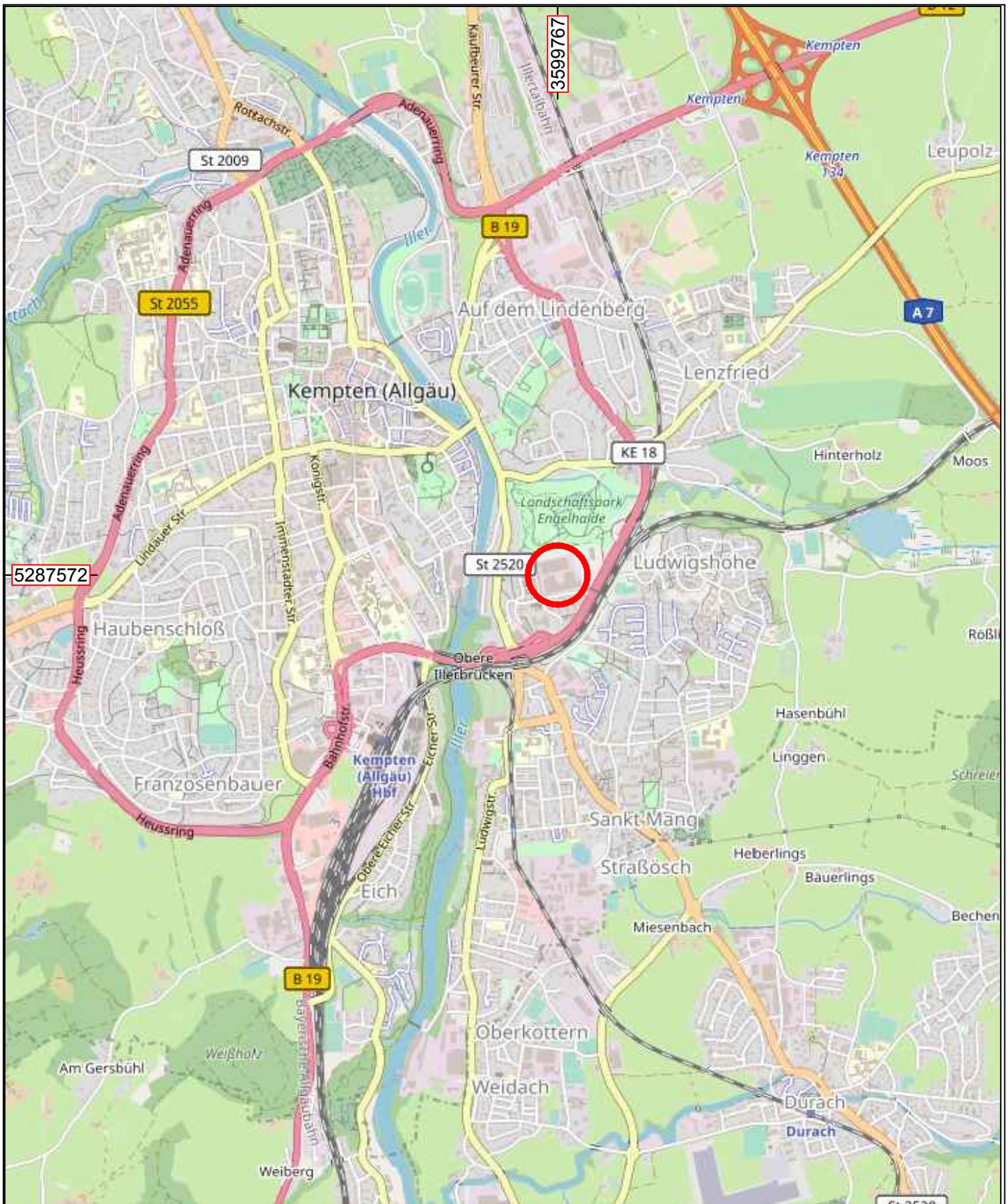


Hendrik Suttkus
Dipl.-Ingenieur

ANLAGE 1

Planunterlagen

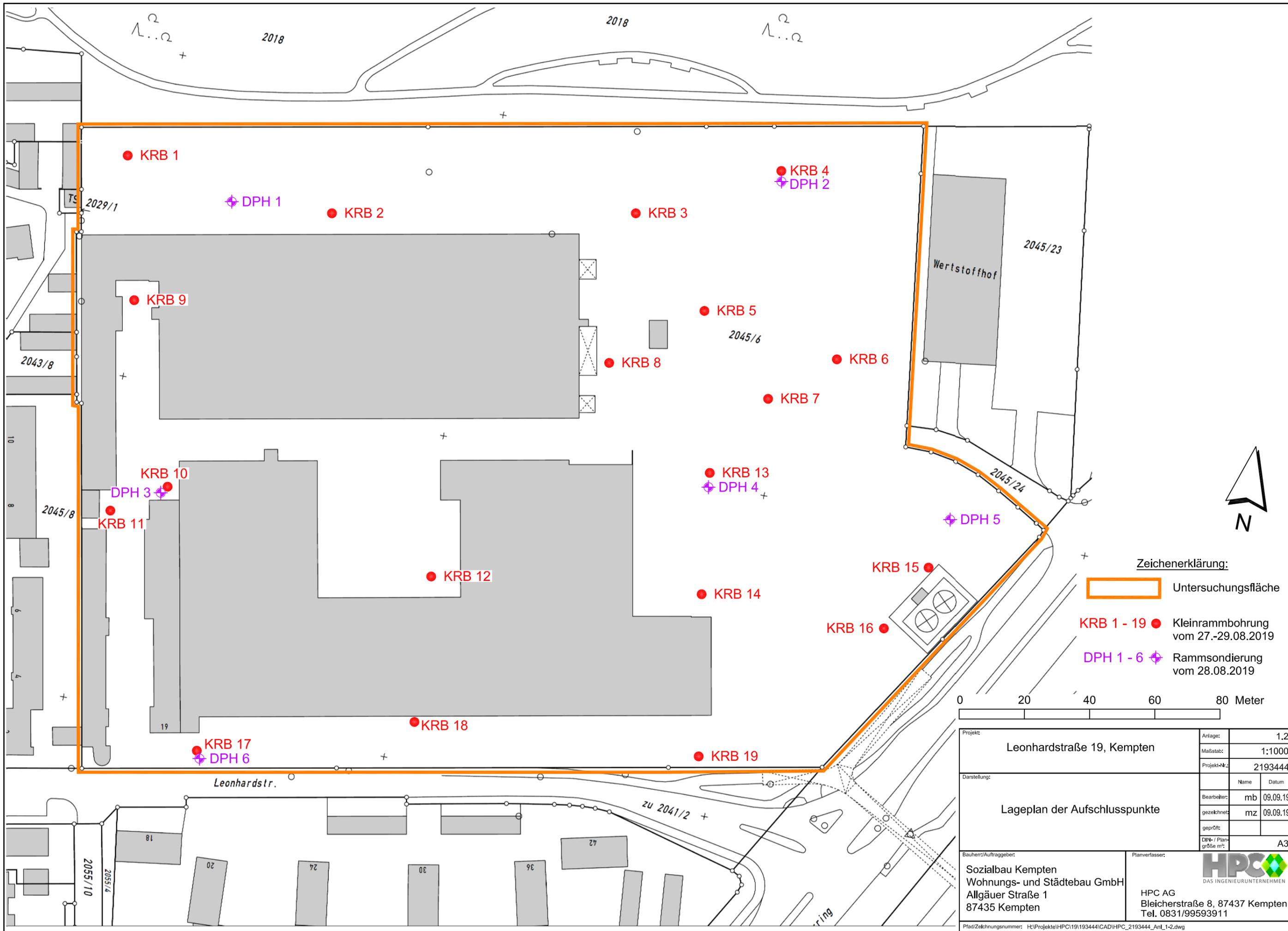
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab ca. 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 1.000



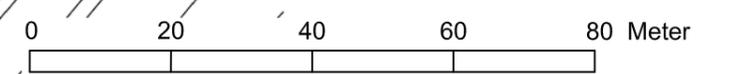
Lage des Standorts



Projekt:		Leonhardstraße 19, Kempten		Anlage:	1.1
				Maßstab:	1:25000
				Projekt-Nr.:	2193444
Darstellung:		Übersichtslageplan		Name	Datum
				Bearbeiter:	mb 09.09.19
				gezeichnet:	mz 09.09.19
				geprüft:	
				DIN- / Plangröße m²:	A4
Bauherr-/Auftraggeber:		Planverfasser:		 HPC AG Bleicherstraße 8, 87437 Kempten Tel. 0831/9959311	
Sozialbau Kempten		Wohnungs- und Städtebau GmbH			
Allgäuer Straße 1		87435 Kempten			
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekt\HPC\19\193444\CAD\HPC_2193444_An1_1-1.dwg					



- Zeichenerklärung:**
- Untersuchungsfläche
 - KRB 1 - 19 Kleinrammbohrung vom 27.-29.08.2019
 - ◆ DPH 1 - 6 Rammsondierung vom 28.08.2019



Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		Anlage:	1,2
		Maßstab:	1:1000
		Projekt-Nr.:	2193444
Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte		Name	Datum
		Bearbeiter:	mb 09.09.19
		gezeichnet:	mz 09.09.19
		geprüft:	
		DIN- / Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Sozialbau Kempten Wohnungs- und Städtebau GmbH Allgäuer Straße 1 87435 Kempten		Planverfasser: HPC AG Bleicherstraße 8, 87437 Kempten Tel. 0831/99593911	
			
<small>Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\19\193444\CAD\HPC_2193444_An1_1-2.dwg</small>			

ANLAGE 2

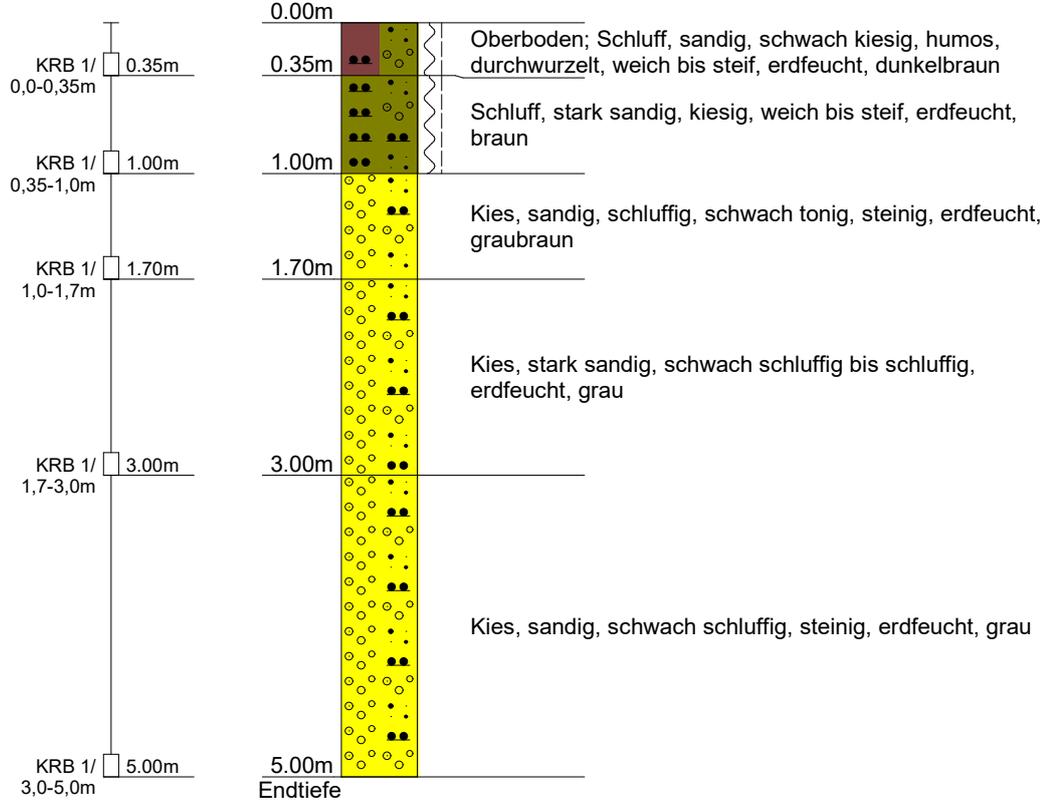
Baugrundaufschlüsse

- 2.1 Bohrprofile Rammkernsondierungen KRB 1 bis KRB 19
- 2.2 Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 6
- 2.3 Profilschnitte 1 – 1 und 2 - 2, Maßstab 1 : 1.000/1 : 100

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 1	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,77 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 1

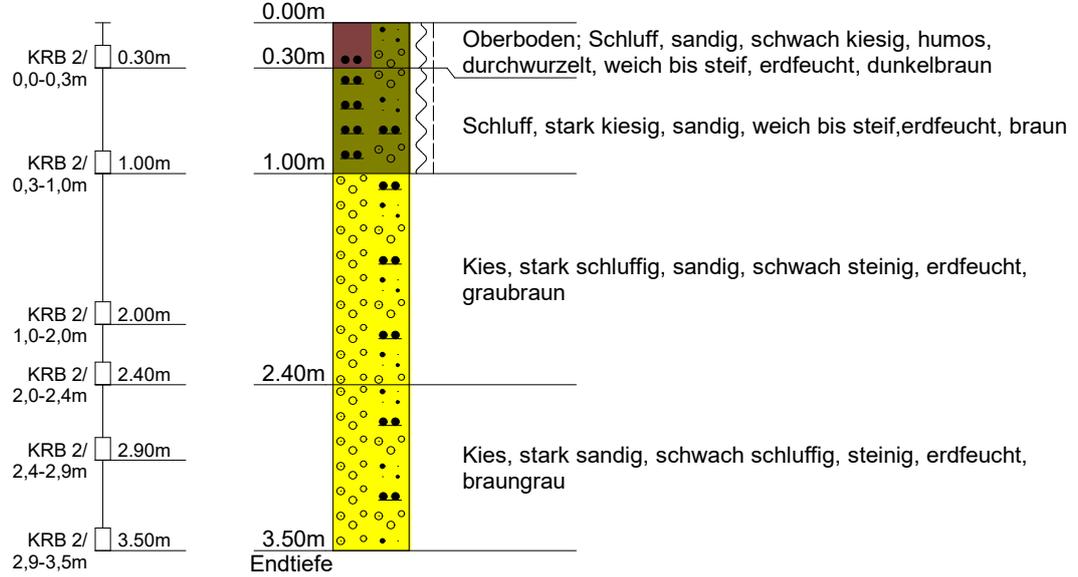
Ansatzpunkt: 698.77 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 2	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,33 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 2

Ansatzpunkt: 699.33 m ü. NN

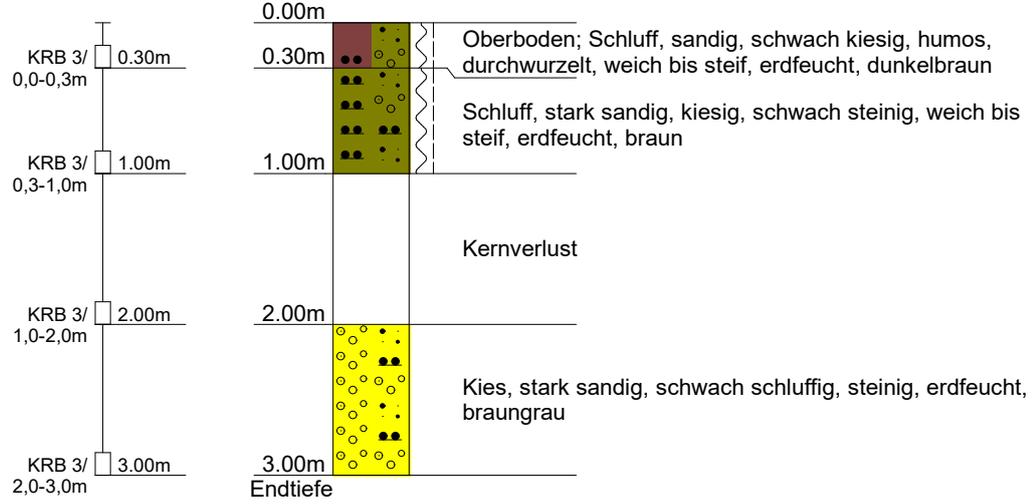


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 3	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,90 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 3

Ansatzpunkt: 698.90 m ü. NN

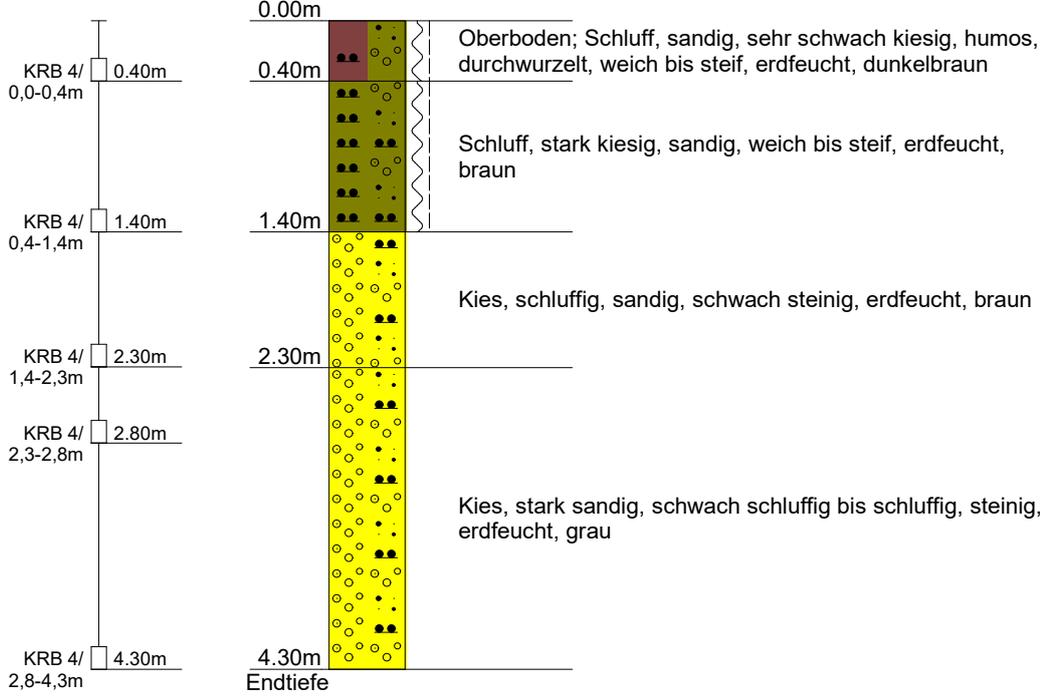


Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 4
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 698,37 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb



KRB 4

Ansatzpunkt: 698.37 m ü. NN

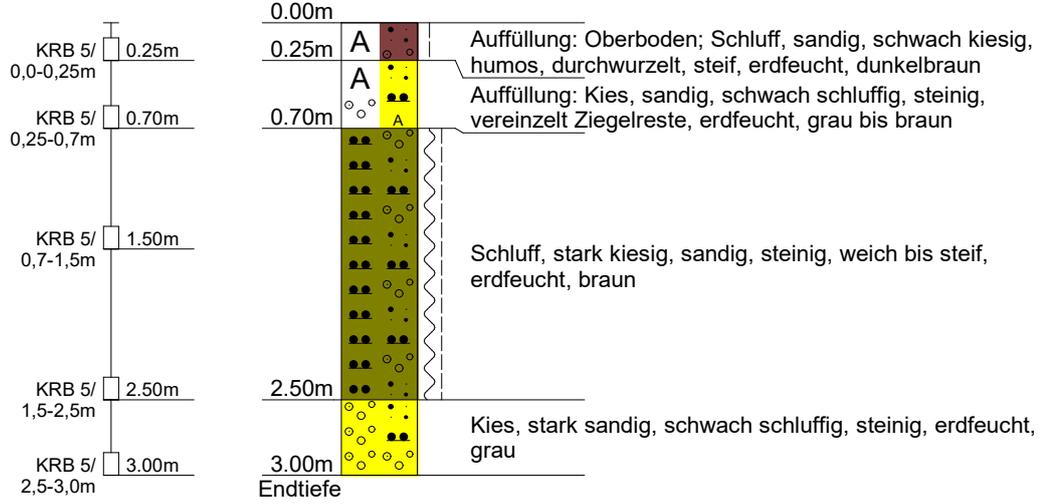


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 5	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,62 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 5

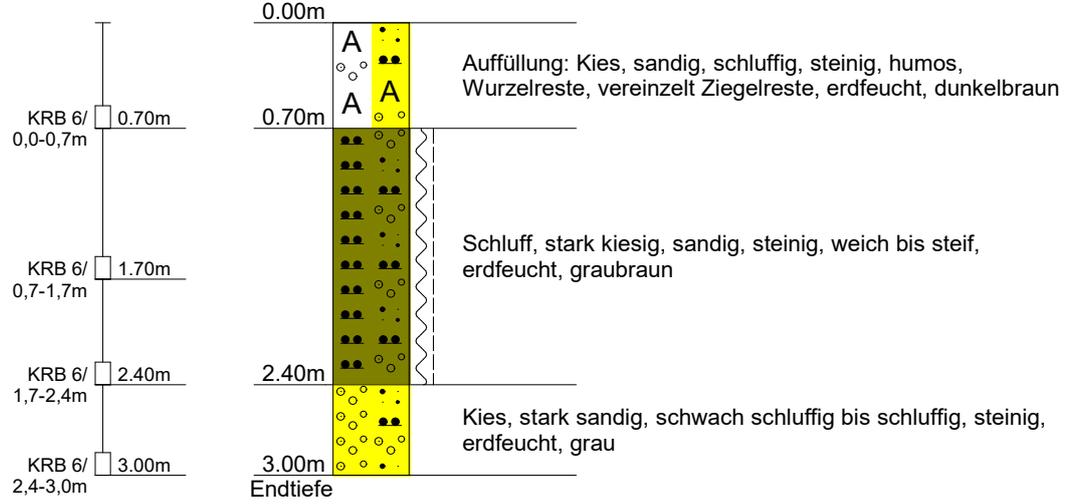
Ansatzpunkt: 699.62 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 6	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,02 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 6

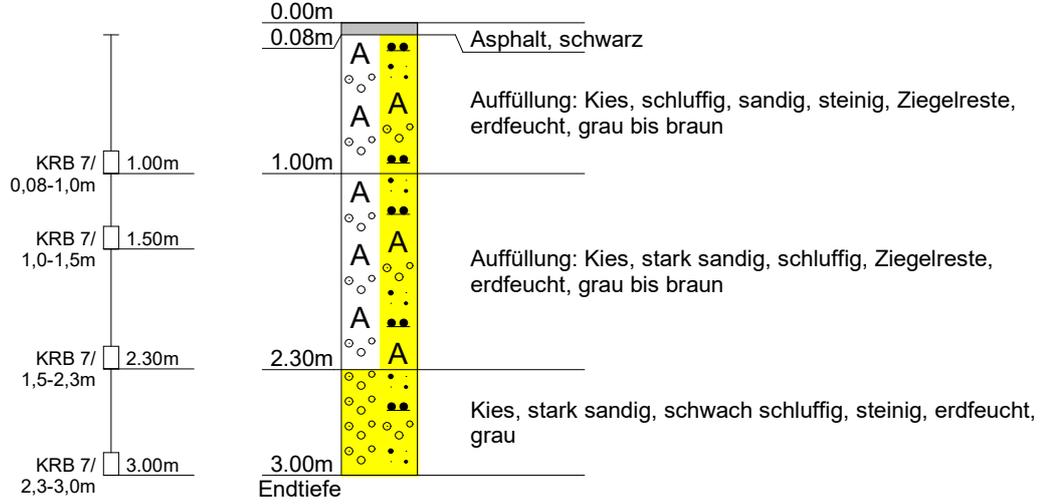
Ansatzpunkt: 700.02 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 7	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,86 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 7

Ansatzpunkt: 699.86 m ü. NN

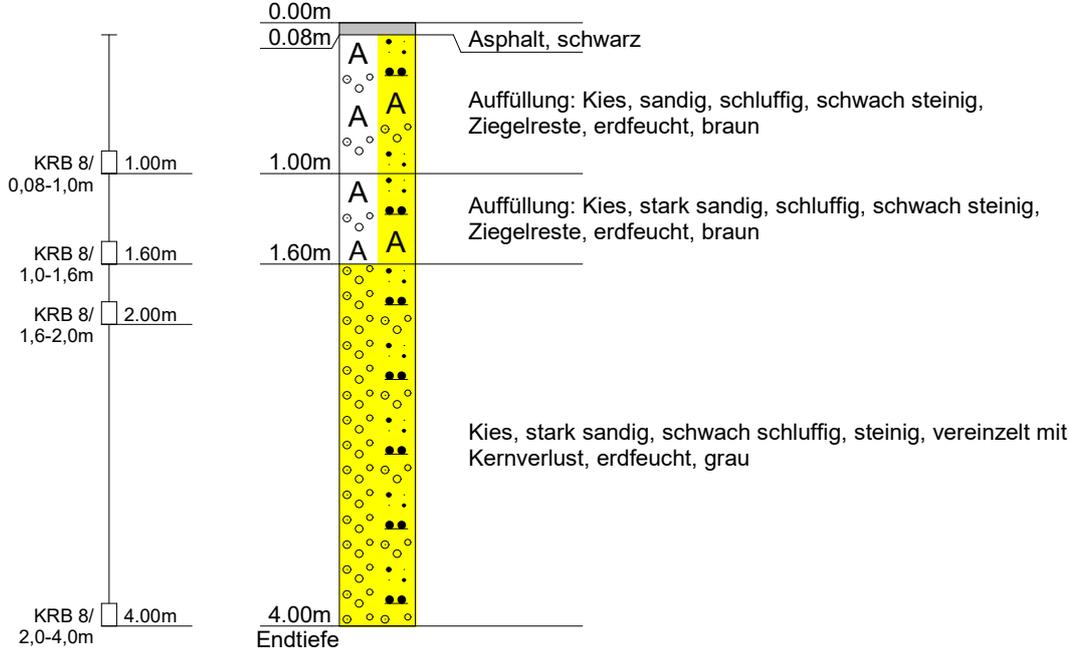


Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 8
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,63 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb



KRB 8

Ansatzpunkt: 699.63 m ü. NN

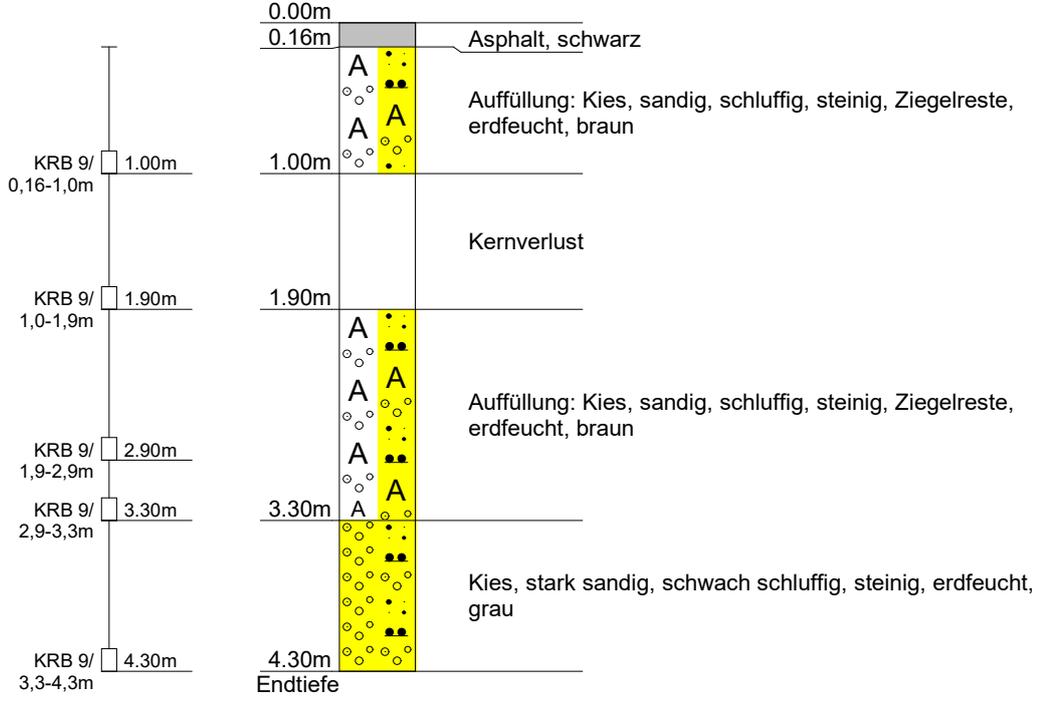


Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 9
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,66 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb



KRB 9

Ansatzpunkt: 699.66 m ü. NN

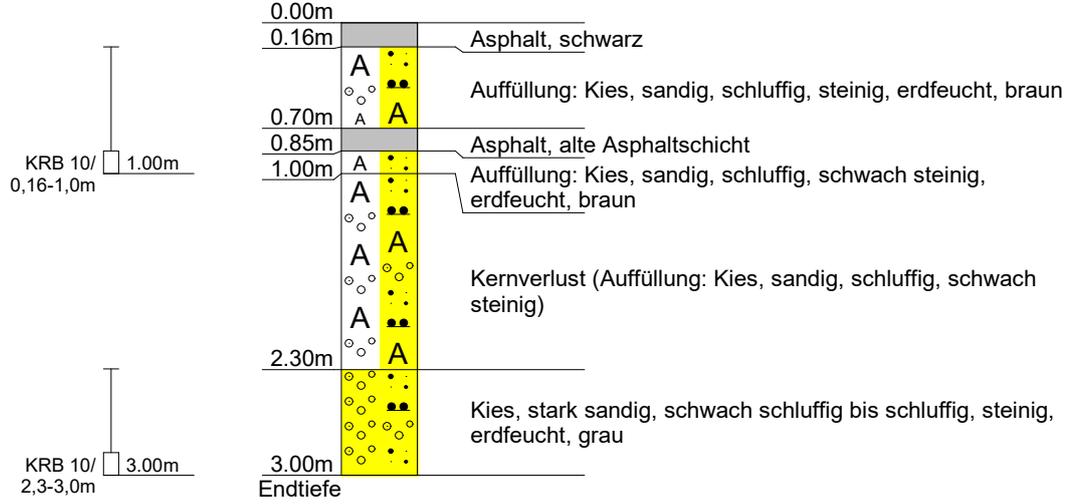


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 10	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	Hochwert:	
Rechtswert:	POK:	
GOK: 699,53 m ü. NN	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
Maßstab: 1: 50	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	
BOHRPROFIL		

KRB 10

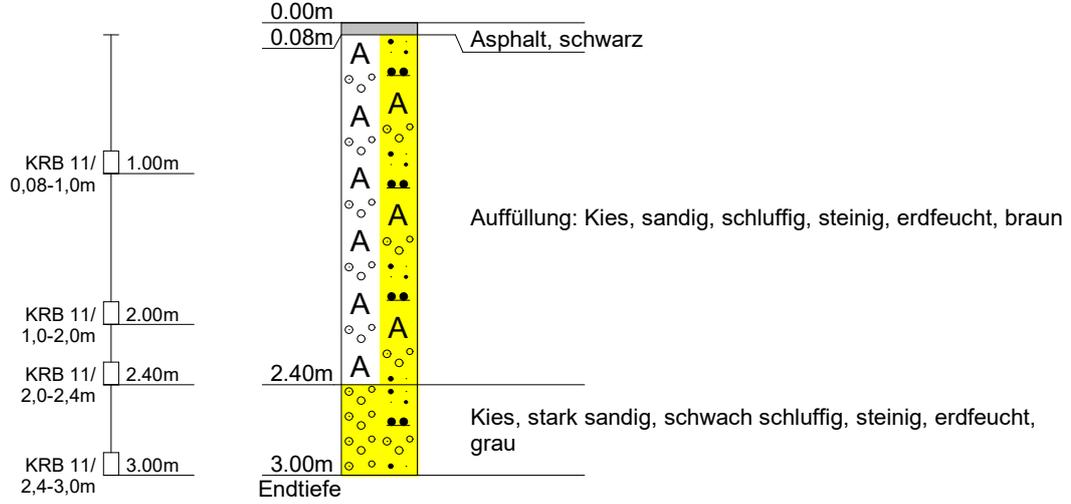
Ansatzpunkt: 699.53 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 11	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,93 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 11

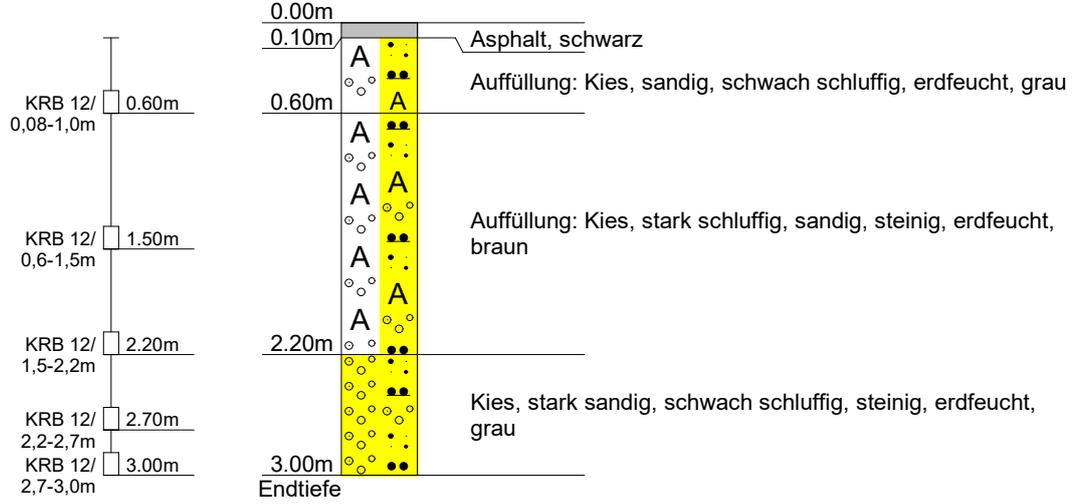
Ansatzpunkt: 699.93 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 12	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,72 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 29.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 12

Ansatzpunkt: 699.72 m ü. NN

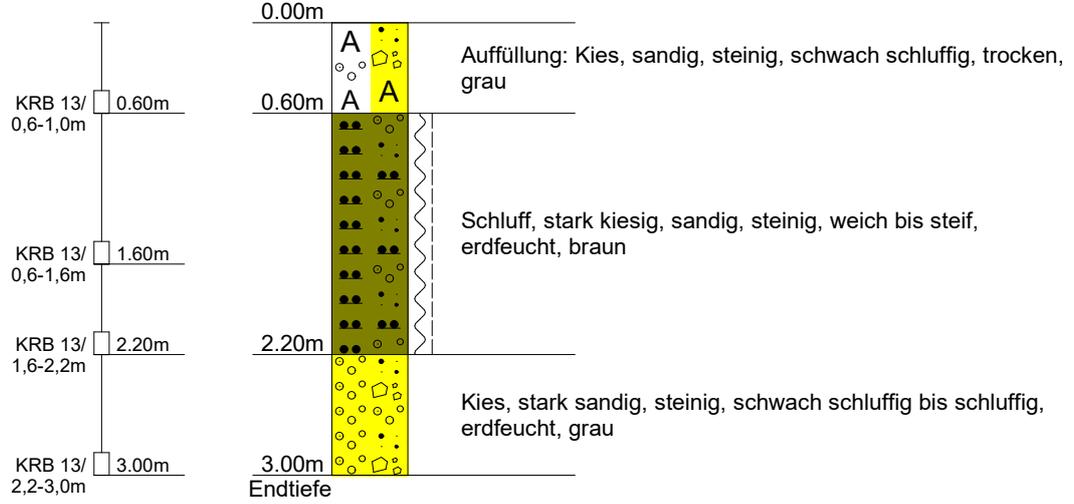


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 13	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,51 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 13

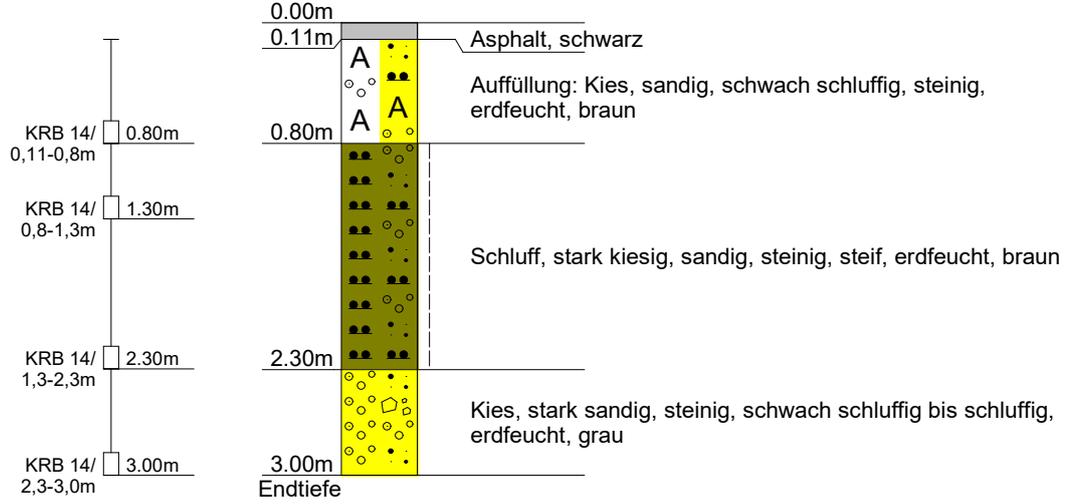
Ansatzpunkt: 700.51 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 14	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,54 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 14

Ansatzpunkt: 700.54 m ü. NN

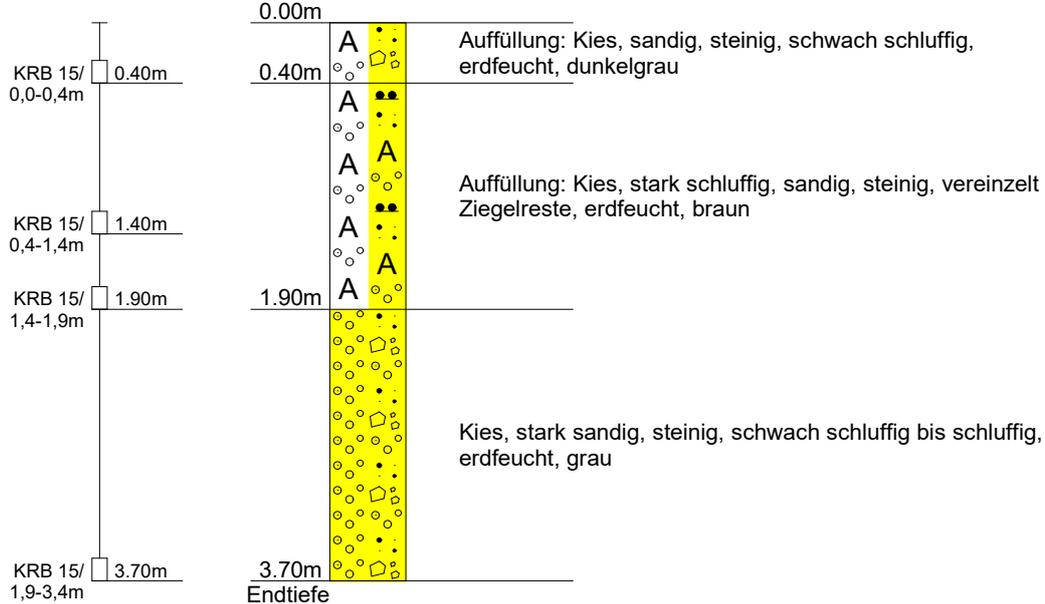


Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 15
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,78 m ü. NN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb



KRB 15

Ansatzpunkt: 699.78 m ü. NN

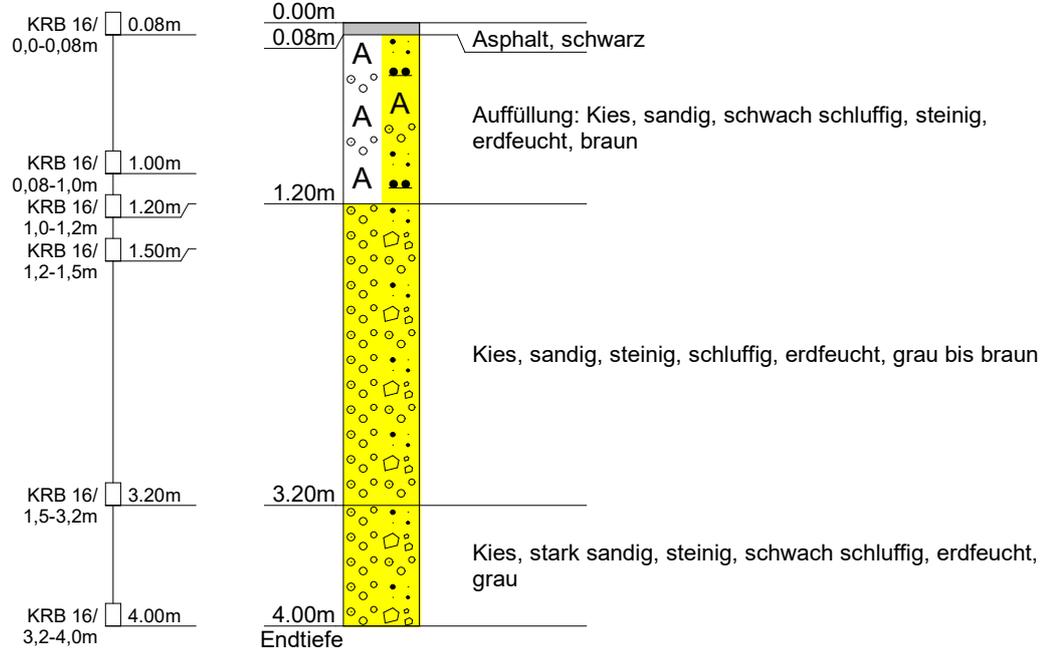


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 16	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,20 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-1.dcb	

KRB 16

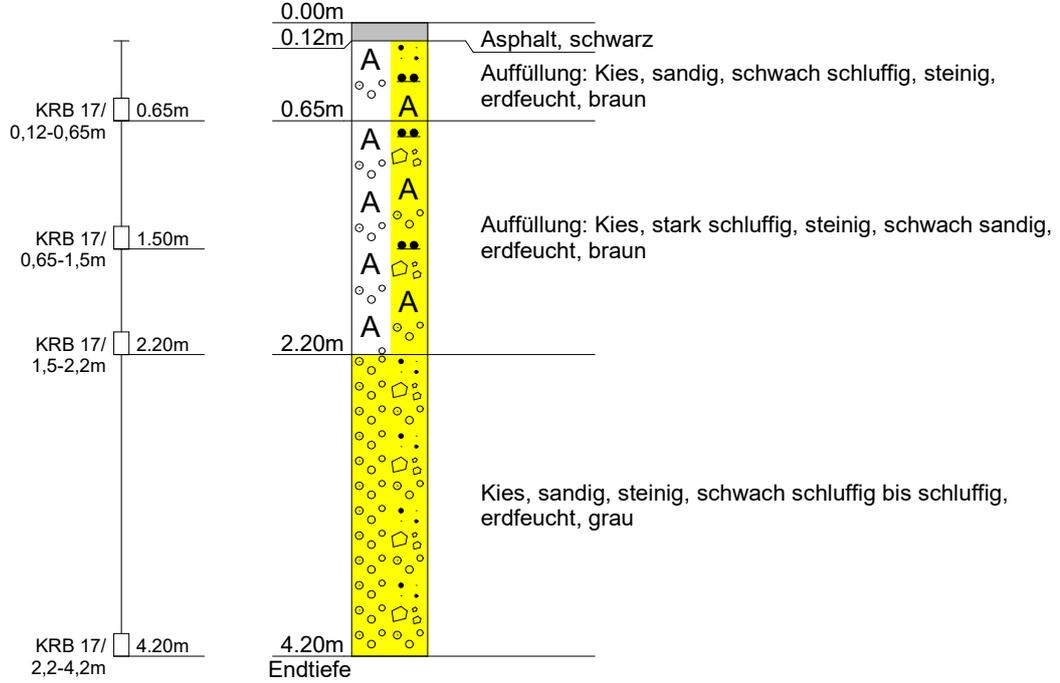
Ansatzpunkt: 700.20 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 17	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,70 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 17

Ansatzpunkt: 699.70 m ü. NN



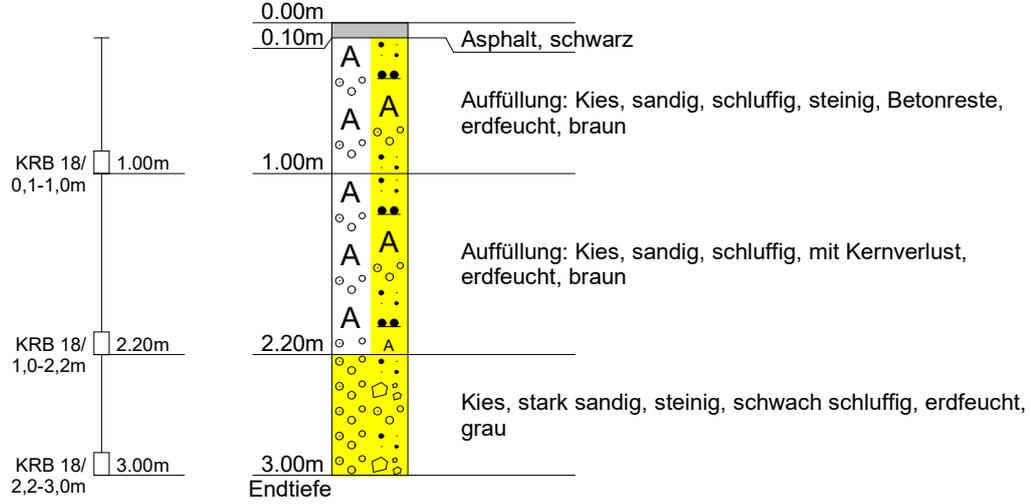
4.20m
Endtiefe

kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 18	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,55 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 18

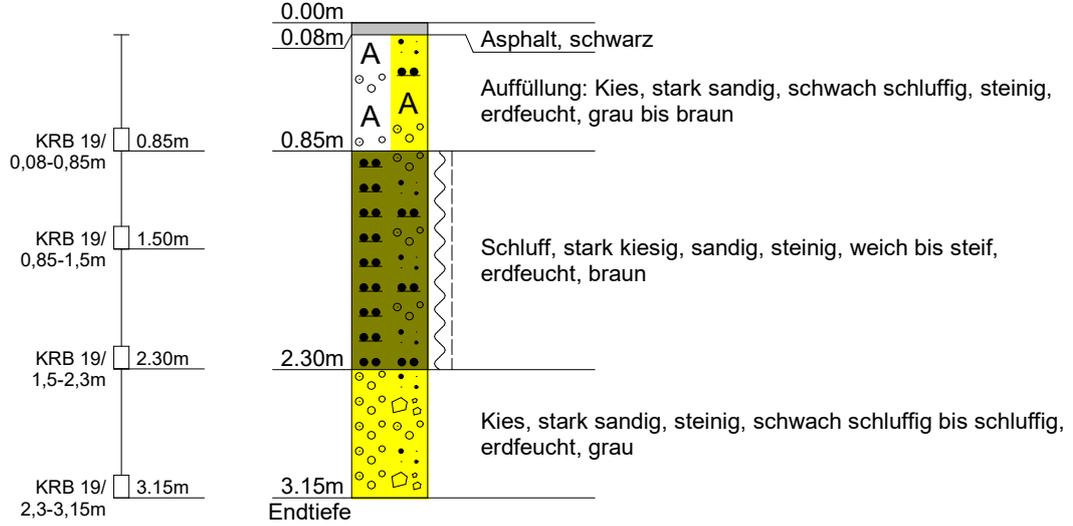
Ansatzpunkt: 700.55 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.1, Seite 19	
Projektname: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 702,06 m ü. NN	POK:	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 27.08.2019/mb	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-1.dcb	

KRB 19

Ansatzpunkt: 702.06 m ü. NN

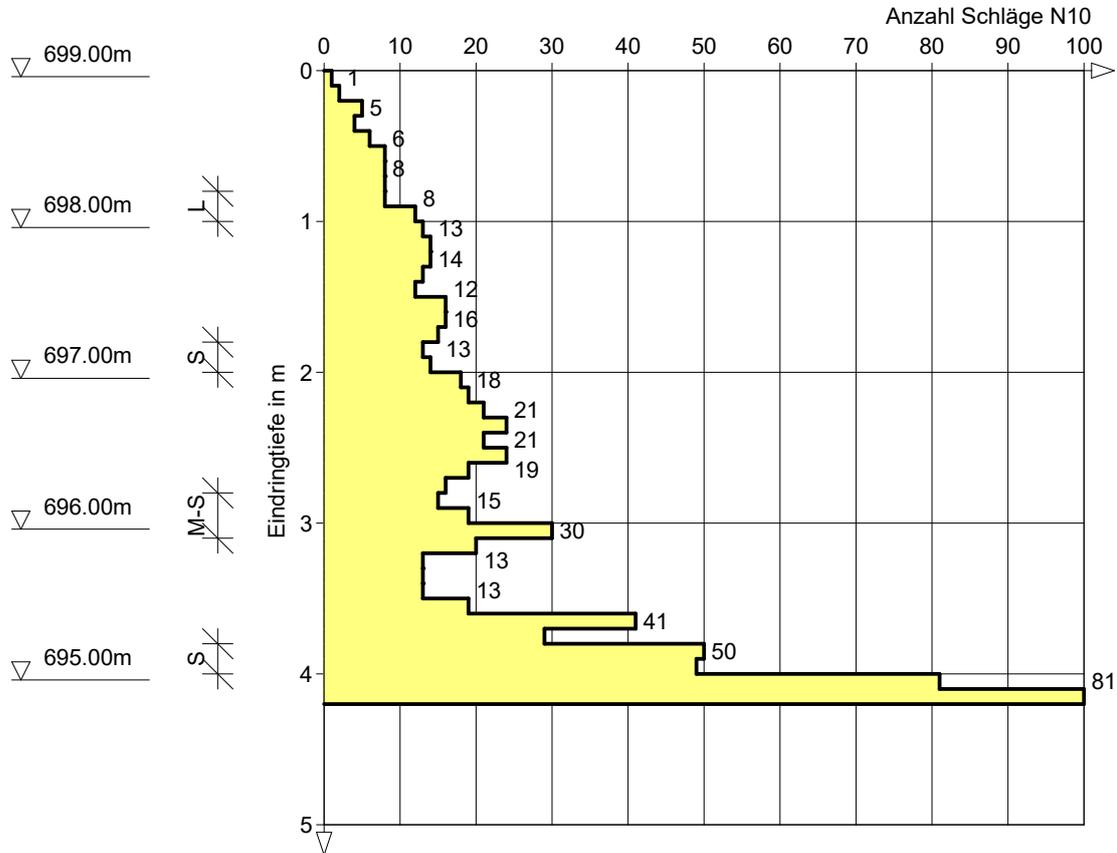


kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 1	
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,04 m ü. NN	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-2.dcr	

DPH 1

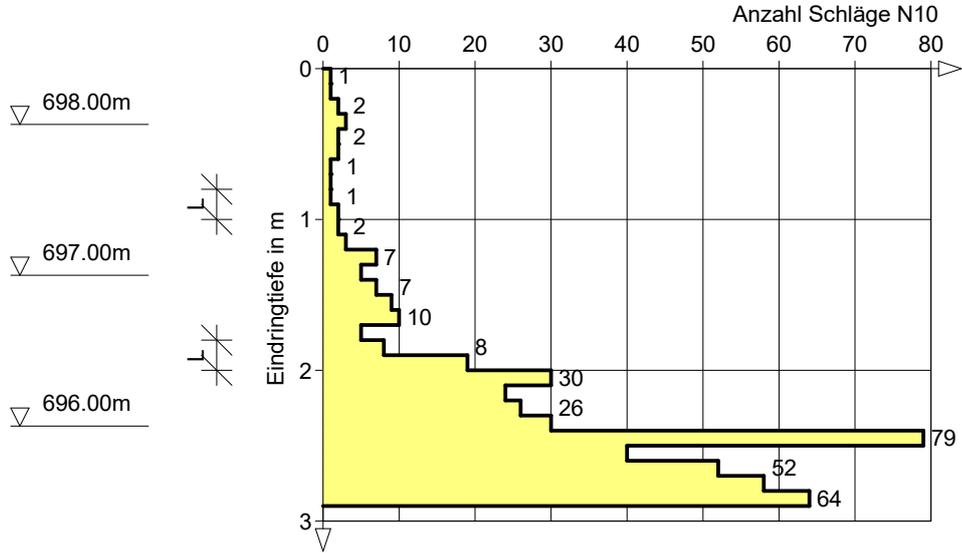
Ansatzpunkt: 699.04 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 2	
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 698,37 m ü. NN	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-2.dcr	

DPH 2

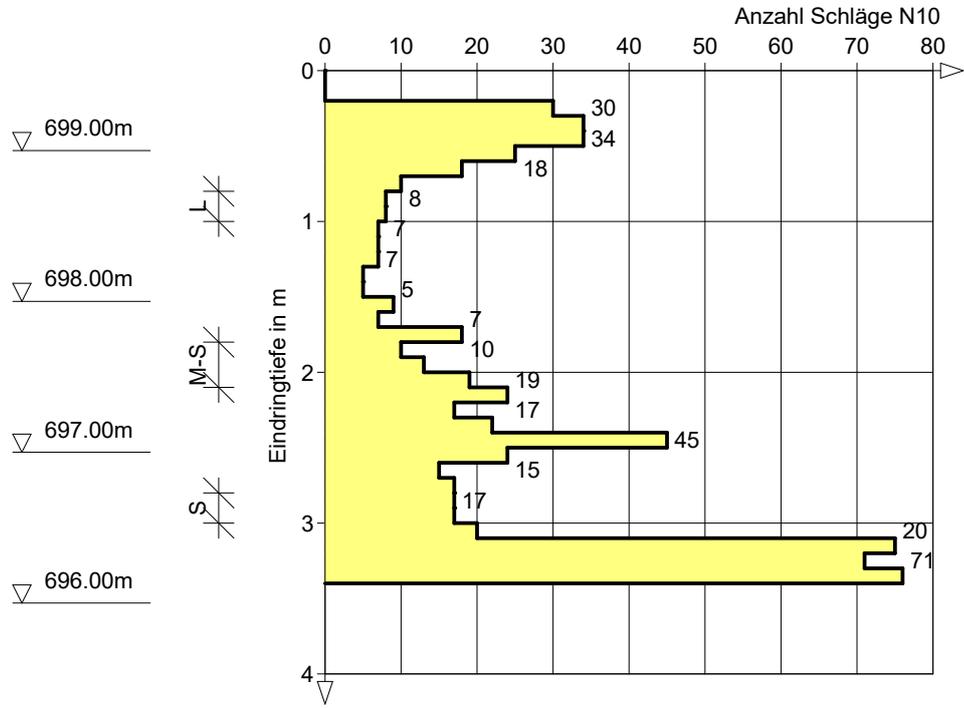
Ansatzpunkt: 698.37 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 3	
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,53 m ü. NN	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-2.dcr	

DPH 3

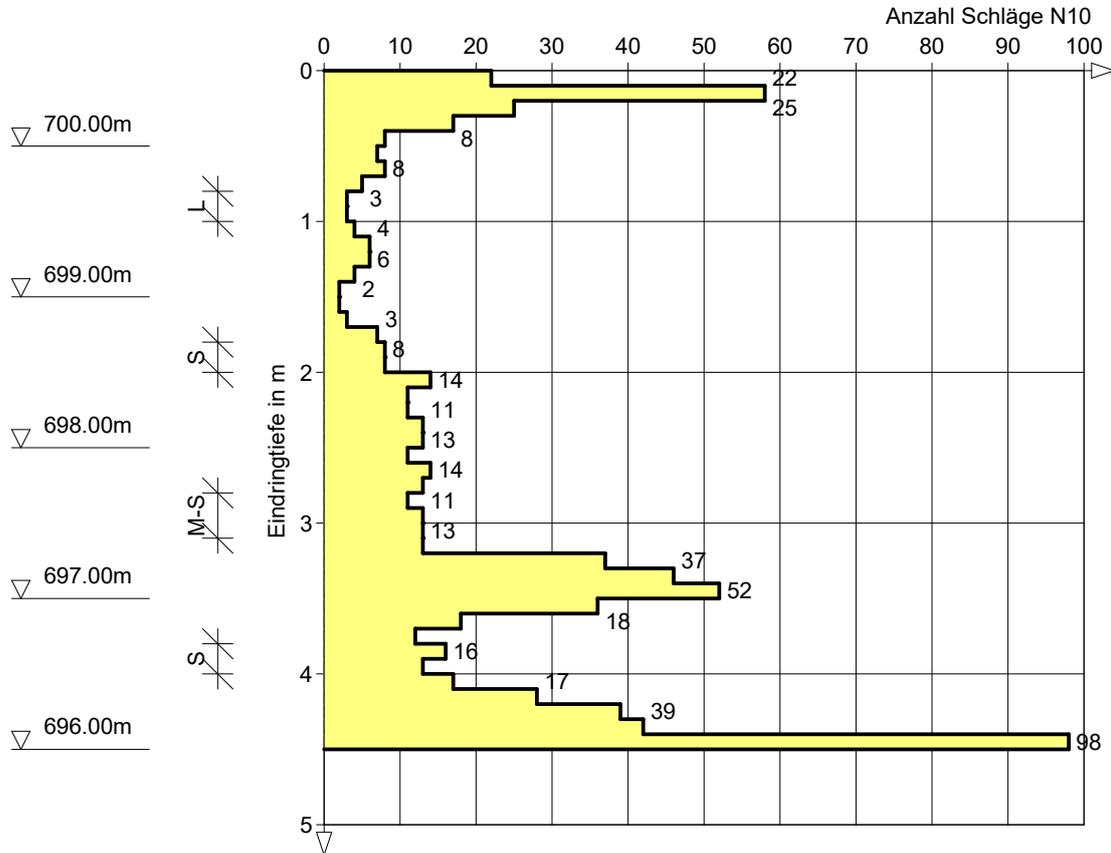
Ansatzpunkt: 699.53 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 4	
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 700,50 m ü. NN	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-2.dcr	

DPH 4

Ansatzpunkt: 700.50 m ü. NN

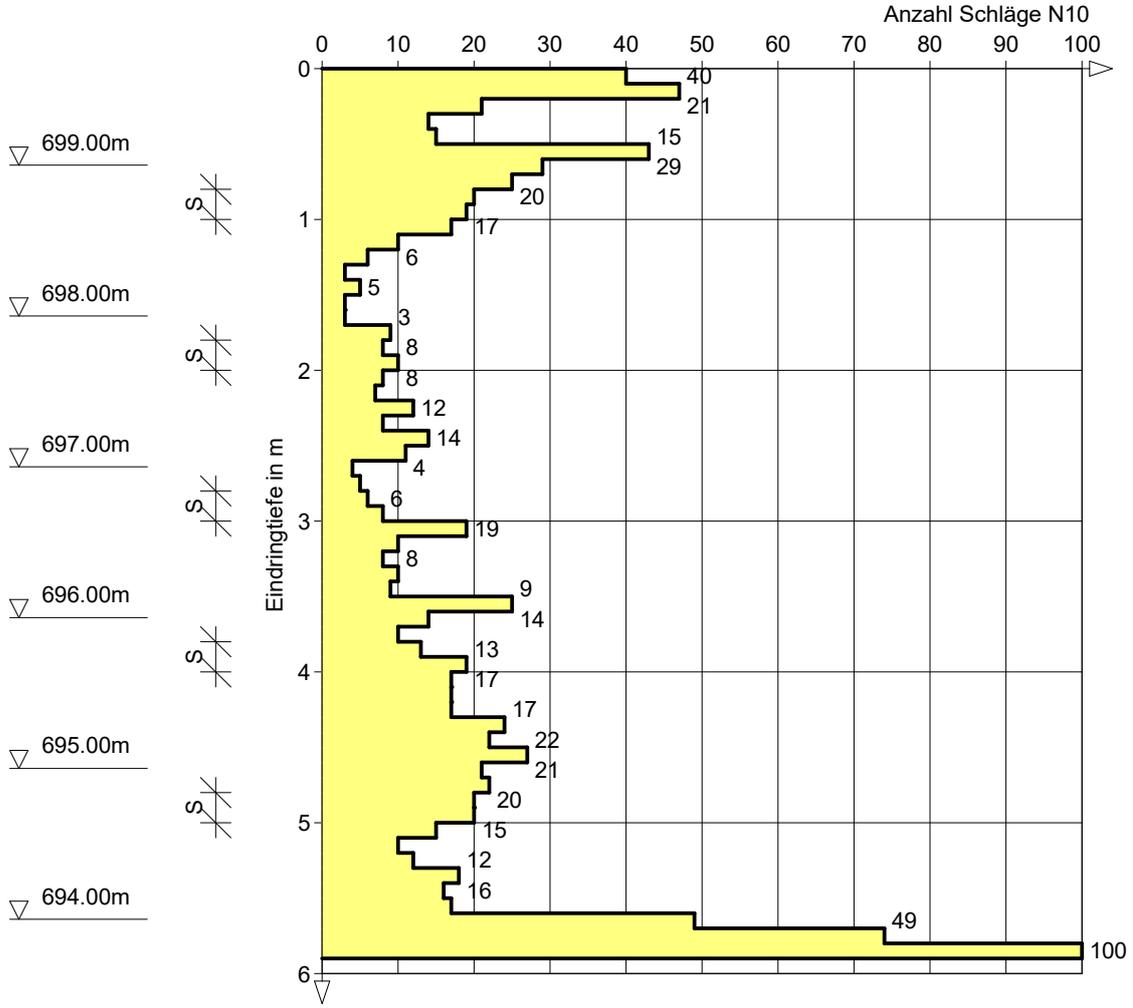


Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 5
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 699,64 m ü. NN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_Anl_2-2.dcr



DPH 5

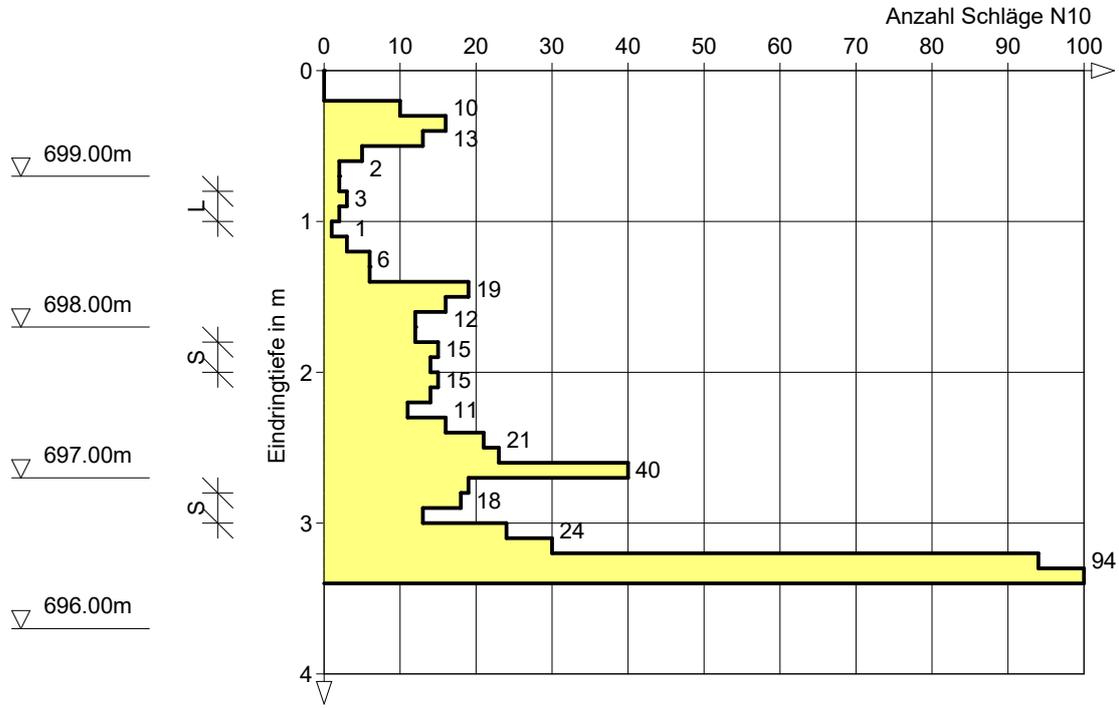
Ansatzpunkt: 699.64 m ü. NN



Gutachten-Nr.: 2193444	Anlage: 2.2, Seite 6	
Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK: 699,70 m ü. NN	Typ: DPH	
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 28.08.2019/mb	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: HPC_2193444_An1_2-2.dcr	

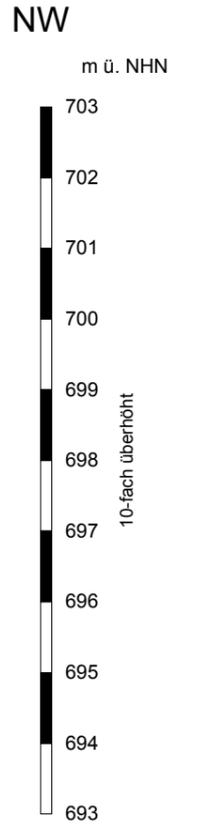
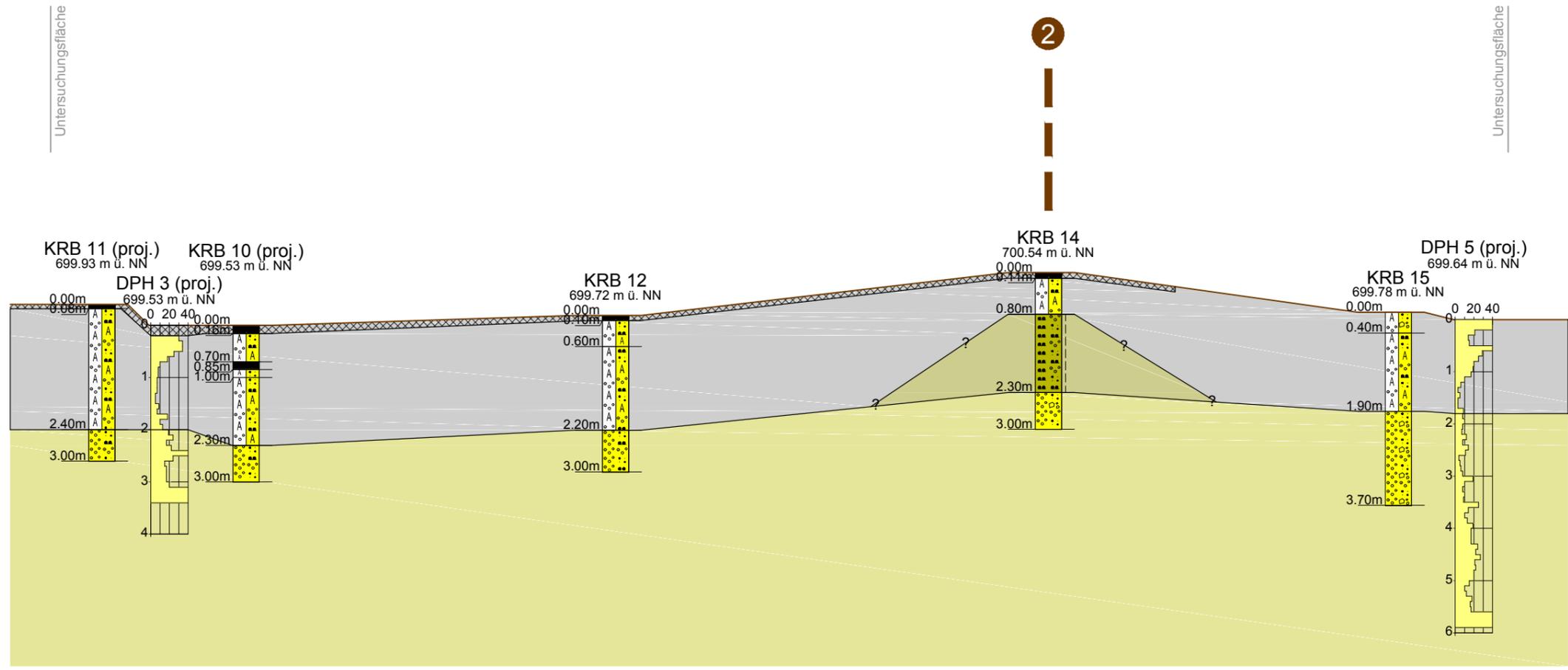
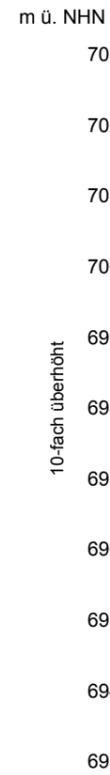
DPH 6

Ansatzpunkt: 699.70 m ü. NN



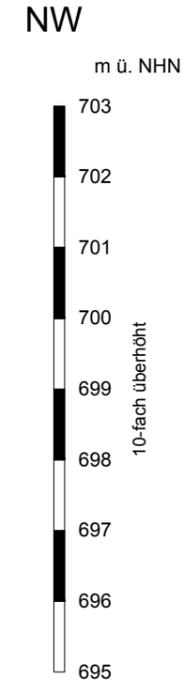
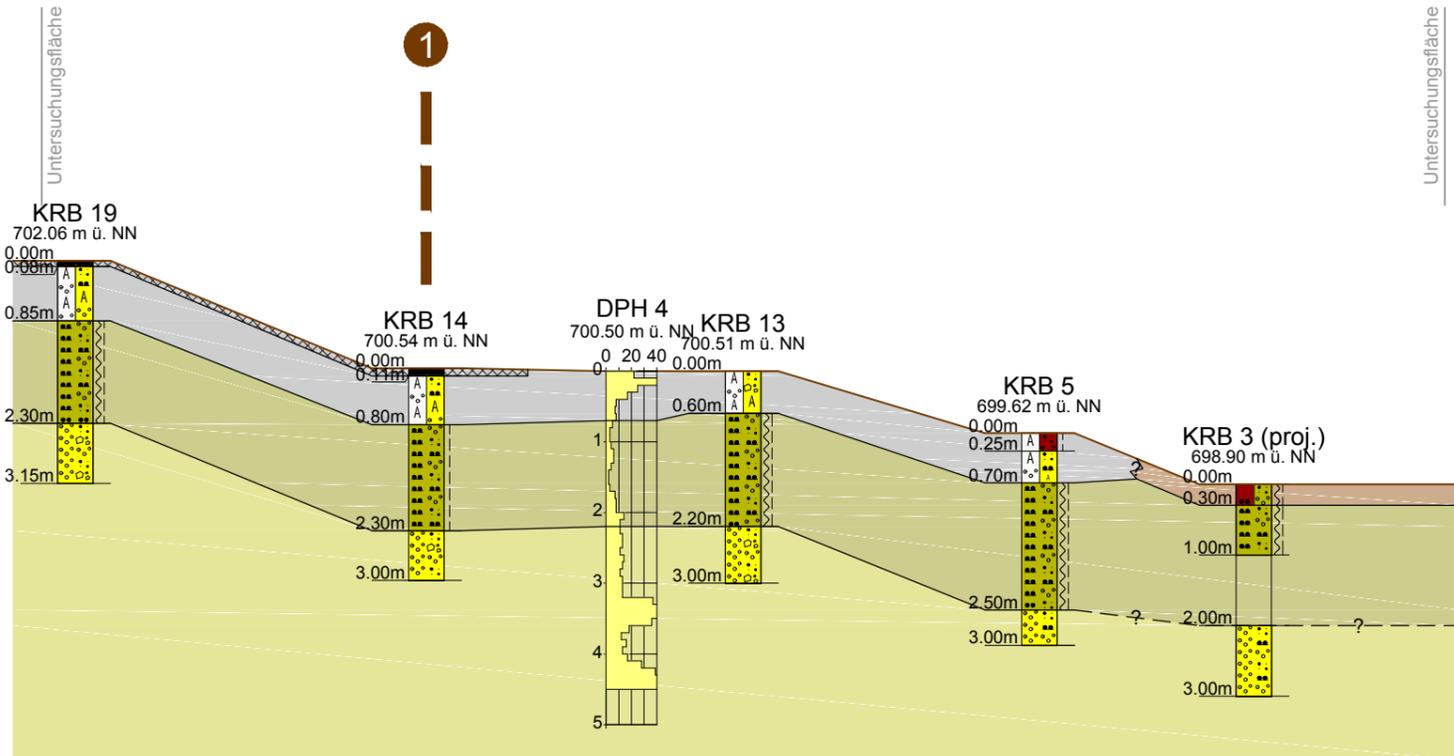
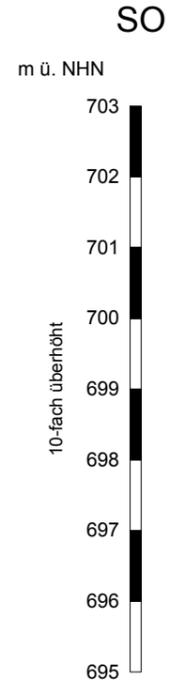
Schnitt 1 - 1

SO



Schnitt 2 - 2

SO



Zeichenerklärung:

-  Asphalt
-  Oberboden
-  Auffüllungen
-  Verwitterungslehm
-  Moränenkies



Projekt: Leonhardstraße 19, Kempten		Anlage: 2.3
		Maßstab: 1:1000 / 1:100
		Projekt-Nr.: 2193444
Darstellung:		
		Name Datum
Bearbeiter: SGUE		01.10.19
gezeichnet: JFF		01.10.19
geprüft:		
DIN- / Plangröße m²:		A3
Bauherr/Auftraggeber: Gemeinde Uhdingen-Mühlhofen Aachstraße 4 88690 Uhdingen-Mühlhofen		Planverfasser: HPC AG Bleicherstraße 8, 87437 Kempten Tel. 0831/99593911

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborergebnisse

3.1 – 3.10	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
3.11	Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1
3.12	Konsistenzbestimmung nach DIN EN ISO 17892-12

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

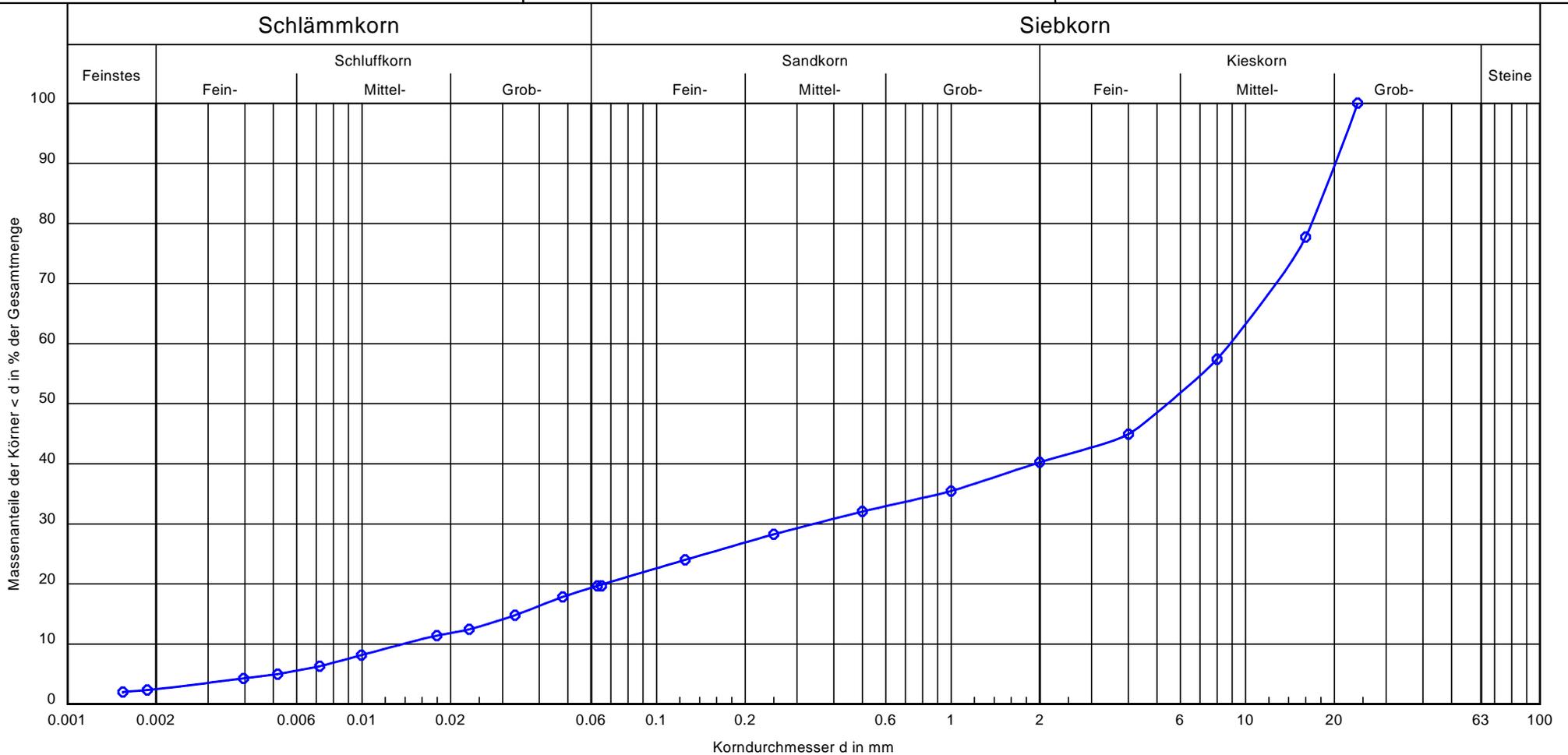


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6172
 Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmlung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 1 (1,00 m -1,70 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	2.5/17.2/20.6/59.8
Bodengruppe DIN 181	GU*
d10 (mm):	0.0138
d60 (mm):	8.8662
U/Cc:	644.1/1.0
k-Wert Bever (m/s):	$1.1 \cdot 10^{-6}$
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.1

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

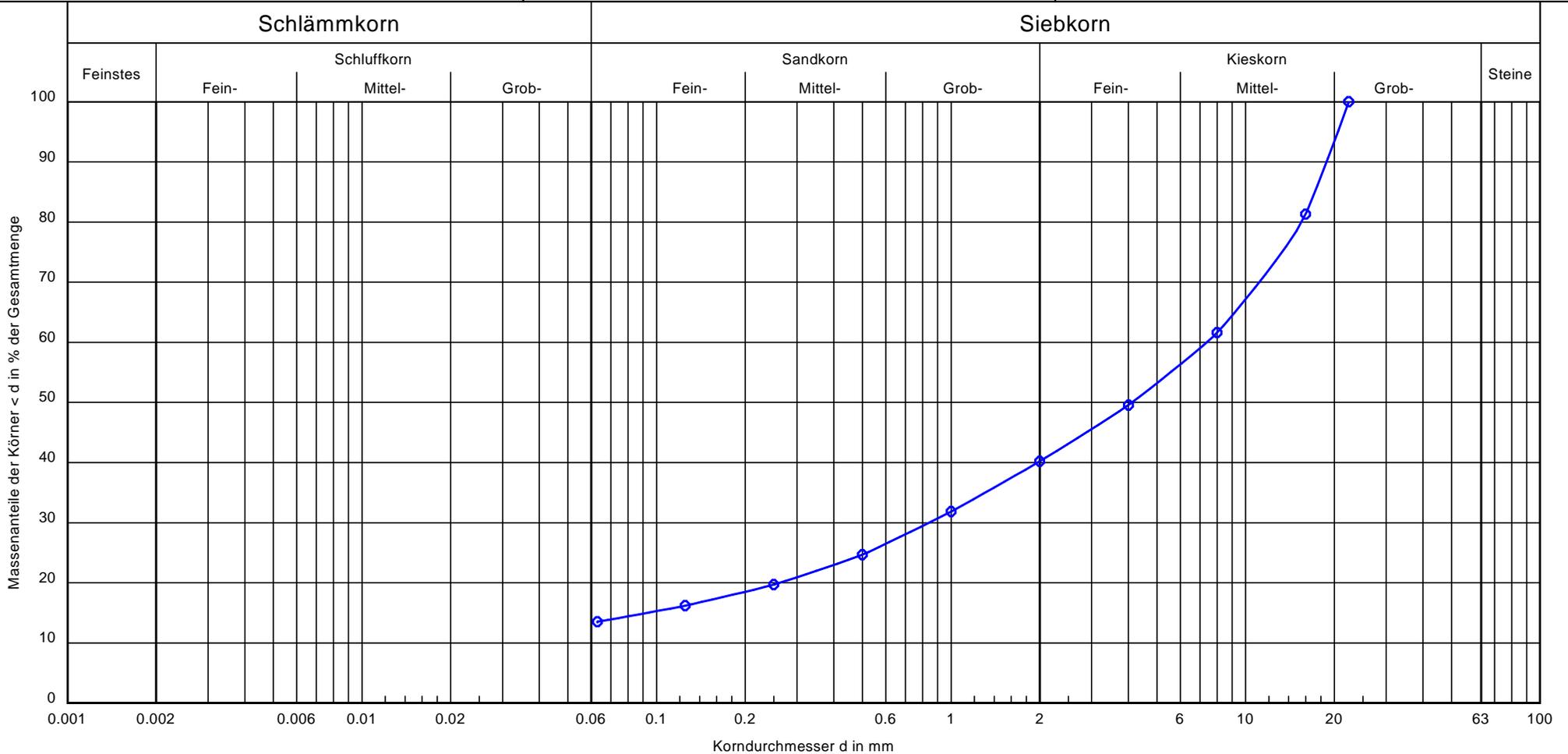


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6173
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 1 (1.70 m - 3.00 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	- /13.5/26.7/59.8
Bodengruppe DIN 181	GU
d10 (mm):	-
d60 (mm):	7.3706
U/Cc:	-/-
k-Wert Bever (m/s):	-
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.2

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

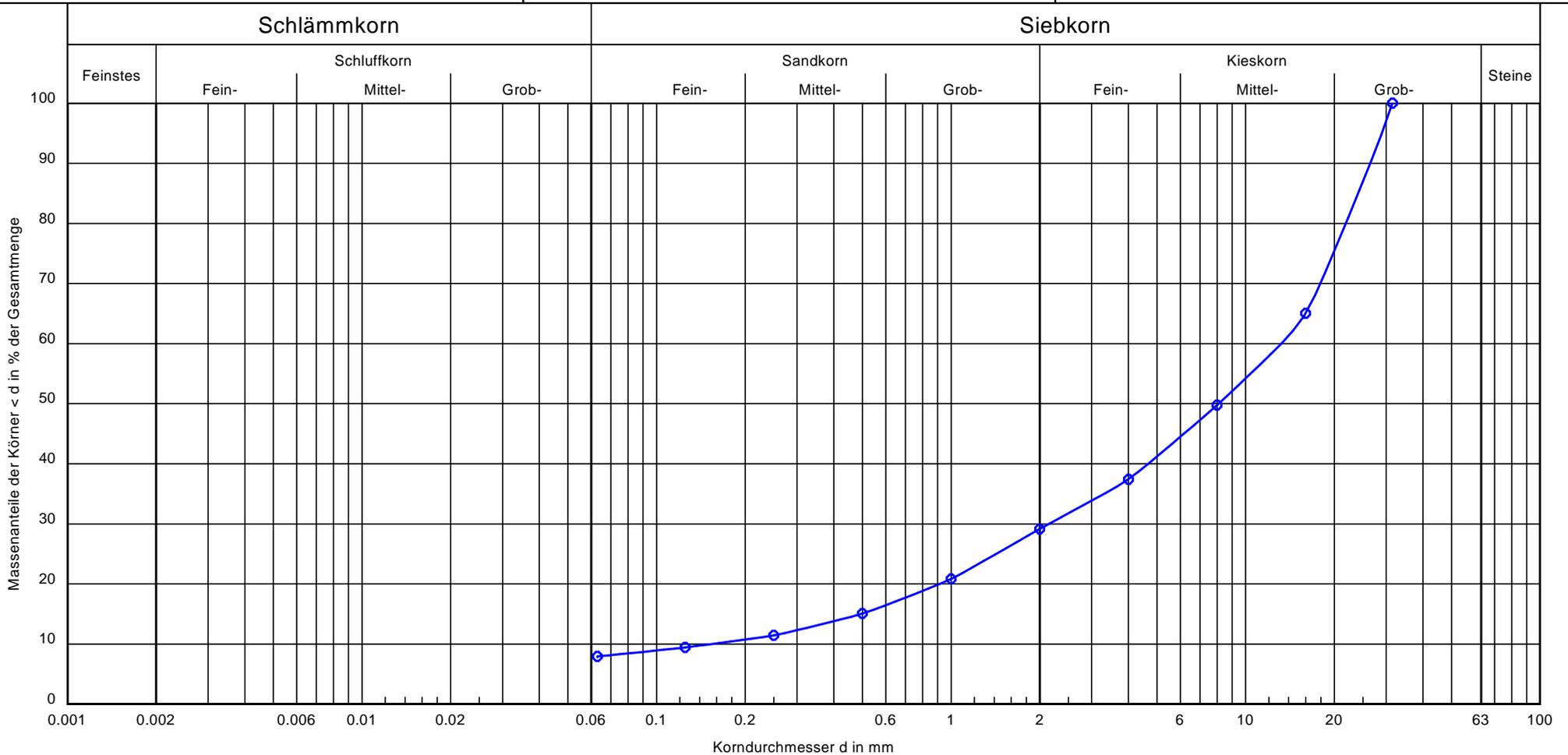


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6174
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 1 (3.00 m - 5.00 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	- /8.0/21.2/70.8
Bodengruppe DIN 181	GU
d10 (mm):	0.1540
d60 (mm):	13.2030
U/Cc:	85.8/2.3
k-Wert Bever (m/s):	$1.4 \cdot 10^{-4}$
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.3

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

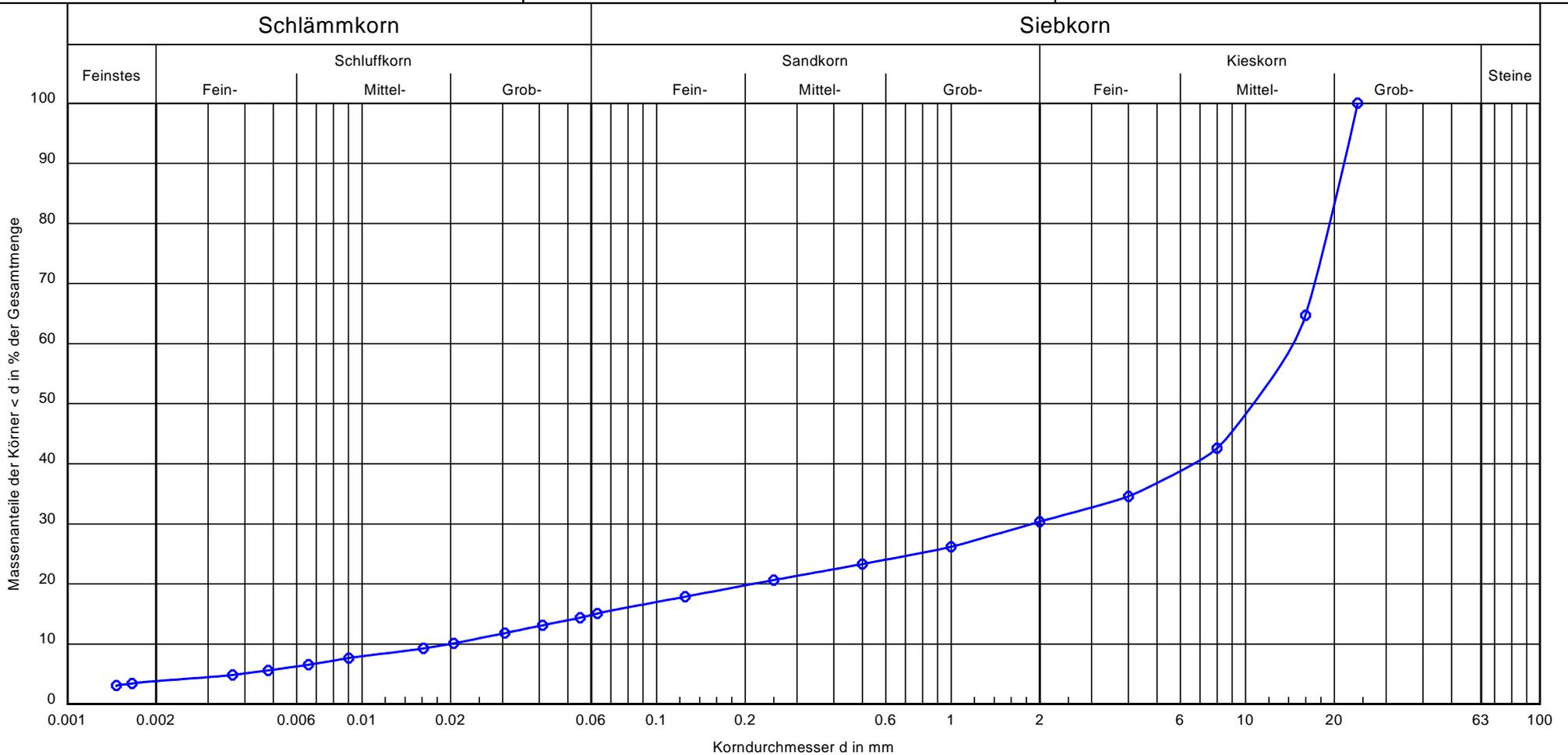


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6176
 Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmlung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 4 (1,40 m - 2,30 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	3.8/11.2/15.3/69.6
Bodengruppe DIN 181	GU*
d10 (mm):	0.0198
d60 (mm):	14.5286
U/Cc:	732.4/12.3
k-Wert Bever (m/s):	$2.4 \cdot 10^{-6}$
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.4

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

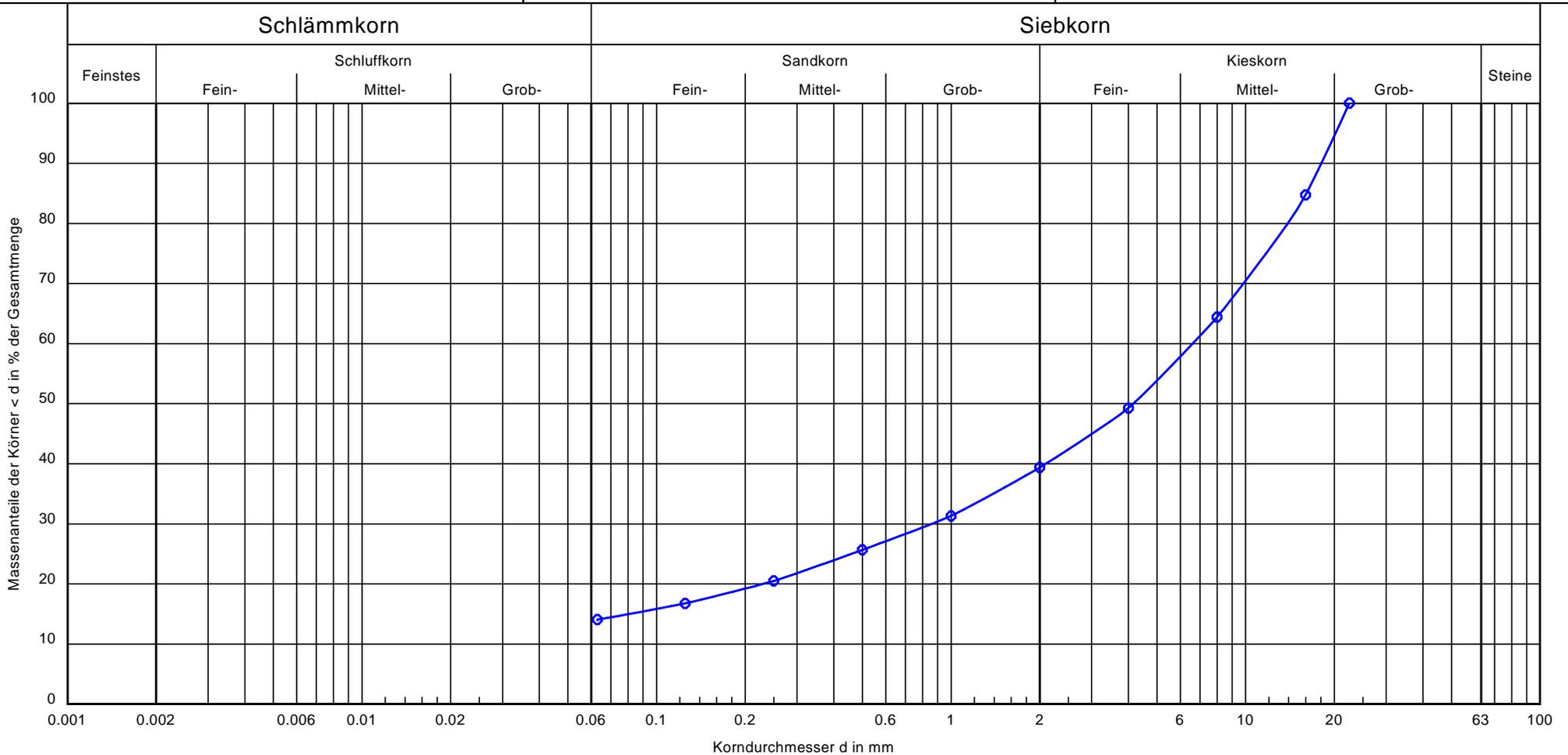


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6177
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 4 (2,30 m - 4,30 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisaGr
T/U/S/G [%]:	-/14.1/25.3/60.6
Bodengruppe DIN 181	GU
d10 (mm):	-
d60 (mm):	6.6068
U/Cc:	-/-
k-Wert Bever (m/s):	-
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.5

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

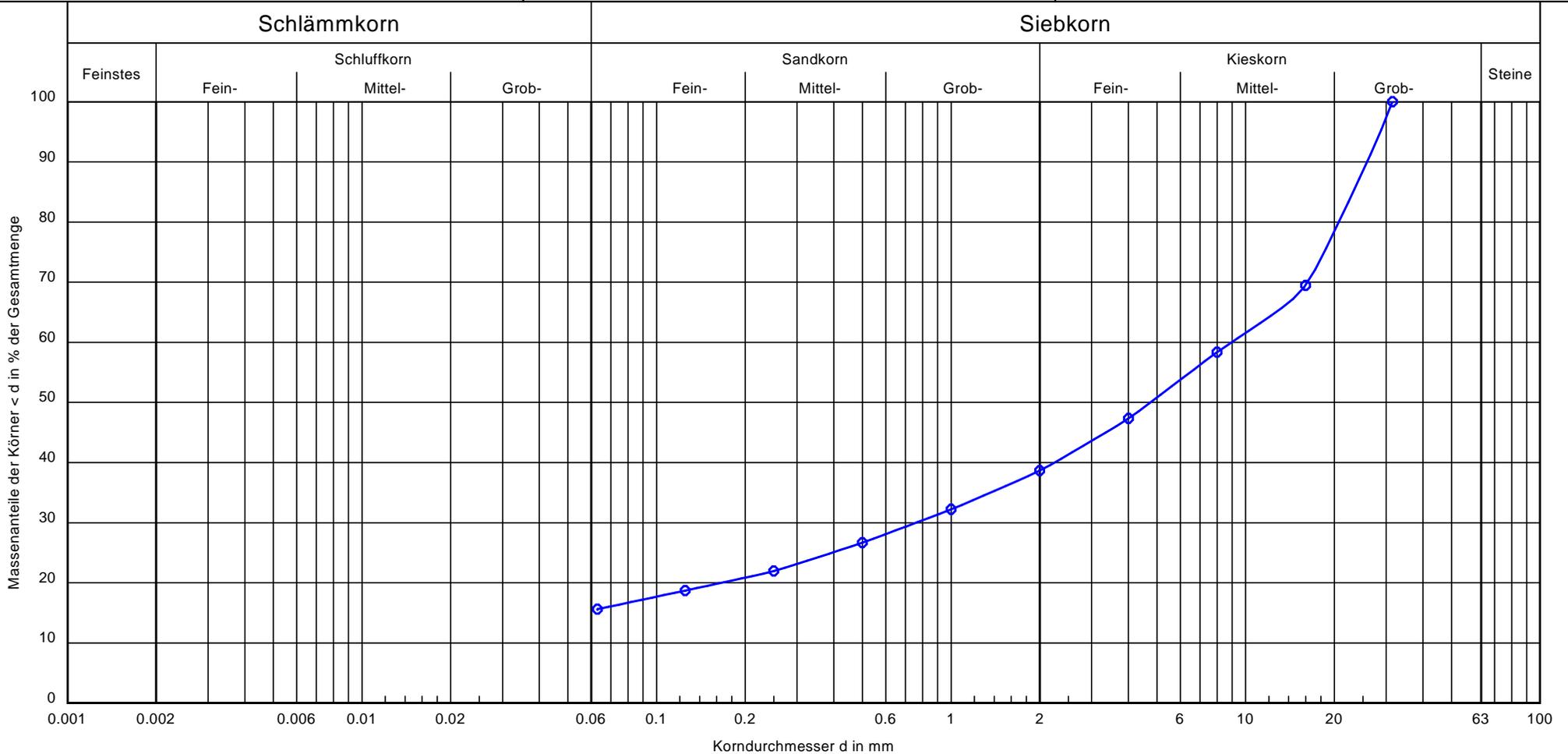


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6178
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 10 (2,30 m - 3,00 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	- /15.6/23.0/61.3
Bodengruppe DIN 181	GU*
d10 (mm):	-
d60 (mm):	8.9584
U/Cc:	-/-
k-Wert Bever (m/s):	-
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.6

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

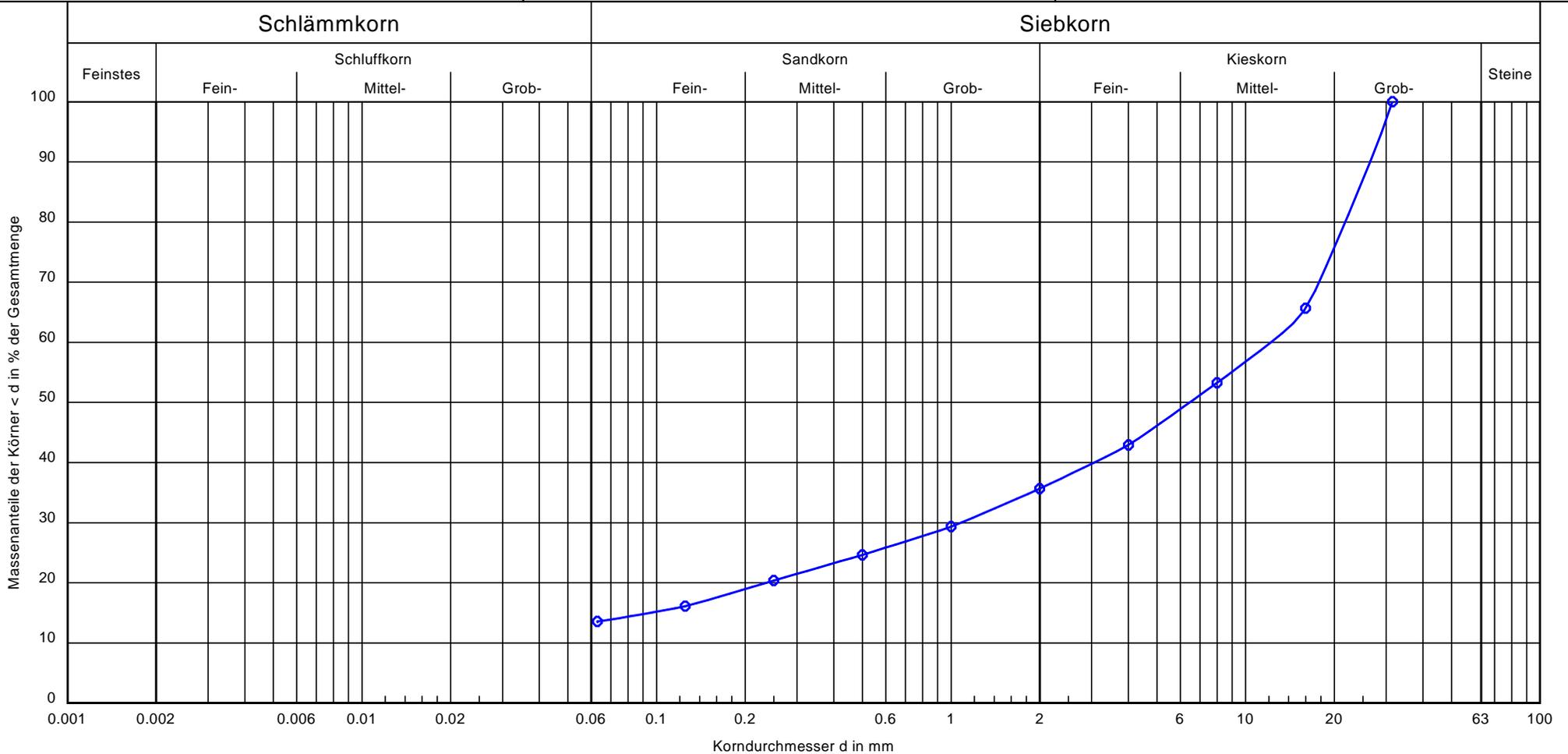


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6179
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:
 Bodenart DIN 14688-1:
 Bodenart DIN EN ISO 17892-4:
 T/U/S/G [%]:
 Bodengruppe DIN 181
 d10 (mm):
 d60 (mm):
 U/Cc:
 k-Wert Bever (m/s):
 Legende:

KRB 13 (2,20 m - 3,00 m)
 G, s, u'
 sisaGr
 - /13.6/22.1/64.3
 GU
 -
 12.1997
 -/
 -

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.7

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

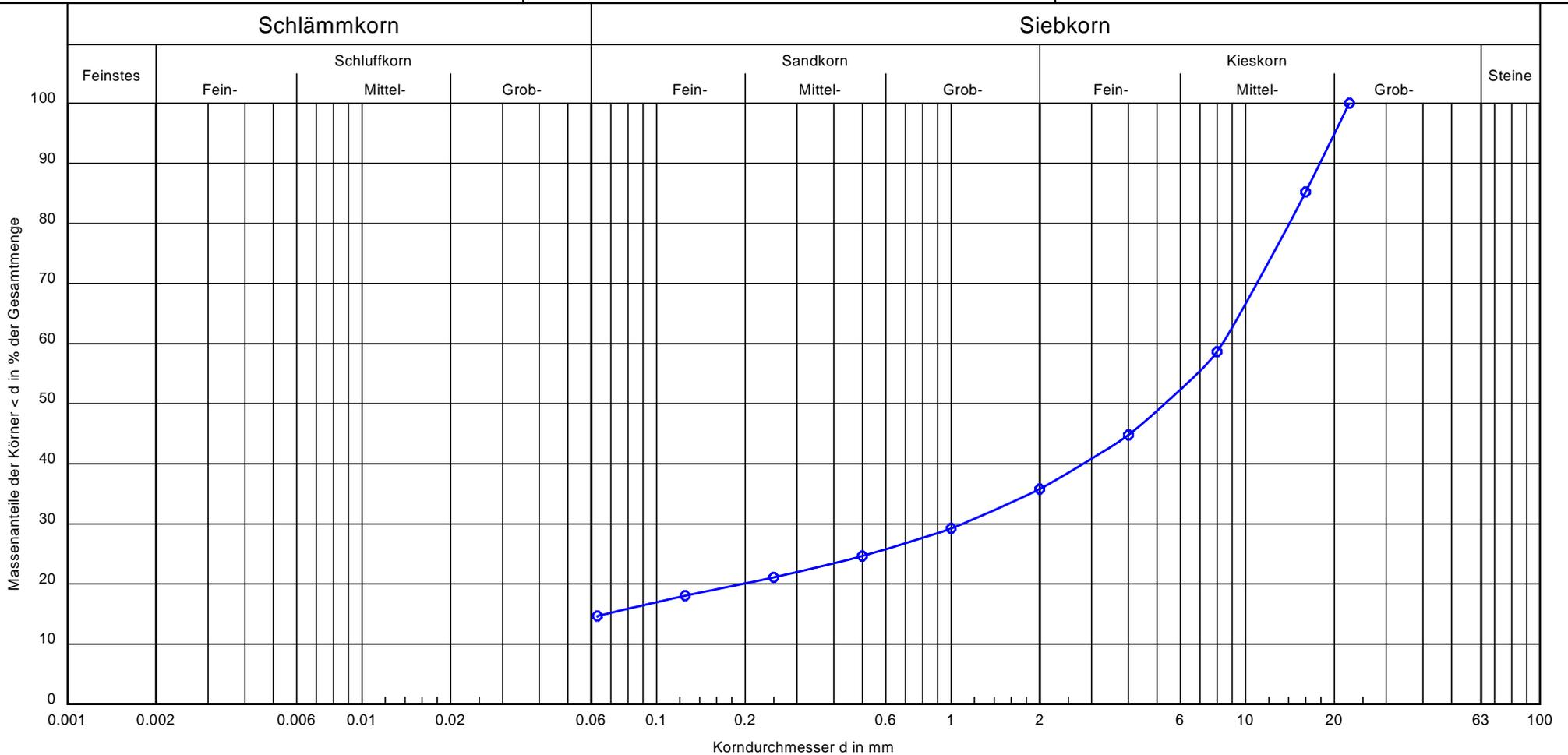


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6180
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 15 (1,90 m - 3,70 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisaGr
T/U/S/G [%]:	- /14.7/21.1/64.2
Bodengruppe DIN 181	GU
d10 (mm):	-
d60 (mm):	8.3309
U/Cc:	-/-
k-Wert Bever (m/s):	-
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.8

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

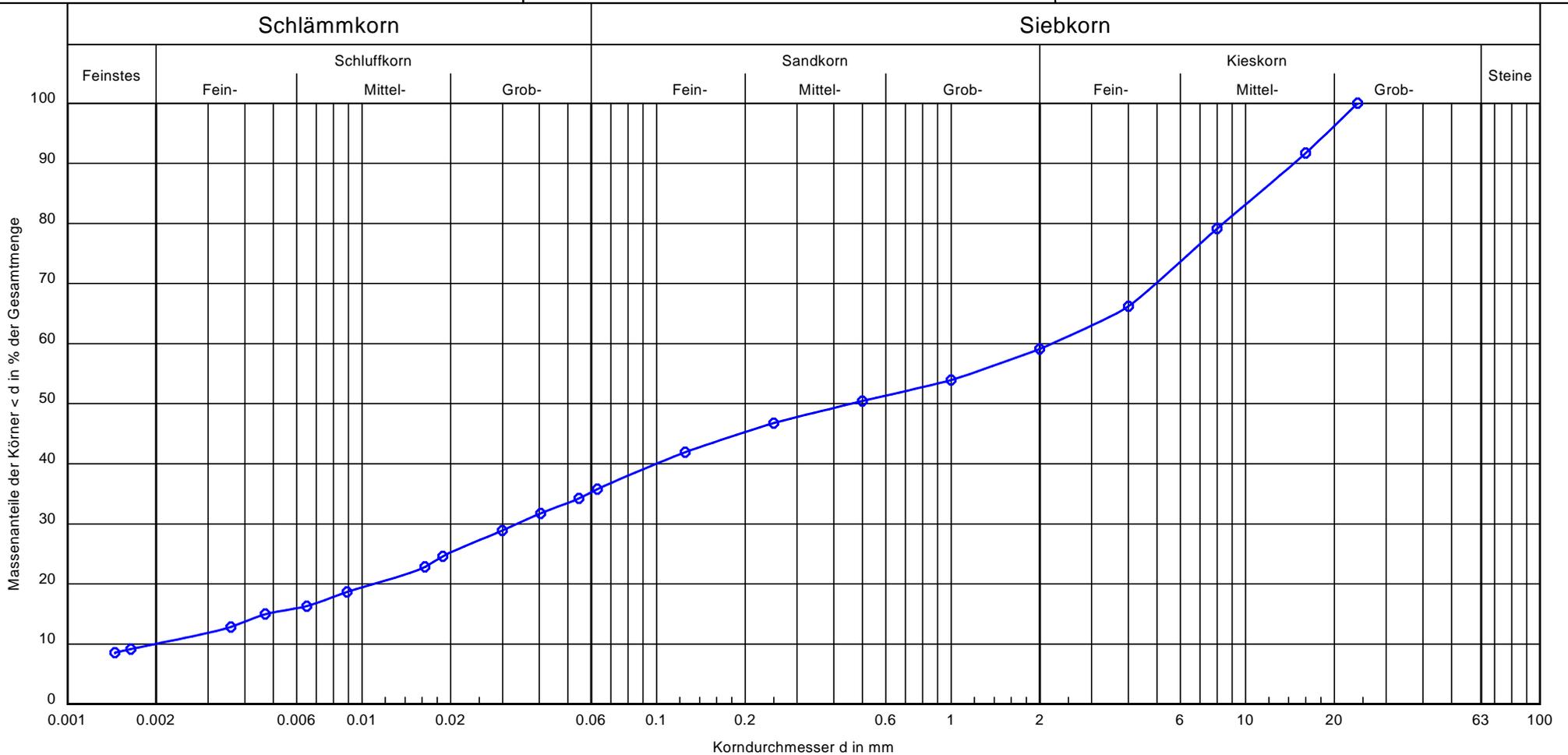


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6181
 Arbeitsweise: Sieb-/Schlämzung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	MP KRB 17 (0,65 m - 2,20 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, u, s, t'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	clsasiGr
T/U/S/G [%]:	10.0/25.7/23.3/40.9
Bodengruppe DIN 181	GU*
d10 (mm):	0.0020
d60 (mm):	2.2026
U/Cc:	1111.1/0.3
k-Wert Bever (m/s):	$2.4 \cdot 10^{-9}$
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.9

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999-0

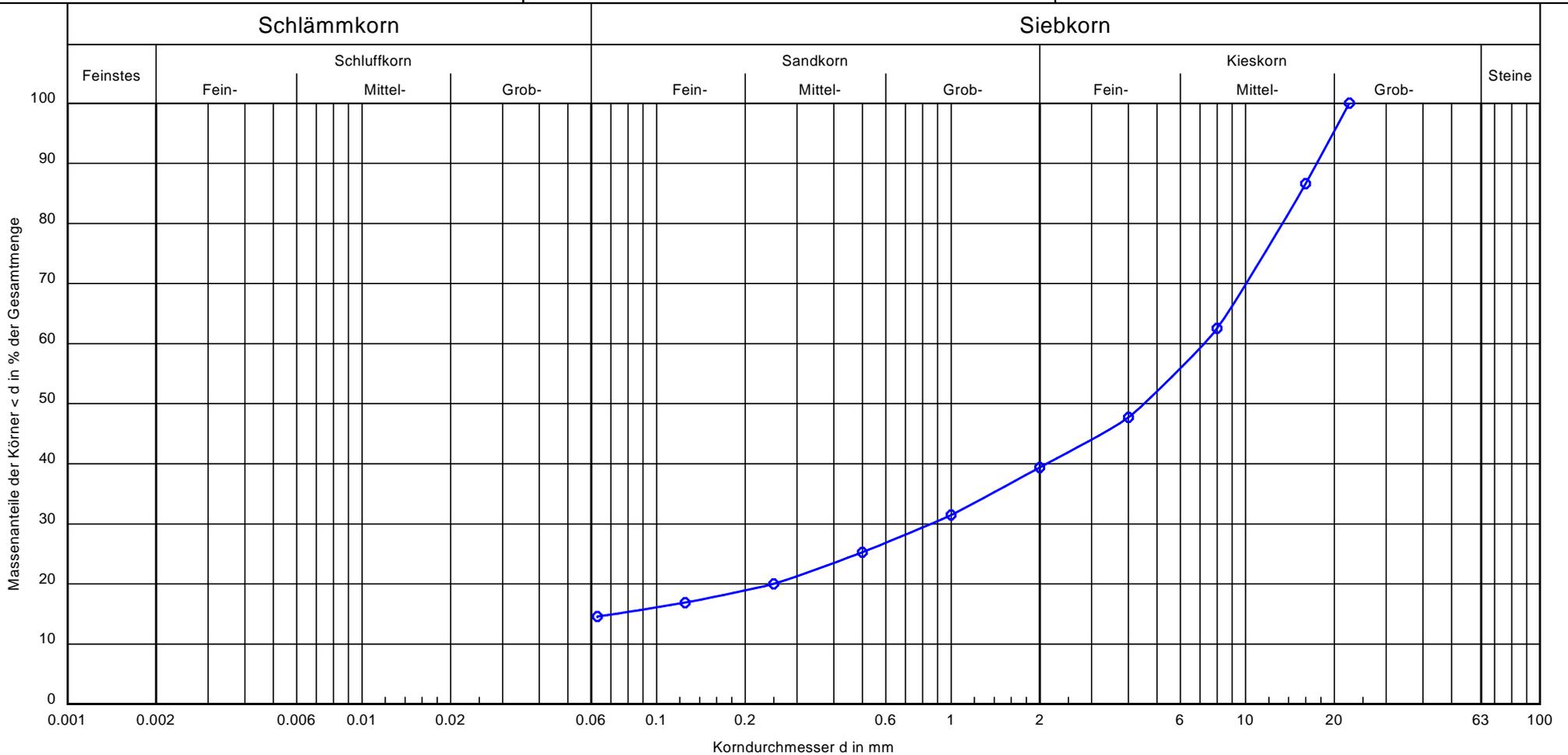


DAS INGENIEURUNTERNEHMEN 16.09.2019

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Projektbezeichnung: Leonhardstraße 19, Kempten
 Entnahme am / Art der Entnahme: 27/29.08.2019/ gestört
 Labor-Nr.: 6183
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: Koch



Entnahmestelle:	KRB 17 (2,20 m - 4,20 m)
Bodenart DIN 14688-1:	G, s, u'
Bodenart DIN EN ISO 17892-4:	sisGr
T/U/S/G [%]:	- /14.6/24.8/60.6
Bodengruppe DIN 181	GU
d10 (mm):	-
d60 (mm):	7.2256
U/Cc:	-/-
k-Wert Bever (m/s):	-
Legende:	

Bemerkungen:

Projekt Nr.:
 2193444
 Anlage:
 3.10

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg (Schwaben)
 Tel. 09080 / 999-0, Fax. 09080 /999-299



Labor-Nr.: 6181
 Anlage: 3.11

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

**Leonhardstraße 19
 Kempten**

Bearbeiter: Koch

Datum: 17.09.2019

Projektnummer: 2193444
 Entnahmestelle: s. unten
 Tiefe: s. unten
 Bodenart: s. unten
 Art der Entnahme: gestört
 Probe entnommen am: 27./29.08.2019

Entnahmestelle:	MP KRB 17					
Entnahmetiefe:	0,65 m - 2,20 m					
Bodenart:	G, u, s, t'					
Feuchte Probe + Behälter [g]:	201.77					
Trockene Probe + Behälter [g]:	199.25					
Behälter [g]:	187.48					
Porenwasser [g]:	2.52					
Trockene Probe [g]:	11.77					
Wassergehalt [%]	21.41					

Entnahmestelle:						
Entnahmetiefe:						
Bodenart:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Entnahmestelle:						
Entnahmetiefe:						
Bodenart:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Leonhardstraße 19

Kempton

Bearbeiter: Koch

Datum: 18.09.2019

Projekt-Nr.: 2193444

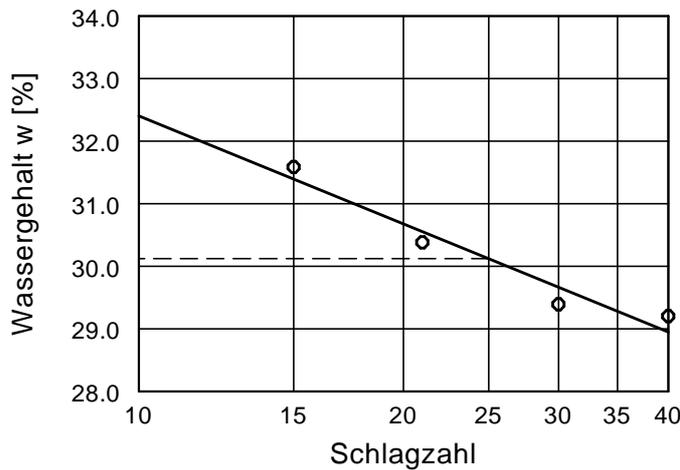
Entnahmestelle: MP KRB 17

Tiefe: 0,65 m - 2,20 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, g, s, t'

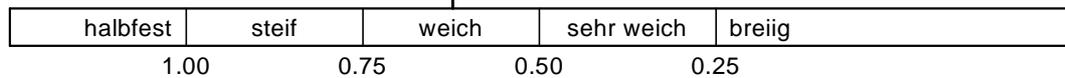
Probe entnommen am: 27.09.2019



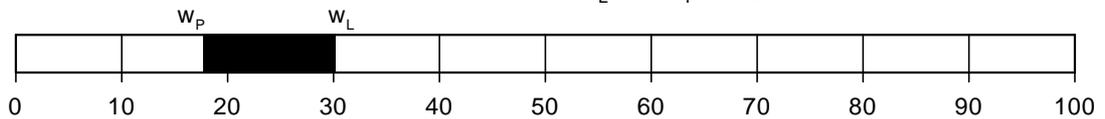
Wassergehalt w =	21.4 %
Fließgrenze w_L =	30.1 %
Ausrollgrenze w_p =	17.8 %
Plastizitätszahl I_p =	12.3 %
Konsistenzzahl I_c =	0.62
Anteil Überkorn \ddot{u} =	19.6 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	17.2 %
Korr. Wassergehalt =	22.4 %

Zustandsform

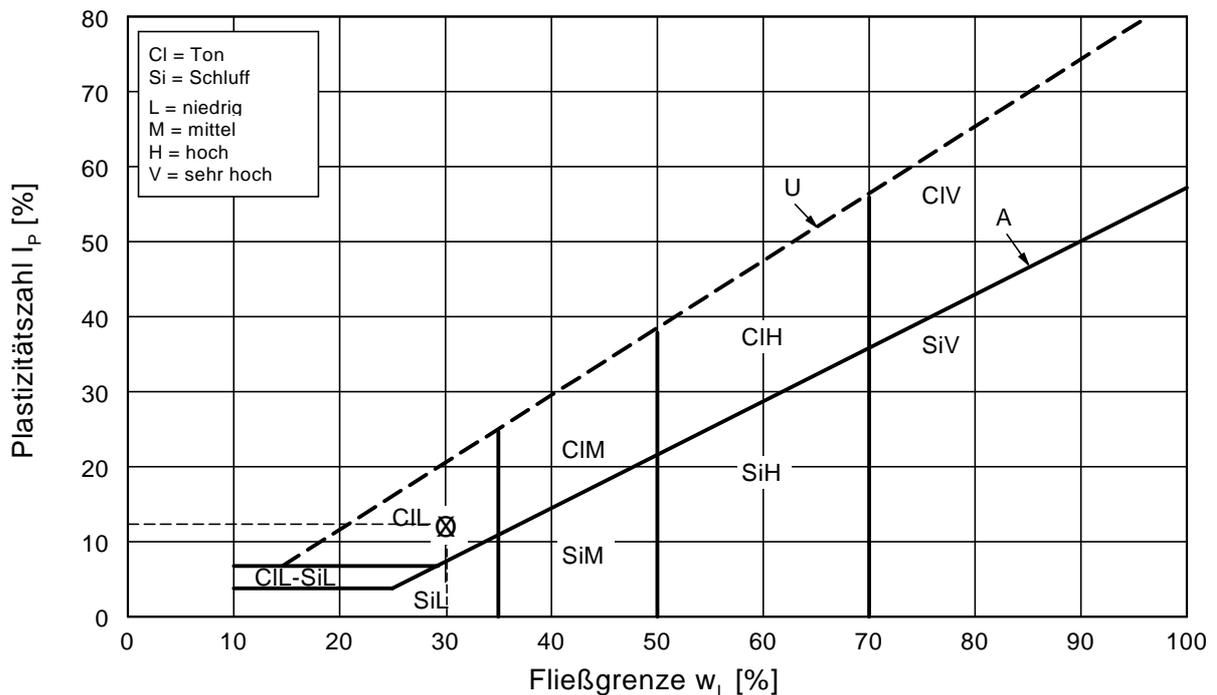
$I_c = 0.62$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



ANLAGE 4

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV)

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2016 (ATV-Normen)



Projekt: 2193444 ehem. Areal Saurer-Allma, Leonhardstr. 19, Kempten

Anlage: 4

Homogenschicht		S0	S1	S2	S3
ortsübliche Bezeichnung		Oberboden	Auffüllungen	Verwitterungslehm	Moränenkies
Bodengruppe nach DIN 18196		OU, UL, SU*	A, [GW], [GE], [GU], [GU*], [GT*]	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM	GW, GE, GU, GU*, GT, GT*
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)					
obere Grenze		30/50/20/0	20/30/20/30	40/40/20/0	10/20/30/50
untere Grenze		0/40/30/30	0/10/10/80	0/40/20/40	0/0/20/60
Ton (< 0,002 mm) T		5 - 25	0 - 15	5 - 35	0 - 10
Schluff (0,002 – 0,06 mm) U		20 - 60	0 - 30	30 - 70	0 - 20
Sand (0,06 – 2,0 mm) S		20 - 70	10 - 30	10 - 40	10 - 35
Kies (2,0 – 63 mm) G		0 - 20	40 - 80	0 - 30	50 - 80
Steine (63 – 200 mm) X M-[%]		-	< 10	-	< 20
Blöcke (200 – 630 mm) Y M-[%]		-	-	-	< 5
große Blöcke (> 630 mm) M-[%]		-	-	-	-
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken					
Dichte ρ [t/m ³]		1,6 - 1,9	2,0 - 2,2	1,8 - 2,0	2,0 - 2,2
Kohäsion c' [kN/m ²]		0 - 2	-	0 - 5	-
undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		0 - 30	-	30 - 80	-
Wassergehalt w [%]		15 - 35	5 - 25	20 - 30	2 - 10
Konsistenz		weich bis steif	-	weich - steif	-
Konsistenzzahl I_C [-]		0,25 - 0,8	-	0,4 - 1,0	-
Plastizität		leicht	-	leicht - mittel	-
Plastizitätszahl I_P [%]		10 - 35	-	10 - 30	-
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]		$10^{-6} - 10^{-9}$	$10^{-3} - 10^{-8}$	$10^{-6} - 10^{-10}$	$10^{-2} - 10^{-6}$
Lagerungsdichte		-	locker bis dicht	-	mitteldicht bis sehr dicht
organischer Anteil (Glühverlust) V_{Gl} [%]		10 - 30	0 - 10	0 - 4	-
Abrasivität nach Cerchar		nicht abrasiv	schwach bis stark abrasiv	nicht bis schwach abrasiv	schwach bis stark abrasiv
Benennung von Fels					
Verwitterung					
Veränderungen					
Veränderlichkeit					
Druckfestigkeit σ_u MN/m ²					
Trennflächenrichtung					
Trennflächenabstand					



22.0310 Parkstadt Engelhalde

Abschlussbericht

Grundlagen- und Bedarfsermittlung
Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte
Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte

Kirchheim, 15.09.2022
Ingenieurbüro Hausladen GmbH

Prof. Dipl.-Ing. (Univ.) BDA Elisabeth Endres
M.Eng. Christian Götz
Dipl.-Ing. Matthias Schmidt
M.Sc. Nikolaus Wechs



Einführung

AP 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

Grundlagen

Nutzenergiebedarf Quartier

Heiz- und Kühllasten

Endenergiebedarfskennwerte Quartier

AP 2.2 Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte

Energiepotenziale

Exkurs Trinkwarmwasserbereitung

Betreibermodelle

Definition der Vorzugsvarianten

Quantitative und qualitative Einschätzung

AP 2.3 Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte

Ausgangslage

Variantenskizzen

Quantitative und qualitative Einschätzung

Einführung

AP 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

Grundlagen

Nutzenergiebedarf Quartier

Heiz- und Kühllasten

Endenergiebedarfskennwerte Quartier

AP 2.2 Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte

Energiepotenziale

Exkurs Trinkwarmwassererwärmung

Betreibermodelle

Definition der Vorzugsvarianten

Quantitative und qualitative Einschätzung

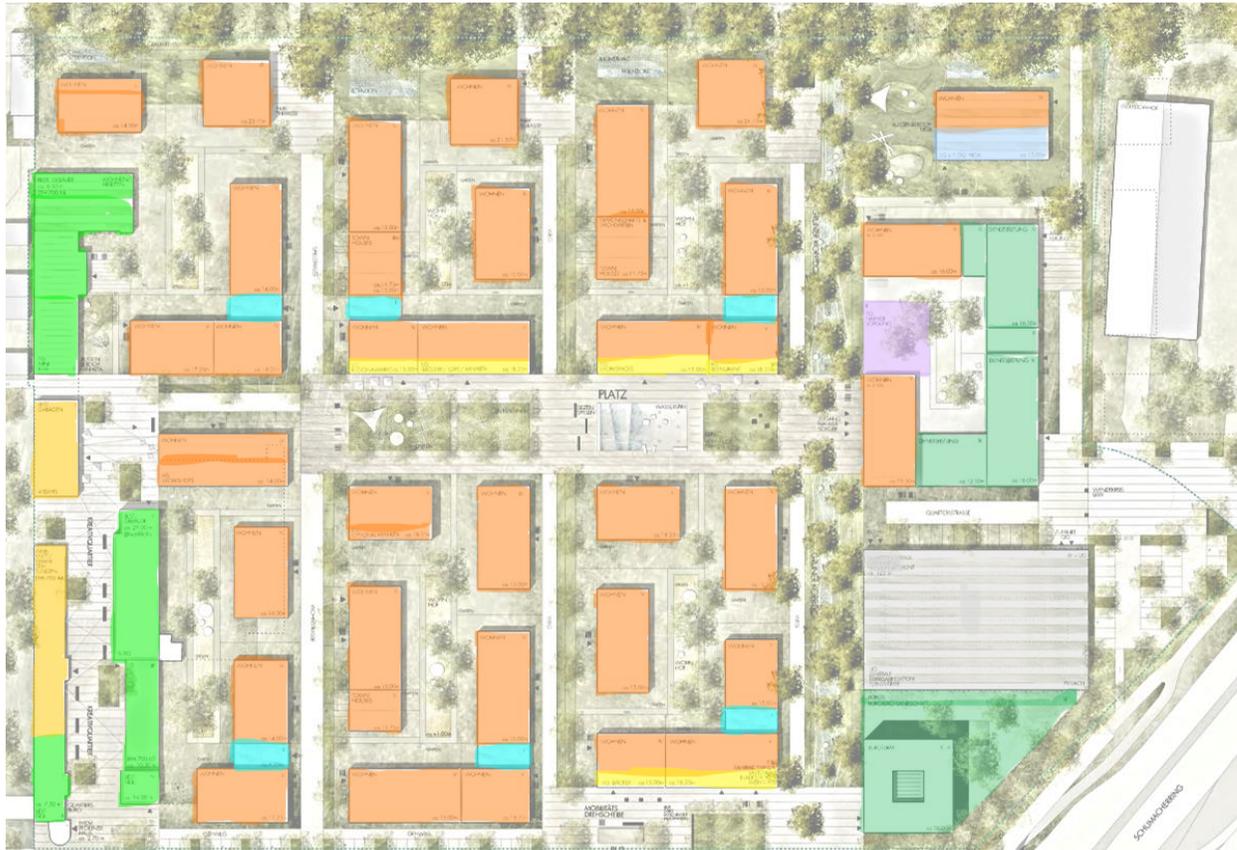
AP 2.3 Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte

Ausgangslage

Variantenskizzen

Quantitative und qualitative Einschätzung

Einführung



Bildquelle: Hähinig & Gemmeke Architekten

■ Wohnen (63%)	■ Mischgewerbe Neubau (3%)
■ Büro (18%)	■ Kindergarten (1%)
■ Büro Bestand (7%)	■ Parken (n.ber.)
■ Einzelhandel (4%)	■ Sonstiges (1%)
■ Mischgewerbe Bestand (3%)	

In Kempten soll die neue Parkstadt Engelhalde entstehen. Das Nutzungskonzept der vorrangig durch Wohnraum geprägten Bebauung sieht lebendige Nachbarschaften in einem urbanen Quartier mit Kulturräumen, Cafés und Arbeitsplätzen vor. Darüber hinaus wird eine nachhaltige und naturnahe Fokussierung mit minimaler Versiegelung und reduziertem Autoverkehr angestrebt.

Ziel dieser Untersuchung ist es daher, ein Energieversorgungskonzept für das neue Quartier zu erarbeiten, das sich durch Nachhaltigkeit und Robustheit auszeichnet. Dabei sollen Kriterien zur Erreichung von Fördervoraussetzungen, beispielsweise im Sinne einer BEG-Förderung, bewusst in den Hintergrund rücken. Für die Gebäude wird grundsätzlich der Effizienzhaus 55-Standard angestrebt.

Die Untersuchung teilt sich in drei Phasen. In der ersten Phase wird der Energiebedarf des Quartiers (Wärme, Kälte, Strom), der sich aus den verschiedenen Nutzungen ergibt, ermittelt.

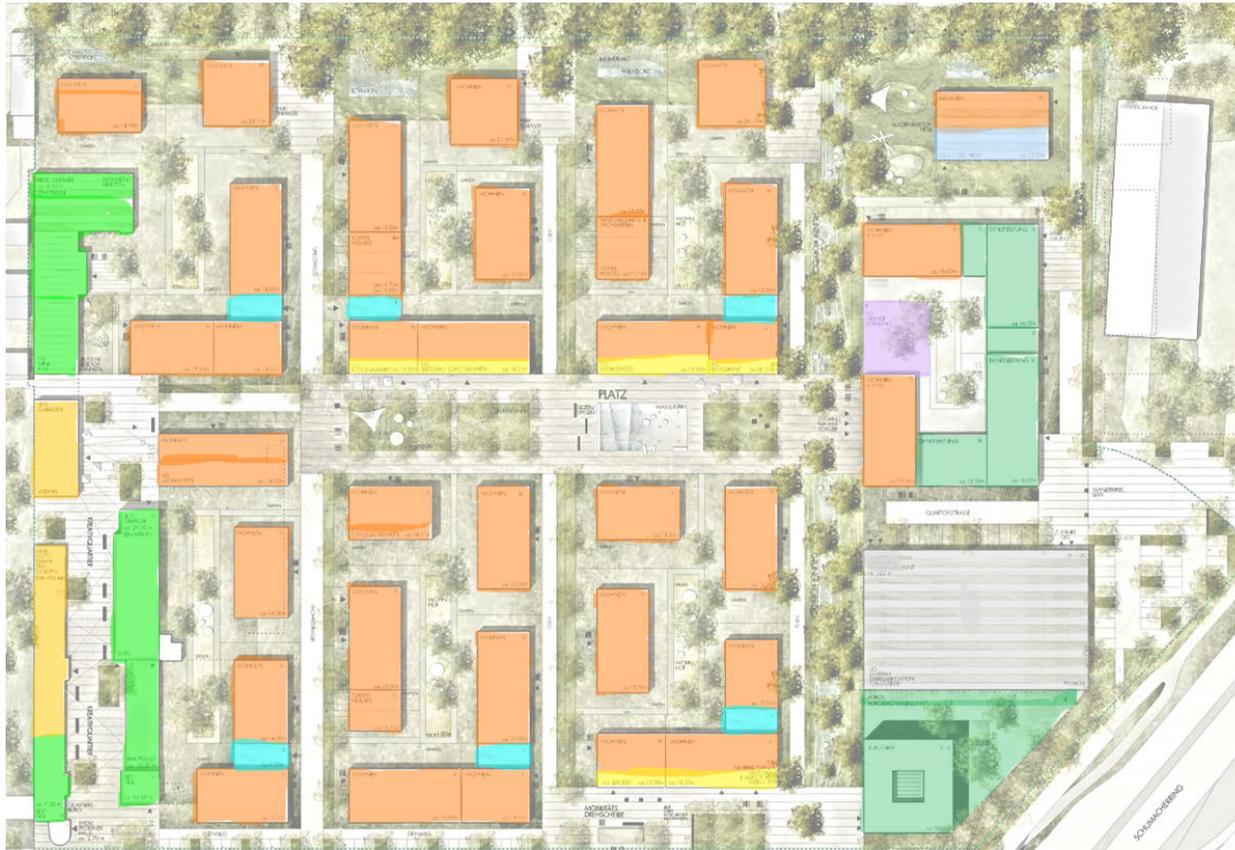
In der zweiten Phase werden die vorliegenden Potenziale zur Energieversorgung diskutiert, Betreibermodelle zur Wärme- und Stromversorgung vorgestellt sowie darauf aufbauende sinnvolle Energieversorgungskonzepte betrachtet

Im dritten Schritt werden auf Basis der Ergebnisse der ersten beiden Phasen ausgewählte Energieversorgungskonzepte vertieft betrachtet.

AP 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

Grundlagen und Ergebnisse

Nutzenergiebedarfswerte Gebäude



Bildquelle: Hähniß & Gemmeke Architekten

 Wohnen (33.856 m ²)	 Mischgewerbe Neubau (1.440 m ²)
 Büro (9.938 m ²)	 Kindergarten (774 m ²)
 Büro Bestand (3.881 m ²)	 Parken (n.ber.)
 Einzelhandel (2.403 m ²)	 Sonstiges (422 m ²)
 Mischgewerbe Bestand (1.419 m ²)	

Für die Nutzenergiebedarfsermittlung wird der EH 55 Standard zugrunde gelegt. Die Ermittlung des jährlichen Lastverhaltens erfolgt auf Basis nutzungsspezifischer Heiz-, Kühl-, und Trinkwarmwasserbedarfe. Die angewandten Kennzahlen auf Nutzenergieebene für Bestand und Neubau basieren auf Normwerten, Literaturwerten, Energiebedarfen von Vergleichsgebäuden sowie auf Erfahrungswerten:

	Heizung kWh/m ² a	TWW kWh/m ² a	Kühlung kWh/m ² a	Strom kWh/m ² a
Wohnen	35	12,5	-	40
Büro	35	8	20	50
Büro Bestand	80	8	-	50
Mischgewerbe	35	12,5	-	60
Mischgewerbe Bestand	60	-	-	20
Einzelhandel	7	-	55	120
Kinder-garten	20	24	-	8
Sonstiges	-	-	-	2

Nutzenergiebedarfswert Wohnen

Nutzungstyp	Objekt	Bezugsfläche: Heizfläche m ²			GF nach B-Plan	Grundfläche (nach Wfl-Berechnung)	BGF
		Bedarf Heizung [kWh/m ² a]	Bedarf TWW [kWh/m ² a]	Bedarf Kälte [kWh/m ² a]			
Wohnen	Herrenstr. 12	53	24			1.137 m ²	
Wohnen	Herrenstr. 22	57	26			1.136 m ²	
Wohnen	Herrenstr. 38	39	19			1.120 m ²	
Wohnen	Alfred-Weitnauer-Str. 115	60	15		1.143 m ²	1.087 m ²	
Wohnen	Alfred-Weitnauer-Str. 121	56	22		1.273 m ²	1.270 m ²	
Wohnen	Alfred-Weitnauer-Str. 125	61	28		1.141 m ²	1.127 m ²	
Wohnen	Alfred-Weitnauer-Str. 129	41	24		1.273 m ²	1.270 m ²	

Umrechnungsfaktor Wohnfläche gemäß BewG Anlage 24 Absatz II. 4 für MFH:

$$BGF = 1,55 * WF$$

Gemäß VDI 3807 bzw. Abstimmung mit Sozialbau Kempten:

$$NGF = 0,8 * BGF$$

Umrechnungsfaktor Gebäudenutzfläche A_N gemäß GEG 2020 §82 (2):

$$A_N = 1,2 * WF$$

Aus zugearbeiteten Messwerten für den Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf des AG können folgende Mittelwerte für MFH im EH 55 Standard ermittelt werden:

Heizung	42 kWh/m ² NGF
TWW	18 kWh/m ² NGF

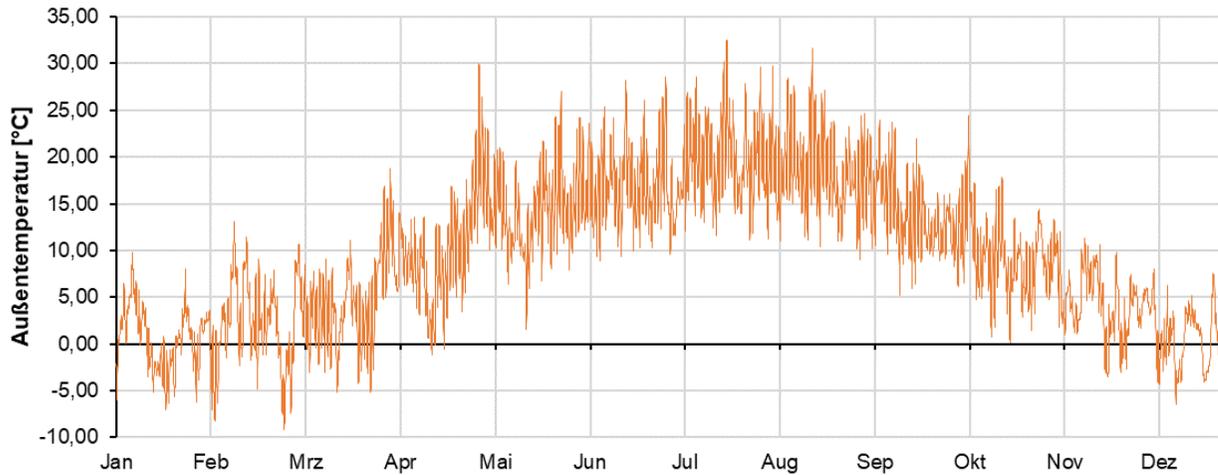
Bzw.

Heizung	44 kWh/m ² A_N
TWW	19 kWh/m ² A_N

Da die Werte für den Nutzenergiebedarf im EH 55 Standard als zu hoch eingestuft werden können, die Bilanzgrenze Endenergie / Nutzenergie vom AG nicht final definiert werden kann, die Heiz- und TWW-Systeme nicht bekannt sind und gleichzeitig die Art der Flächenberechnung zur Ermittlung des Bedarfskennwerts nicht eindeutig ist, wird im Weiteren auf die Anwendung der Messwerte für die Bedarfsermittlung verzichtet.

Zudem kann dadurch die Unschärfe in der ersten Phase der Bedarfsermittlung nach Einschätzung des AN aufgrund der einheitlicheren Datengrundlage reduziert werden.

Wetterdatensatz

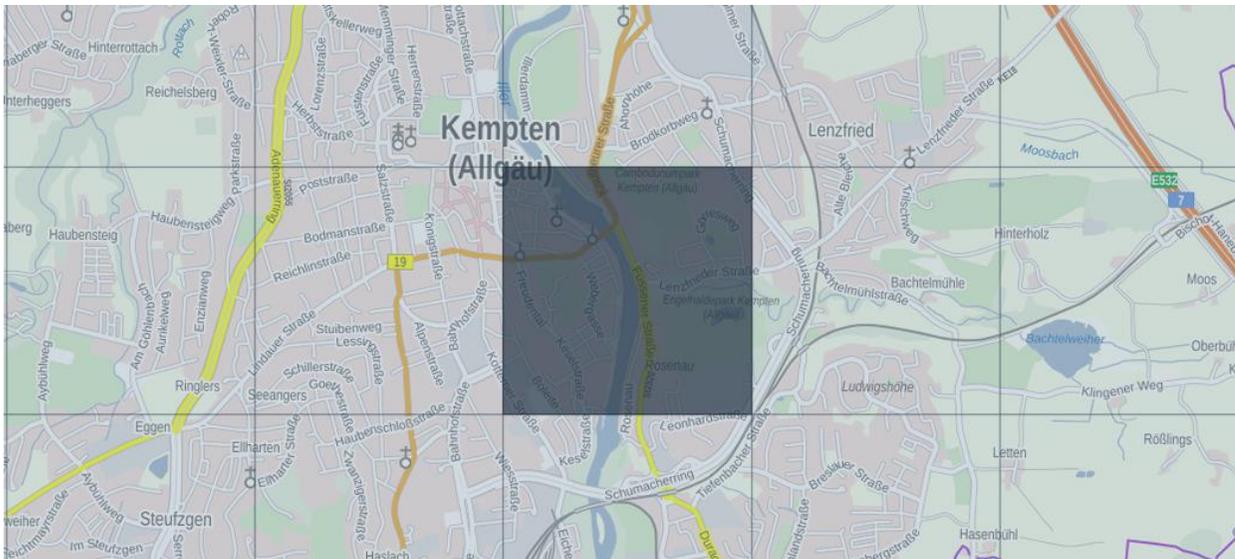


Für die Berechnung stündlicher Wärmebedarfe (Jahreslastgang) werden Wetterrandbedingungen zugrunde gelegt. Hierzu werden die Daten des ortsgenauen Testreferenzjahres mit dem Bezugszeitraum 1995-2012 (TRY2015) des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung verwendet.

Die Testreferenzjahre werden mit einer Auflösung von ca. einem Quadratkilometer erzeugt. Es wird der Datensatz mit den Koordinaten 47,7228°N 10,3239° O (Kempten-Allgäu) verwendet. Der Einfluss der Stadt und die Höhenabhängigkeit werden dabei berücksichtigt.

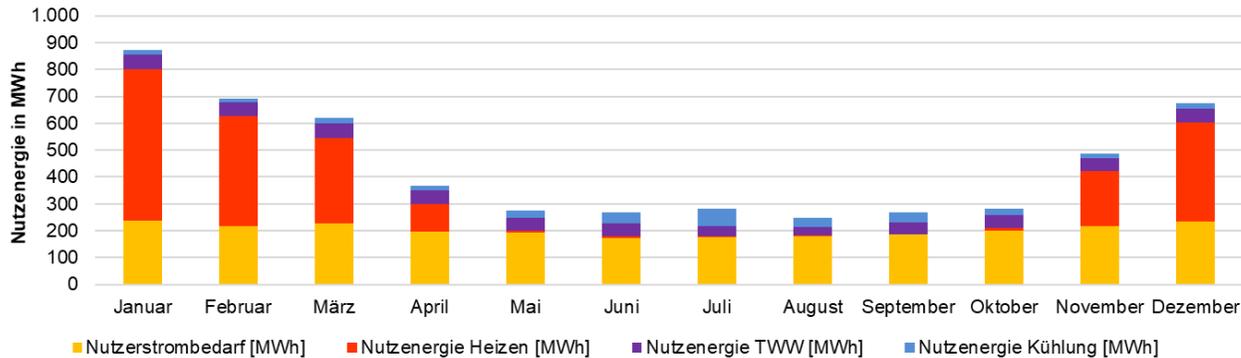
Die Berechnungen erfolgen auf Basis von Vergangenheitsdaten für Witterungsverhältnisse mit extremen Sommertemperaturen. Somit wird ein verhältnismäßig kalter Winter sowie ein warmer Sommer betrachtet. Dies wird als realistischstes Zukunftsszenario eingeschätzt.

Der Betrachtungszeitraum beträgt ein Jahr vom 1. Januar bis 31. Dezember.



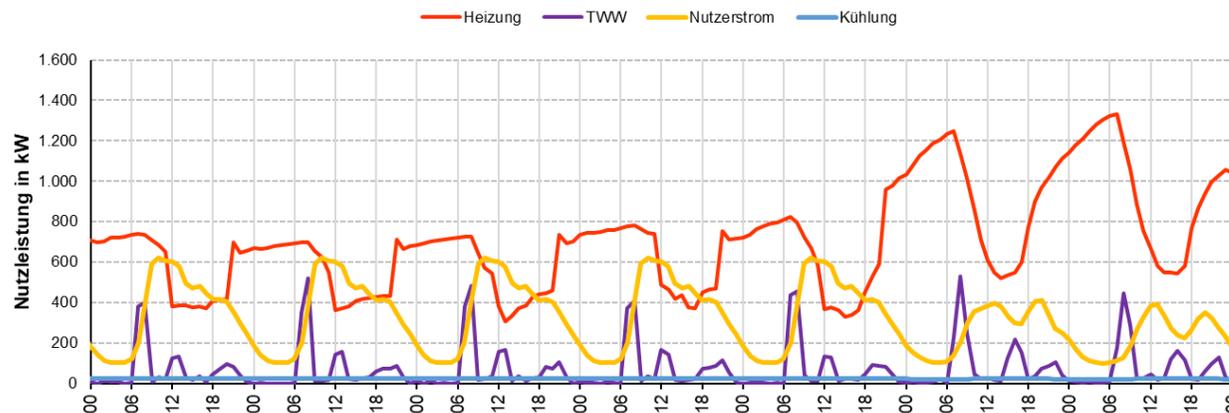
Bildquelle: DWD

Nutzenergiebedarfskennwerte Quartier



Nutzenergie ist die Energie, die nach Umwandlungsprozessen für unterschiedliche Zwecke unmittelbar genutzt wird (z.B. Wärmeeintrag in den Raum, Beleuchtung, erwärmtes Trinkwarmwasser). Verluste während der Energieverteilung und Energieerzeugung werden nicht berücksichtigt.

Über die spezifischen Bedarfskennwerte wird in einem vereinfachten Verfahren ein gebäudeseitiger Lastgang auf Nutzenergieebene in Stundenauflösung erstellt. Im Wesentlichen wird der Energiebedarf in Abhängigkeit der Wetterrandbedingungen (Temperatur, Sonneneinstrahlung, etc.) und eines typischen Nutzerprofils auf die Stunden eines Jahres verteilt. Die Warmwasserzapfung erfolgt ebenfalls nach einem simulierten Typprofil. Der Stromlastgang wird gemäß den Standardlastprofilen des VDEW erzeugt.



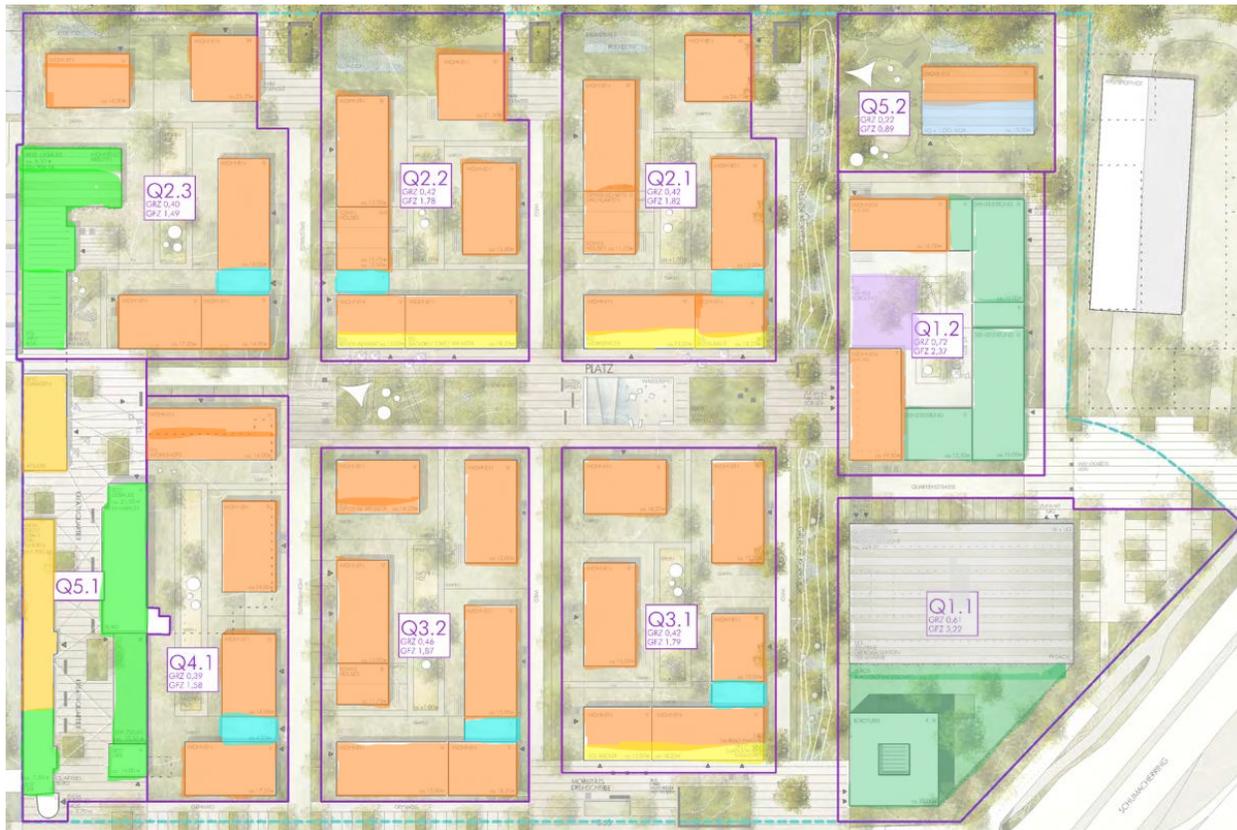
Jährliche Nutzenergiebedarfe:

Nutzerstrom:	2.440 MWh/a
Heizen:	2.000 MWh/a
Kühlen:	330 MWh/a
Trinkwarmwasser:	570 MWh/a

Anteile am Jahresnutzenergiebedarf:

Nutzerstrom	46 %
Gebäudebeheizung	37 %
Kühlen	6 %
Trinkwarmwasser	11 %

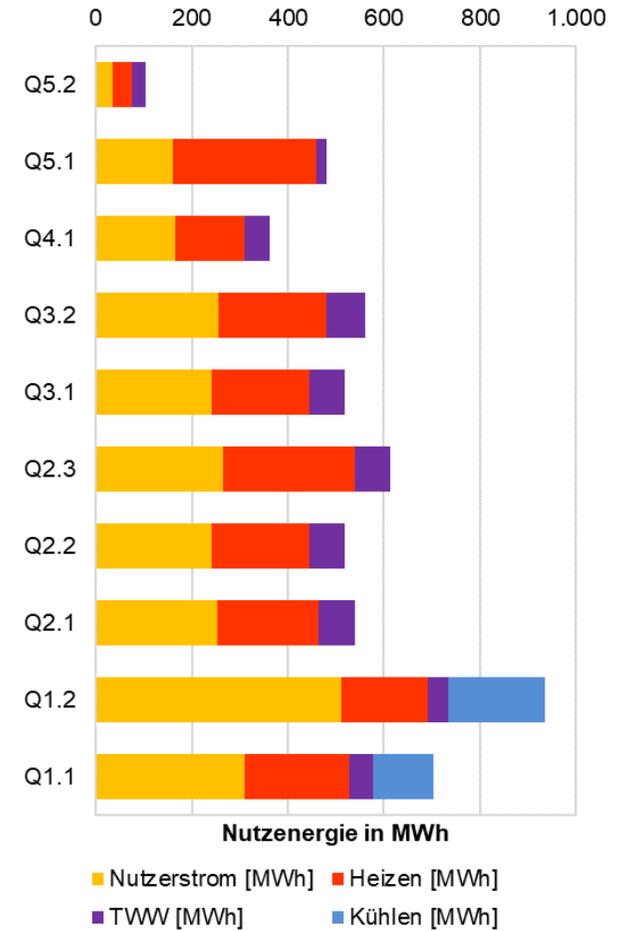
Nutzenergie nach Baufeldern



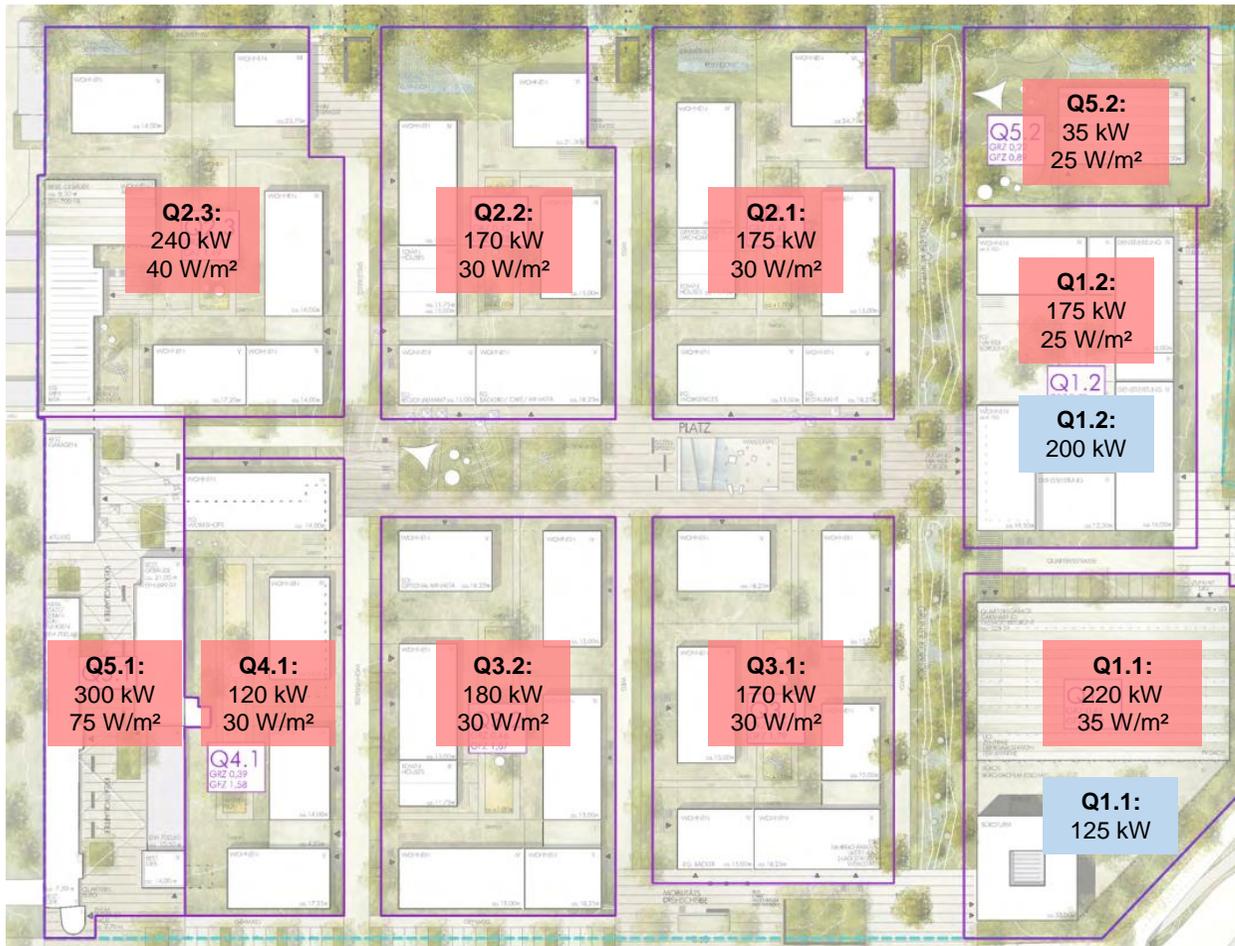
Bildquelle: Hähinig & Gemmeke Architekten

- Wohnen (63%)
- Büro (18%)
- Büro Bestand (7%)
- Einzelhandel (4%)
- Mischgewerbe Bestand (3%)
- Mischgewerbe Neubau (3%)
- Kindergarten (1%)
- Parken (n.ber.)
- Sonstiges (1%)

Der jährliche Nutzenergiebedarf des Quartiers (exklusive Elektromobilität) beträgt in Summe **5.340 MWh**.



Heiz- und Kühllasten nach Baufeld



Bildquelle: Hähning & Gemmeke Architekten

Heizlast

Die Heizlast wurde auf Basis des erzeugten Lastgangs im Abgleich mit typischen Werten vergleichbarer Gebäude und Nutzungen ermittelt. Es ergeben sich folgende Kennwerte:

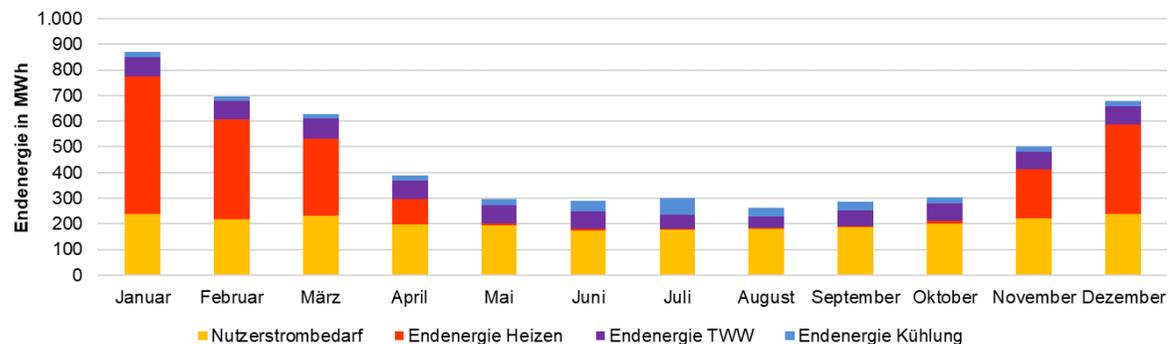
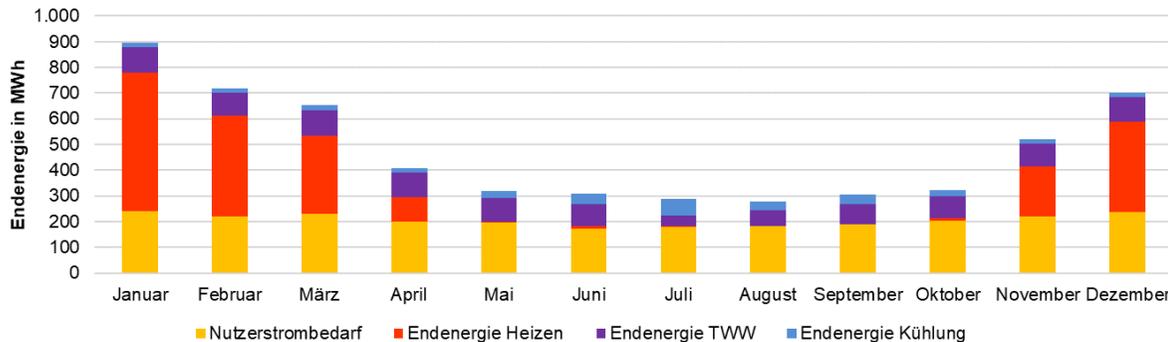
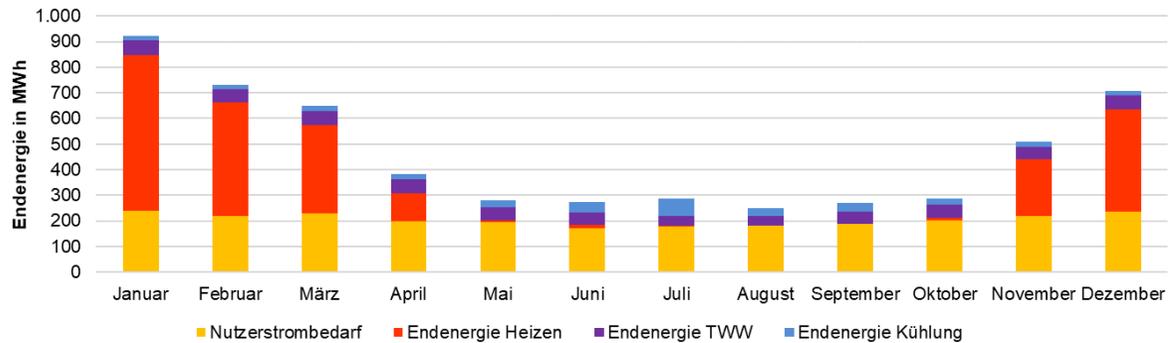
Heizlast	1.780 kW
Nettogrundfläche:	54.200 m²
→ spez. Heizlast:	33 W/m²

Kühllast

Im Baufeld Q1.1 wird für die Büronutzung und im Baufeld Q1.2 für den Einzelhandel und die Büronutzung zusätzlich eine Kühllast ermittelt. Es ergeben sich folgende Kennwerte:

Spez. Kühllast Büro	20 W/m²
Spez. Kühllast Einzelhandel	55 W/m²
Nettogrundfläche Büro	9.640 m²
Nettogrundfläche Einzelhandel	2.400 m²
→ Kühllast:	325 kW

Endenergiebedarfskennwerte Quartier



Die verschiedenen Optionen zur Trinkwarmwasserbereitung verursachen Wärmeverluste, die für die Endenergiebetrachtung zu berücksichtigen sind.

Bei dezentralen **Durchlauferhitzern** wird das Wasser direkt über eine elektrische Widerstandsheizung auf das gewünschte Temperaturniveau erwärmt. Aufgrund kurzer Leitungswege treten nahezu keine Verluste auf. Eine kWh Strom erzeugt rund eine kWh Wärme. Durchlauferhitzer für große Verbraucher benötigen hohe Anschlussleistungen.

Bei einem **Zirkulationssystem** wird Warmwasser konstant über die Zirkulationsleitung aus einem Trinkwasserspeicher bereitgestellt. Dabei ist aufgrund von Hygieneanforderungen, ein Temperaturniveau von über 60°C einzuhalten. Über die Zirkulationsleitung entstehen ganzjährig thermische Verluste (i.d.R. in Höhe des Warmwasserbedarfs). Im Winter können diese teilweise der Gebäudebeheizung zugeschrieben werden.

Frischwasserstationen sind Wärmetauscher, die aufgrund kurzer sekundärseitiger Leitungswege niedrigere Temperaturniveaus, z.B. primärseitige Vorlauftemperaturen von ca. 50°C, möglich machen. Zirkulationsleitungen sind dann nicht notwendig. Thermische Verluste treten in den Verteilungen auf. Im Winter können diese teilweise der Gebäudebeheizung zugeschrieben werden. Zapfstellen (z.B. Bäder) müssen so verortet werden, dass kurze Leitungswege mit geringem Rohrinhalt (< 1,5 l) eingehalten werden können.



Bildquelle: Hähning & Gemmeke Architekten

Der Endenergiebedarf für die Elektromobilität wird in Anlehnung an die mittlere Fahrtleistung aus der Studie „Mobilität in Deutschland“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur ermittelt.

Strecke pro Fahrzeug	20 km/d
Mittlerer Verbrauch	20 kWh/100km
Ladeverluste:	15%

Variante 30% Ladestellplätze

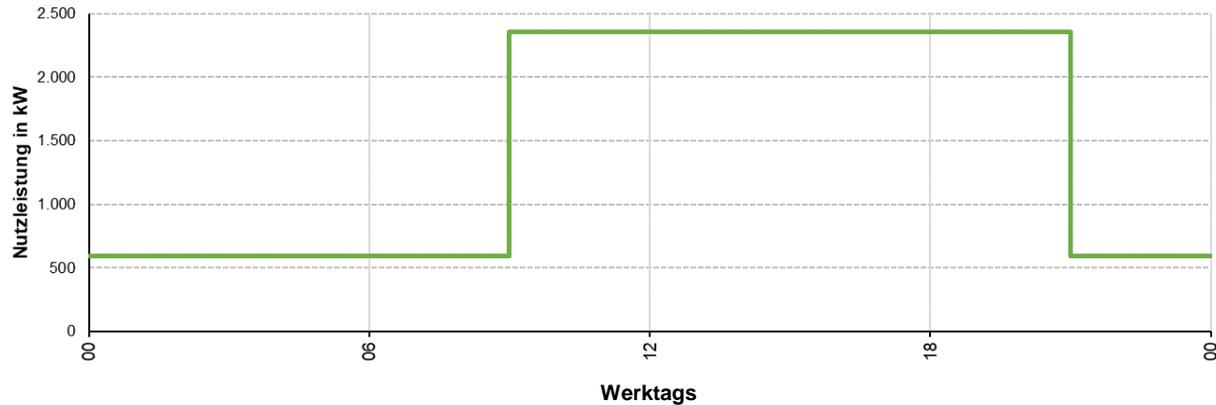
Variante 40% Ladestellplätze

Variante 50% Ladestellplätze

Anzahl Stellplätze:	241/801	Anzahl Stellplätze:	321/801	Anzahl Stellplätze:	401/801
Mittlerer jährlicher Strombedarf: (bei 1 Nutzer pro Ladesäule pro Tag)	405 MWh/a	Mittlerer jährlicher Strombedarf: (bei 1 Nutzer pro Ladesäule pro Tag)	539 MWh/a	Mittlerer jährlicher Strombedarf: (bei 1 Nutzer pro Ladesäule pro Tag)	585 MWh/a
Theoretische Spitzenlast bei 3,7 kW Ladeleistung/Ladesäule:	0,9 MW	Theoretische Spitzenlast bei 3,7 kW Ladeleistung/Ladesäule:	1,2 MW	Theoretische Spitzenlast bei 3,7 kW Ladeleistung/Ladesäule:	1,5 MW
Theoretische Spitzenlast bei 11 kW Ladeleistung/Ladesäule:	2,7 MW	Theoretische Spitzenlast bei 11 kW Ladeleistung/Ladesäule:	3,5 MW	Theoretische Spitzenlast bei 11 kW Ladeleistung/Ladesäule:	4,4 MW
Theoretische Spitzenlast bei 22 kW Ladeleistung/Ladesäule:	5,3 MW	Theoretische Spitzenlast bei 22 kW Ladeleistung/Ladesäule:	7,1 MW	Theoretische Spitzenlast bei 22 kW Ladeleistung/Ladesäule:	8,8 MW

→ Die Variante 40 % wird als realistisches Ausgangsszenario und in Abstimmung mit dem AG als Basisvariante definiert

Endenergiebedarf E-Mobilität aktualisiert



Angaben von Bauherrenseite

Leistung je Stellplatz Tiefgarage	11 kW
Leistung je Stellplatz Parkhaus	11 kW
Grundlast je Stellplatz Tiefgarage	3,7 kW
Grundlast je Stellplatz Parkhaus	11 kW
Ladezeiten Tiefgarage	0-24 Uhr
Ladezeiten Parkhaus	8-20 Uhr

Variante 40% Ladestellplätze

Anzahl Ladestellplätze:	321/801
Ladestellplätze Tiefgarage	160
Ladestellplätze Parkhaus	160
Mittlerer täglicher Strombedarf werktags	35,4 MWh/d
Mittlerer täglicher Strombedarf sonn- und feiertags	14,2 MWh/d
Mittlerer jährlicher Strombedarf	11,6 GWh/a

Zusammenfassung

- Grundlage für die Energiebedarfsermittlung sind typgebäudespezifisch ermittelte Nutzenergiebedarfe. Die angewandten Kennzahlen auf Nutzenergieebene basieren Normwerten, Literaturwerten, Energiebedarfen von Vergleichsgebäuden sowie auf Erfahrungswerte
- Der Jahresenergiebedarfslastgang wurde auf Basis der o.g. Kennwerte für den Projekt-Standort über typische Nutzungsprofile und in Abhängigkeit des lokalen Wetterdatensatzes ermittelt
- Die Art der Trinkwarmwasserbereitung hat einen wesentlichen Einfluss auf den Endenergiebedarf sowie die notwendigen Temperaturen der thermischen Energieversorgung und muss daher in der weiteren Konzeption berücksichtigt werden
- Mit dem Wetterdatensatz, dem stündlichen Bedarfslastgang sowie der absoluten und spezifischen Heizlast wurden die wesentlichen Grundlagen für die weitere Bearbeitung erarbeitet
- Für die Elektromobilität wurde ein Bedarfsgerüst erstellt, das von einem zu Beginn der Maßnahme realistischen Szenario ausgeht. Das zwischen öffentlich zugänglichem Parkhaus und privaten Stellplätzen in Tiefgaragen differierende Ladeverhalten wurde konzeptionell berücksichtigt

Einführung

AP 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

Grundlagen

Nutzenergiebedarf Quartier

Heiz- und Kühllasten

Endenergiebedarfskennwerte Quartier

AP 2.2 Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte

Energiepotenziale

Exkurs Trinkwarmwasserbereitung

Betreibermodelle

Definition der Vorzugsvarianten

Quantitative und qualitative Einschätzung

AP 2.3 Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte

Ausgangslage

Variantenskizzen

Quantitative und qualitative Einschätzung

AP 2.2 Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte

Potenzialanalyse, Betreibermodelle und erste Konzeption

Energiepotenziale

Energiequelle	Vorteile	Nachteile	Bewertung / Empfehlung
Abwasser-Abwärme (externe Nutzung, Wärmepumpe)	Regenerative Energiequelle Hohe Effizienz möglich Innovationscharakter	Hoher Installationsaufwand Hoher Wartungsaufwand Große Entfernung zum Kanal	Aufgrund aufwändiger Erschließung der Nutzung von Erdwärmesonden unterzuordnen
Abwärme aus Kühlprozessen (Wärmepumpe)	Erhöht Systemeffizienz Reduktion des Impacts auf Mikroklima Innovationscharakter	Höhere Investitionskosten	Abwärme aus Kälteerzeugung sollte dezentral in Planung berücksichtigt werden (z.B. Server)
Abwärme U-Bahn (Wärmepumpe)	Regenerative Energiequelle Hohe JAZ möglich Innovationscharakter	Hoher Installationsaufwand Hohe Investitionskosten	Am Standort nicht verfügbar
Außenluft (Wärmepumpe, Rückkühlung)	Regenerative, robuste Energiequelle Hocheffiziente Technik Flexibilität / Erweiterbarkeit	Schallemissionen Saisonale Temperaturschwankungen Flächenbedarf	Ist in der Konzeption zu berücksichtigen
Biomasse (Pellets, Hackschnitzel, Biogas)	Hohe Betriebssicherheit Hohe Effizienz in Verbrennung Guter Primärenergiefaktor	Emissionen (Lärm, Staub) Geringe Flächeneffizienz Nachhaltigkeit	Aufgrund Emissionen, Lieferverkehr und kritisch zu hinterfragender Nachhaltigkeit ausgeschlossen
BHKW	Geringere Investitionskosten Hohe Systemeffizienz Lokale Stromerzeugung	Fossile Energieversorgung Hoher Wartungsaufwand Geringe wirtsch. Lebensdauer	Aufgrund des hohen Wartungsauf- wands, kurzer Lebensdauer und Verbrennung fossiler Brennstoffe ausgeschlossen

Energiequelle	Vorteile	Nachteile	Bewertung / Empfehlung
Erdwärmesonden (Wärmepumpe, direkt)	Regenerative, robuste Energiequelle Hocheffiziente, wartungsarme Technik Erweiterbarkeit	Sehr hohe Investitionskosten Bohrisiko Hoher Flächenbedarf	Ist in der Konzeption zu berücksichtigen
Fernwärme (direkt, Kühlung über Wärmepumpe)	Hohe Betriebssicherheit Erweiterbarkeit Geringer Planungsaufwand	Überwiegend fossil erzeugte Wärme Langfristige Abhängigkeit	Ist in der Konzeption zu berücksichtigen
Fernwärme (Absorptionskälte aus Fernwärme)	Erweiterbarkeit Bei geringen Arbeitspreisen wirtschaftlich attraktiv	Langfristige Abhängigkeit (Nasse) Rückkühleinheit notwendig	Ist in der Konzeption zu berücksichtigen
Grundwasser (Wärmepumpe, direkt)	Regenerative, robuste Energiequelle Hocheffiziente, wartungsarme Technik Konstante Quelltemperatur	Sehr hohes Bohrrisiko am Standort Geringe Flexibilität	Kann ohne Probebohrungen nicht weiter quantifiziert werden, wird nicht weiter berücksichtigt
Solarenergie (Photovoltaik)	Regenerative Energiequelle Hohe Nutzungsflexibilität Hohe Wirtschaftlichkeit	Saisonale Dysbalance Hohe Flächeneffizienz Nutzungskonkurrenz Grünfläche	Ist in der Konzeption zu berücksichtigen
Solarenergie (Solarthermie)	Regenerative Energiequelle Hohes Temperaturniveau im Sommer Erweiterbarkeit	Hohe Investitionskosten Saisonale Dysbalance Moderate Flächeneffizienz	Aufgrund geringer Flächeneffizienz und Flexibilität ausgeschlossen
Wasserstoff / E-Fuels (Verbrennung, Brennstoffzelle)	Regenerative Energiequelle Hohes Temperaturniveau	Hohe Investitionskosten Sehr geringe (Flächen-)Effizienz Hohe Emissionen	Ausschluss wird empfohlen

Energiespeicher	Vorteile	Nachteile	Bewertung / Empfehlung
Warm- / Heißwasserspeicher	Investitionskosten Wärmekapazität Technisch ausgereift	Hoher Flächenbedarf Hohe Wärmeverluste Geringe Erweiterbarkeit	Wird weiterverfolgt
Aquifer-Speicher	Flächenbedarf Lebensdauer & Zyklenfestigkeit	Stark standortabhängig Bohrisiko	Am Standort vrstl. nicht möglich
Fluidspeicher mit Flüssigsalz	Lebensdauer & Zyklenfestigkeit	Investitionskosten Technisch nicht ausgereift	Wird aufgrund des Entwicklungsstands sowie hoher Kosten ausgeschlossen
Kies-Wasser-Speicher	Investitionskosten Energiedichte	Hoher Flächenbedarf Hohe Wärmeverluste Geringe Erweiterbarkeit	Wird Warm- / Heißwasserspeichern untergeordnet
Feststoffspeicher	Sehr hohe Temperaturen speicherbar	Hohe Investitionskosten Graue Energie Begrenzte Entzugsleistung	Bietet bei höheren Kosten keine Vorteile ggü. Wasserspeicher – wird ausgeschlossen
Latentwärmespeicher (Eisspeicher)	Investitionskosten Erweiterbarkeit Technisch ausgereift	Flächenbedarf Saisonale Dysbalance	Wird aufgrund des sehr geringen Kühlbedarfs ausgeschlossen
Sorptions-/ Thermochemische Speicher	Energiedichte Wirkungsgrad Unbegrenzte Zyklenzahl	Technisch nicht ausgereift Geringe Wärmeleitfähigkeit Investitionskosten	Wird aufgrund des Entwicklungsstands sowie hoher Kosten ausgeschlossen



Abwasser weist je nach Nutzung und Jahreszeit Temperaturen von 5 bis ca. 20°C auf. In der Regel wird das Abwasser ohne energetische Nutzung zur Kläranlage geleitet. Durch Abwasserwärmetauscher lässt sich die im Abwasser gespeicherte Wärme in Kombination mit Wärmepumpentechnik zu Heiz- und Kühlzwecken nutzen.

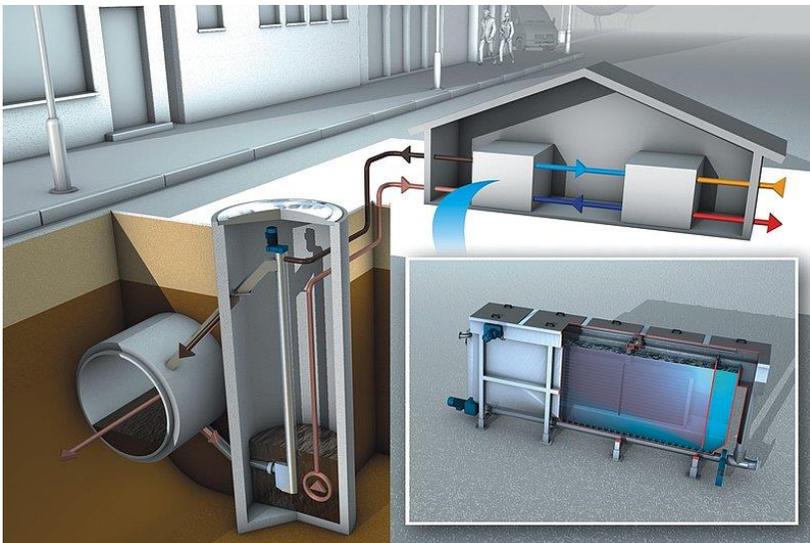
Grundsätzlich sind zwei erprobte Systeme möglich:

a) Kanalwärmetauscher:

Wärmetauscherrohre werden in einen bestehenden Abwasserkanal einbetoniert oder ein Rinnenwärmetauscher additiv installiert. Der Kanalwärmetauscher wird individuell angefertigt und kann auch für verschiedene Kanalprofile angepasst werden. Für den Einbau muss das Schmutzwasser entweder aufgestaut oder umgeleitet werden.

b) Wärmetauscher außerhalb des Kanals:

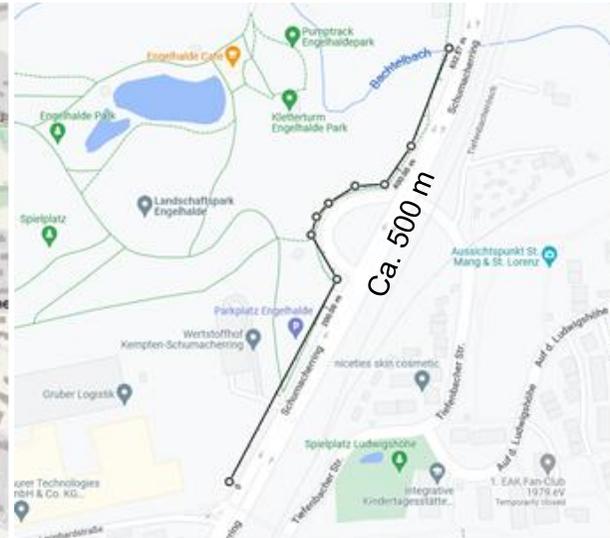
Das Schmutzwasser wird durch eine Fallleitung aus dem Kanal entnommen und einer Schachtsiebzanlage zugeführt. Das gesiebte Abwasser wird zu einem selbstreinigenden Wärmetauscher gepumpt. Das abgekühlte Abwasser wird mit den Sedimenten der Siebanlage in den Schmutzwasserkanal zurück geleitet.



Bildquelle: Hamburg Energie, Huber



Bildquelle: Abwasserverband Kempten Allgäu



Bildquelle: Google-Maps

Der nächstgelegene, nutzbare Abwassersammler liegt in der Lenzfrieder Straße nördlich des Engelhalde Parks

Nach erster Abschätzung, auf Basis der durch den Abwasserverband Kempten zur Verfügung gestellten Daten, ist eine Abdeckung der Heizwärmebedarfe des Bereichs Ost* voraussichtlich möglich (ggfs. nur anteilig)

Zur Kühlung ist das Potenzial voraussichtlich ausreichend

Für eine belastbare Aussage, die den Ansprüchen einer Auslegung / Planung genügen, sind zeitlich hochauflösende Messungen notwendig

Die Erschließung erfordert die Erstellung eines Zentralenhäuschens nahe dem Sammler und somit außerhalb der Quartiersgrenzen

Zusätzlich ist die Leitungsführung durch den Landschaftspark Engelhalde nötig (Leitungs-länge voraussichtlich mindestens 500 m)

Die Investitionskosten liegen nach erster Abschätzung in der Größenordnung der Variante 3 (Erdwärmesonden)

Vorteile:

- Regenerative Energiequelle
- Temperaturen ermöglichen hohe Jahresarbeitszahlen
- Innovationscharakter

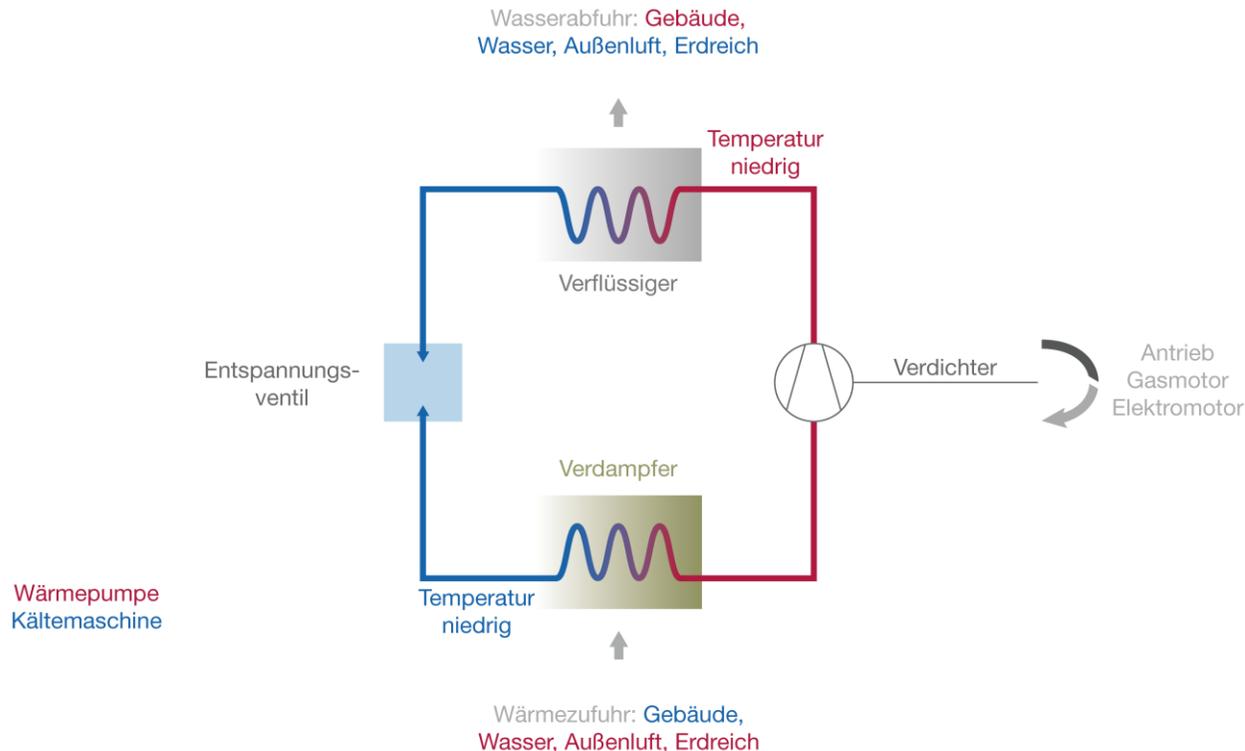
Nachteile:

- Hoher Installations-/Wartungsaufwand
- Saisonale Temperaturschwankungen
- Schmierfilm reduziert Wärmeübergang
- Große Entfernung zum Quartier

- **Empfehlung:** Aufgrund der räumlichen Distanz zum nächstgelegenen Abwassersammler und der dadurch aufwändigen Erschließung und Investitionskosten wird diese Wärmequelle der Nutzung von Erdwärmesonden untergeordnet.

*Weitere Ausführungen zu „Bereich Ost“ ab Seite 83.

Abwärme aus Kälteerzeugung



Bildquelle: Eigene Darstellung

Bei der Kälteerzeugung mittels Kältemaschine wird dem Verdampfer Wärme aus dem Kühlsystem eines Gebäudes zugeführt.

Im Verflüssiger wird die Wärme an die Umgebung zur Rückkühlung abgegeben (Wasser, Außenluft, Erdreich).

Diese Wärme kann, wenn gleichzeitig Heiz- und Kältebedarf anstehen, zum Heizen bzw. für die Warmwasserbereitung genutzt werden. Mit Hilfe von Wärmespeichern kann die Abwärmeproduktion zeitlich vom Heizbedarf entkoppelt werden.

Einige Hersteller von Kältemaschinen verbauen zwei Kondensatoren (= Verflüssiger), um die Abwärmenutzung flexibler zu ermöglichen. Ein Kondensator dient dann der Wärmerückgewinnung und wird mit der Heizung bzw. Warmwasserbereitung verbunden, der andere Kondensator wird mit einem Rückkühler verbunden.

Darüber hinaus sind auch luftgekühlte Kältemaschinen mit einem zusätzlichen Kondensator für die Abwärmenutzung verfügbar.

Die Abwärmenutzung aus der Kälteerzeugung lohnt sich in der Regel dann, wenn im Quartier ausreichend Kühlenergiebedarf vorhanden ist, um einen signifikanten Anteil des Heizenergiebedarfs abdecken zu können. Auch größere Speicher bis hinzu saisonalen Speichern können dann rentabel sein.

Im Quartier wird vor allem Kälte für Verwaltungsgebäude benötigt.

➤ Empfehlung: Abwärme aus Kälteerzeugung wird in der weiteren Konzeption berücksichtigt

In und um U-Bahn Schächten herrschen ganzjährig Temperaturen, die eine Nutzung als Wärmequelle für Wärmepumpen möglich machen.

Es wird zwischen zwei Lösungen differenziert:

a) Flächensystem:

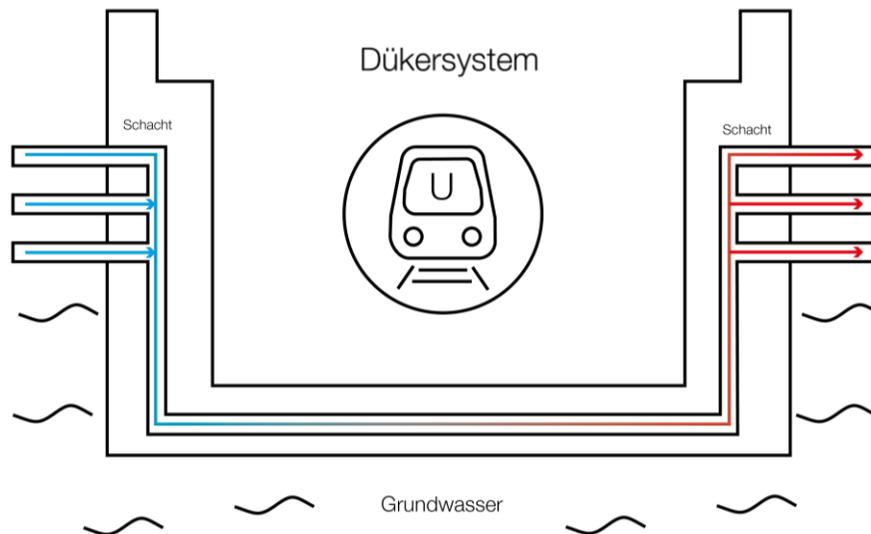
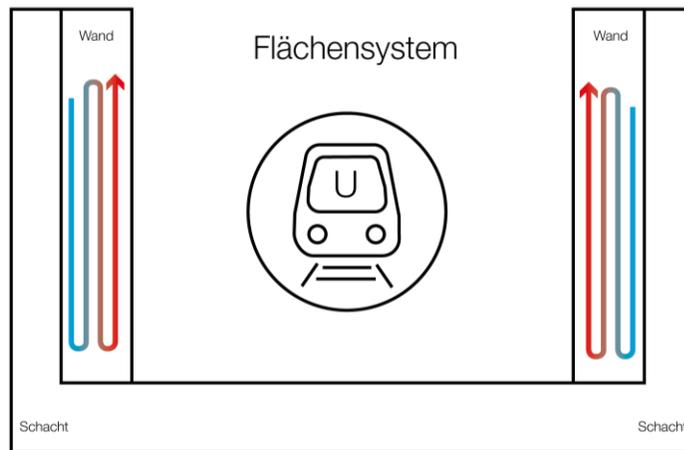
Rohrschlangen werden direkt im Mauerwerk des U-Bahn Schachts integriert. Die Abwärme wird über das wassergeführte System abgeführt.

b) Dükersystem:

Liegt der U-Bahn Schacht im Grundwasser, werden Düker zur Umleitung des Grundwassers errichtet. Das Wasser in den Dükern kann zur Wärme- bzw. zur Kältegewinnung genutzt werden.

In der Regel werden Abwärmenutzungen in und an U-Bahn Schächten durch den städtischen Versorger, der oftmals auch mit Betreiber der U-Bahn ist, umgesetzt. Daher bleibt es für die private Nutzung bei Einzelfällen.

➤ **Empfehlung: ist am Standort nicht verfügbar und wird daher ausgeschlossen**

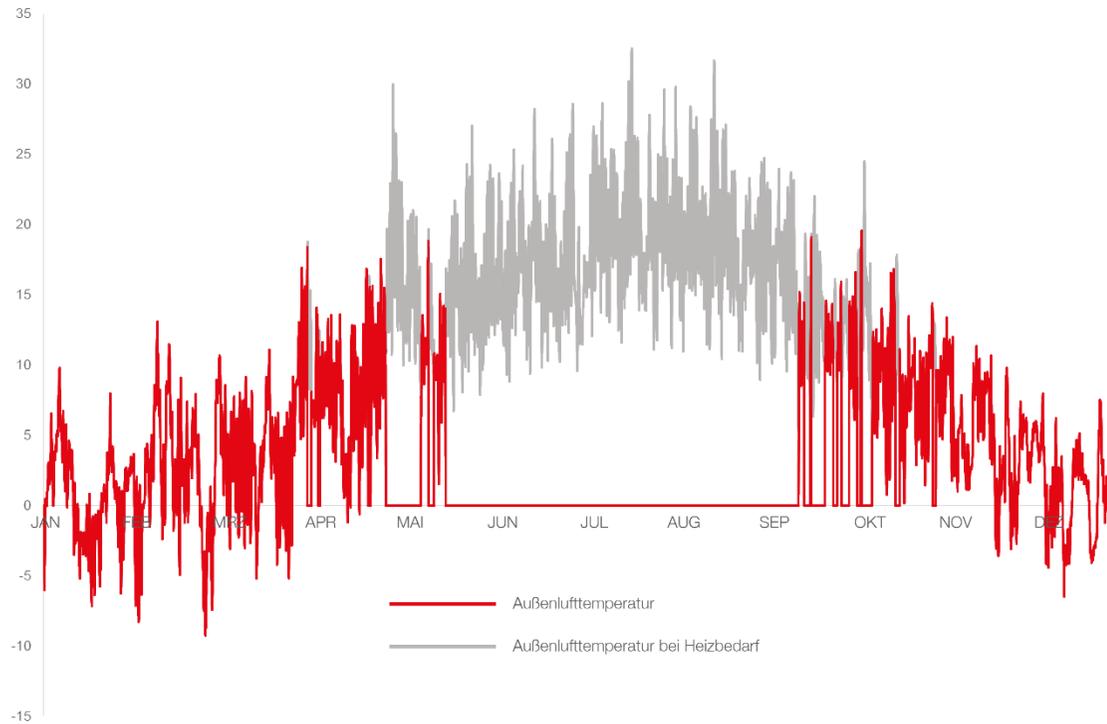


Neben den Wärmequellen Wasser und Erdreich steht Außenluft für Wärmepumpen zur Verfügung.

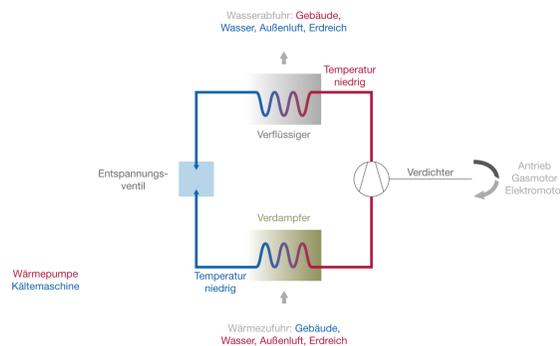
Häufig werden die niedrigen Außentemperaturen in der Heizperiode und die bei großen Spreizungen zwischen Wärmequelle und Wärmesenke niedrige Effizienz von Luft-Wasser-Wärmepumpen hervorgehoben. Allerdings liegt die mittlere in der Heizperiode (für den Heizfall) nach Heizleistung gewichtete Außentemperatur am Standort bei 2,3°C und damit nicht wesentlich niedriger als bei Sole-Wasser-Wärmepumpen. Darüber hinaus wird kein Hilfsstrom zur Nutzung der Wärmequelle benötigt.

Zudem sind inzwischen Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einer Heizleistung von bis ca. 100 kW und niedrigen Schallemissionspegeln von unter 45 dB(A) verfügbar. Bei entsprechender Aufstellung werden die Schallemissionen nicht mehr als störend wahrgenommen. Des Weiteren erreichen Luft-Wasser-Wärmepumpen durch die stetige Weiterentwicklung immer besser COP-Werte und erweisen sich dadurch vermehrt als kostengünstige Lösung in Investition und Betrieb, die standortunabhängig umsetzbar ist.

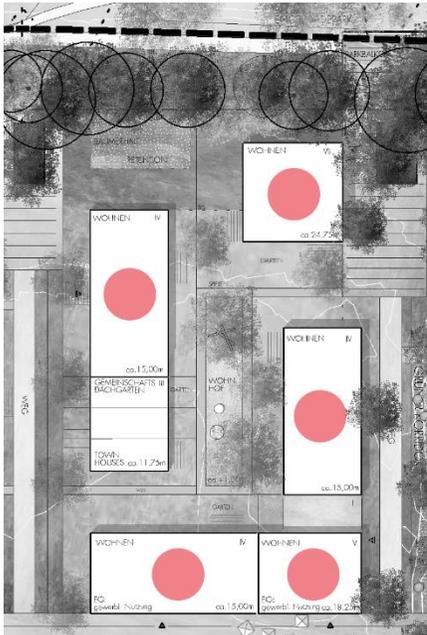
Zusätzlich gibt es ein wachsendes Angebot von Wärmepumpen mit nachhaltigen Kältemitteln.



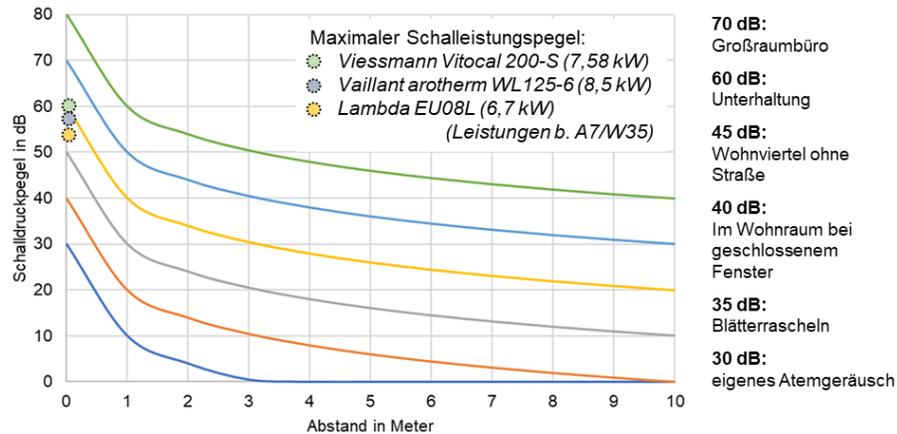
— Außenlufttemperatur
— Außenlufttemperatur bei Heizbedarf



Bildquelle: Eigene Darstellung



Bildquelle: Hähning & Gemmeke Architekten



Grundsätzlich sind bei Luft-Wasser-Wärmepumpen Schallemissionen gemäß B-Plan einzuhalten. Besonders leise Fabrikate halten bereits ab 3 m Abstand zum Nachbargrundstück auch in Wohngebieten sämtliche Vorgaben ein. Bei Verwendung des natürlichen Kältemittels Propan dürfen 1,5 m um die Außeneinheiten keine Öffnungen verortet werden.

Im Quartier liegt die mittlere Heizlast je Gebäude zwischen 25 und 50 kW. Je Gebäude sind ein bis zwei Wärmepumpen notwendig. In Summe wird von 36 Versorgungseinheiten ausgegangen. Die Bestandsbauten bleiben dabei ausgenommen.

Bei Verortung auf dem Dach kann die Anbindung der Wärmepumpen zur Heizzentrale im Keller vertikal über den Versorgungsschacht erfolgen.

Vorteile:

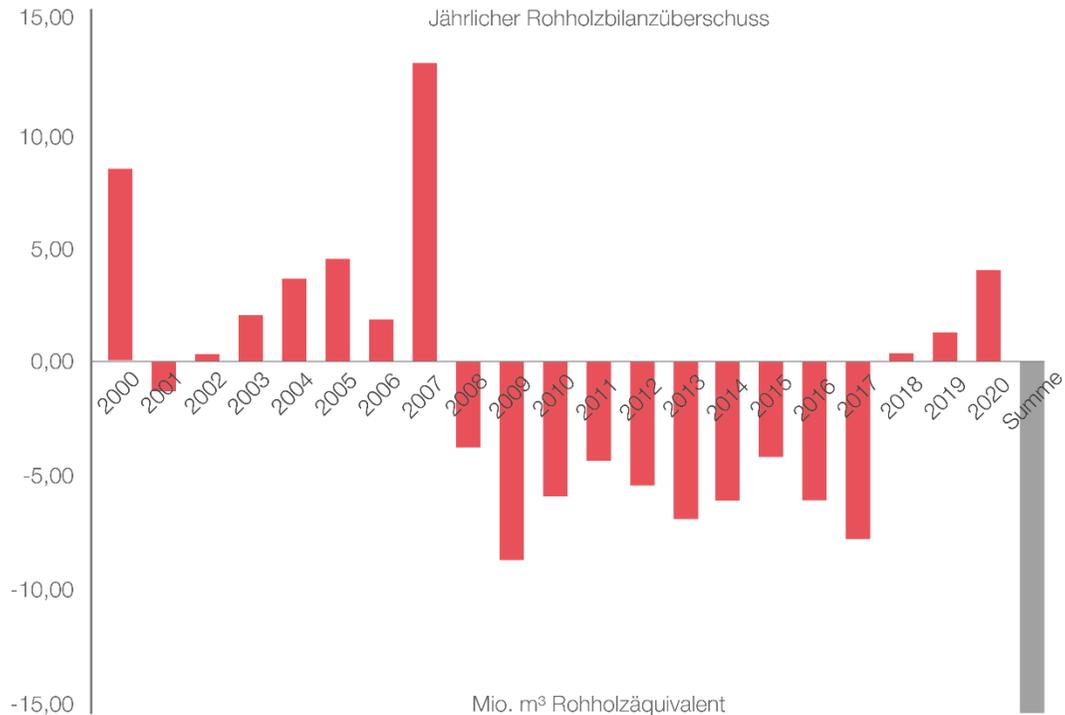
- Leicht erschließbar und serielle Übertragbarkeit
- Kostengünstig in Investition und Betrieb
- Hohe Effizienz

Nachteile:

- Bei hohem Leistungsbedarf niedrige Außentemperatur und geringe PV-Erzeugung
- Schallemissionen

➤ **Empfehlung:** ist in der weiteren Konzeption zu berücksichtigen

Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)

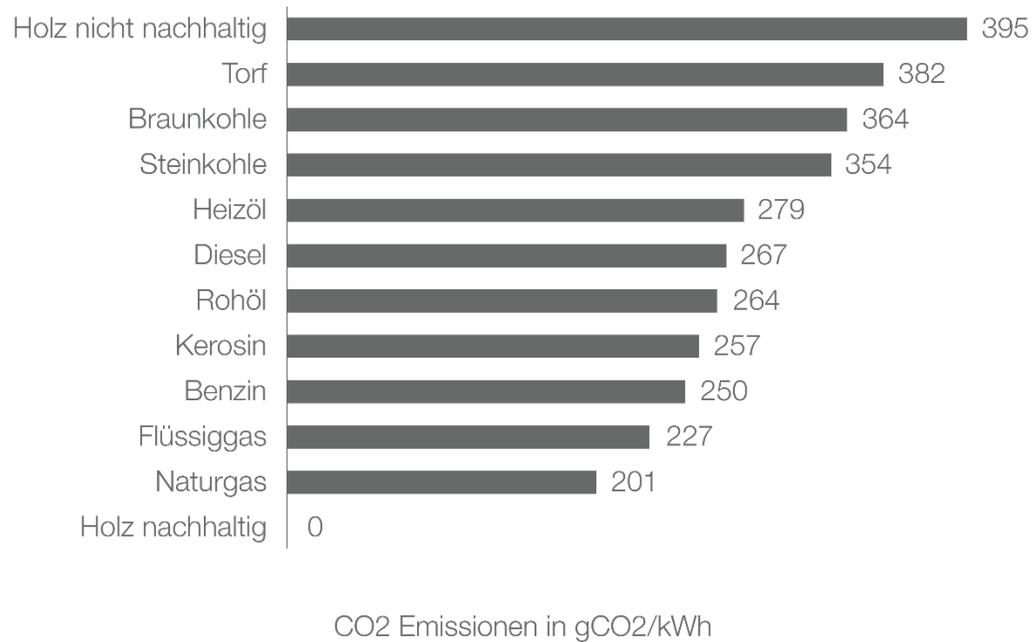


Die thermische Verwertung von, sowie die Stromerzeugung aus Holz ist umstritten. Holz kann grundsätzlich nur in einer nachhaltigen Forstwirtschaft, in der das durch den Einschlag von Bäumen entnommene CO₂ durch die Pflanzung neuer Bäume wieder langfristig gebunden wird, CO₂ neutral sein.

In Deutschland lag der Rohholzbedarf im Zeitraum von 2000 bis 2020 in Summe um 15,1 Mio. m³ Rohholzäquivalente über dem Einschlag in Deutschland. Gleichzeitig hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt anhand von Satellitenbildern einen Waldverlust in Deutschland von nahezu 5% im Zeitraum zwischen Januar 2018 und April 2021 festgestellt.

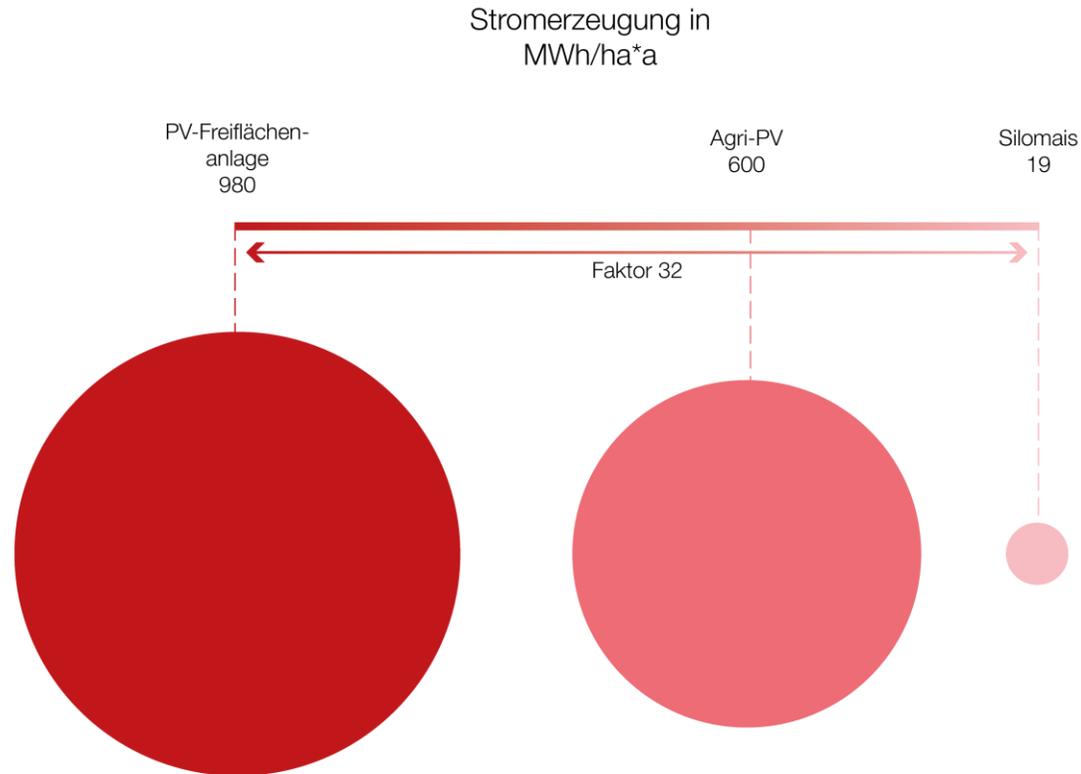
Während große Mengen des Einschlags gewinnbringend für die Baubranche in Drittstaaten exportiert wird, werden erhebliche Mengen Brennholz vor allem aus Polen, Ukraine und Bulgarien importiert. Dort findet in der Regel keine ausreichend kontrollierte nachhaltige Forstwirtschaft statt.

Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)



Da Holz aus nicht nachhaltiger Produktion höhere CO₂ Emissionen als fossile Brennstoffe wie beispielsweise Stein- oder Braunkohle zur Folge hat, wird grundsätzlich von der thermischen Verwertung von Holz abgeraten. Vielmehr sollte die stoffliche Verwertung priorisiert werden. Bei langen Nutzungsphasen, anschließendem Recycling und zuletzt der thermischen Verwertung kann durch neue Bäume bereits wieder CO₂ kompensiert werden. Idealerweise übersteigt die Nutzungsdauer die Bindungsdauer

- **Empfehlung: die thermische Verwertung von Holz ist weder effizient, noch mit den Klimazielen der Bundesregierung vereinbar und wird daher ausgeschlossen**



In Deutschland wird auch Biomasse dezidiert für die energetische Nutzung in Biogasanlagen angebaut. Die Fläche, die zum Anbau der energetischen Pflanzen genutzt wird, beträgt heute ca. 14% der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland. Dies entspricht ca. 2,3 Mio. ha.

Die Flächeneffizienz dieser energetischen Nutzung ist allerdings in Frage zu stellen.

Wenn die Biomasse vollständig für die Stromerzeugung genutzt werden würde, würde dies einem Stromertrag von ca. 43,7 TWh/a entsprechen (primär Energiemais). Zum Vergleich: der gesamte Strombedarf Deutschlands lag im Jahr 2021 bei 503,8 TWh.

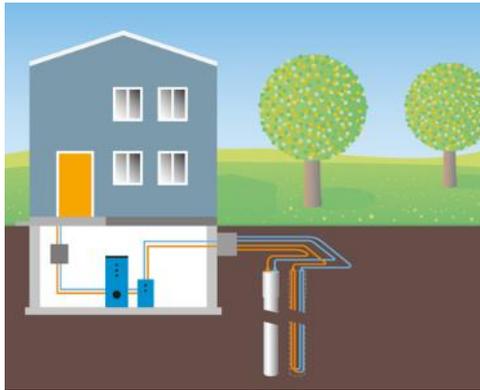
Die gleiche Fläche könnte stattdessen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen genutzt werden. Dann wäre ein Ertrag von ca. 2.254 TWh/a möglich. Dies entspricht etwa dem 4-fachen des Deutschen Strombedarfs.

Selbst wenn dieser Stromertrag in Wasserstoff umgewandelt und anschließend rückverstromt werden würde, könnten noch ca. 820 TWh Strom produziert werden.

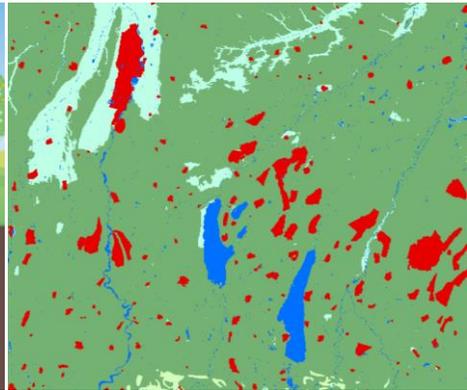
Die Flächen könnten zudem für Agri-Photovoltaik dual genutzt werden. Da dann größere Abstandsflächen zwischen den einzelnen Kollektorsegmenten notwendig sind, ist die Flächeneffizienz etwas geringer.

- **Empfehlung: Photovoltaikanlagen sollten aufgrund der wesentlich höheren (Flächen-) Effizienz grundsätzlich immer dem Anbau von Biomasse zur Stromerzeugung vorgezogen werden**

Erdwärmesonden



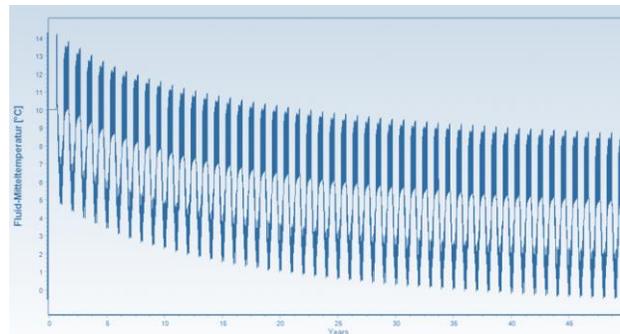
Doppelsondenanlage für ein Einfamilienhaus



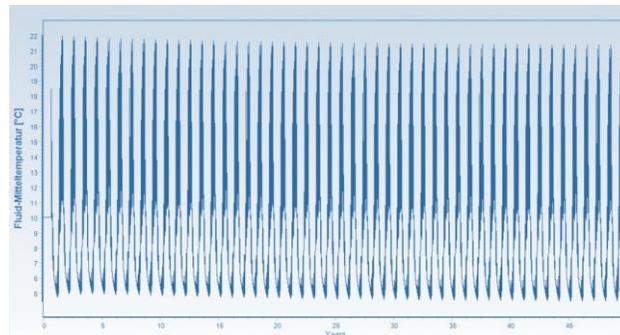
Legende

- Standorteignung oberflächennahe Geothermie
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserpumpen
- Erdwärmekollektoren und -sonden
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserpumpen
- Erdwärmekollektoren
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Temperaturverlauf bei unausgeglichener Jahresenergiebilanz in einem Sondenfeld: Das Feld muss so groß dimensioniert werden, dass das Erdreich auch nach 20 Jahren nicht zu stark ausgekühlt wird. Der Nachweis erfolgt über Simulationen.



Temperaturverlauf bei ausgeglichener Jahresenergiebilanz in einem Sondenfeld. Das Feld muss so groß dimensioniert werden, dass die oberen und unteren Temperaturgrenzen auch nach 20 Jahren und im Extremlastfall am Ende der Heizperiode nicht überschritten werden.



Bildquellen: LfU Bayern, geo-en

Bei Erdwärmesonden handelt es sich i.d.R. um mit Sole-Wasser durchströmte U-förmige PE-Rohre, die vertikal in den Boden eingebracht werden.

Im Erdreich herrscht ab 5 m Tiefe eine nahezu konstante Temperatur. Dies wird mit Erdwärmesonden ausgenutzt, in dem Wärme aus dem Boden an das Sondenfluid übertragen wird. Dadurch wird der Boden im Winter ausgekühlt. Das Sondenfluid dient anschließend Wärmepumpen als Wärmequelle.

Es gibt grundsätzlich zwei Betriebsarten:

- Es wird nur Wärme zu Heizzwecken entzogen
- Es wird zusätzlich Wärme in den Boden zurückgeführt und eine ausgeglichene Jahresenergiebilanz im Erdreich angestrebt

Im ersten Fall wird das Erdsondenfeld nur durch den natürlichen Wärmestrom im Boden regeneriert. Damit der Boden um die einzelnen Sonden nicht zu stark auskühlt, wird je Sonde eine möglichst große Oberfläche benötigt. Diese Betriebsweise wird bei Einzel- oder Doppelsondenanlagen angewandt, da durch die geringe Sondenanzahl die Oberfläche, die im direkten Austausch mit dem ungestörten Erdreich steht, sehr groß ist.

Bei großen Erdwärmesondenfeldern ist die Oberfläche, die im direkten Austausch mit dem ungestörten Erdreich steht, je nach Anordnung minimal. Daher können die Sondenmeter erheblich reduziert werden, wenn der Boden zusätzlich zum natürlichen Wärmestrom aktiv regeneriert wird. I.d.R. wird Seitens des WWA eine ausgeglichene Jahresenergiebilanz im Erdreich gefordert.

Erdwärmesonden



Bildquellen: energieatlas.bayern.de,
Hähmig & Gemmeke Architekten

Eine Nutzung von Erdwärmesonden als Wärmequelle für Wärmepumpen ist am Standort grundsätzlich möglich. Das voraussichtliche Potenzial wird in einer kostenlosen Voruntersuchung der BaugrundSüd GmbH untersucht.

Ansatz: Keine Tiefenbeschränkung, 100 m Endteufe, ausgeglichene Jahresenergiebilanz

Ungestörte Untergrundtemperatur: 11°C
Parameter Leistung spezifisch: 5 kW/EWS
50 W/m

Leistungsbedarf Sondenfeld: 1.320 kW
Notwendige Sonden: 265 Stk.
Notwendige Fläche (7m Abstand): 13.250 m²

Kostenschätzung

Investition (inkl. Anbindung): 3.300.000 €
Geländeuntersuchung (TRT): 20.000 €
Planungskosten (LP 2-9): 350.000 €
Summe: **3.670.000 €**

Betriebskosten (ca. 1% des Invest): **36.700 €/a**

Vorteile:

- Regenerative, robuste Energiequelle
- Hocheffiziente, ausgereifte Technik
- Wartungsarm
- „Eigenversorgung“ im Quartier
- In Kombination mit Photovoltaik hoher Autarkiegrad möglich

Nachteile:

- Hohes Bohrrisiko aufgrund stark wechselnder Bodenverhältnisse
- Hoher Flächenbedarf
- Lange Leitungswege notwendig
- Hoher Strombedarf für den turbulenten Betrieb
- Hohe Investitionskosten für Quellenerschließung
- Leistung im monovalenten Betrieb nicht für die Spitzenlast ausreichend

➤ Empfehlung: wird in der weiteren Konzeption berücksichtigt



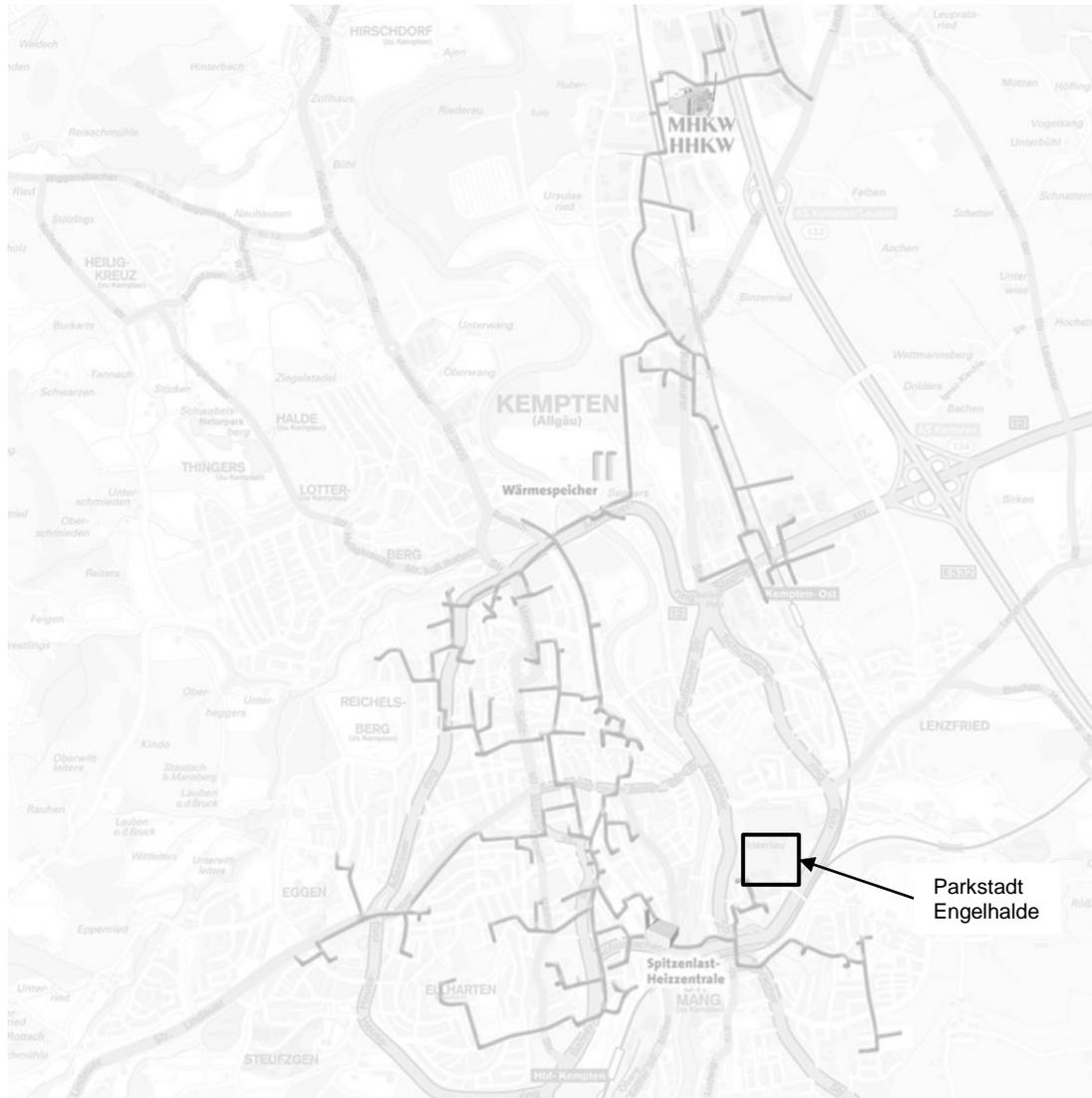
Bildquelle: ZAK

Als Fernwärme wird die Wärmelieferung zur Versorgung von Gebäuden mit Raumwärme und Warmwasser bezeichnet. Der Transport erfolgt in wärmegeprägten Wärmenetzen. Die Erzeugung von Fernwärme erfolgt i.d.R. mittels zentraler Erzeugungsanlagen, die an Knotenpunkten der Wärmenetzinfrastruktur situiert werden.

Typischerweise dienen heute fossile Brennstoffe (Erdgas, Steinkohle), Biomasse oder Müll als Wärmelieferanten für die Erzeugungsanlagen. Sofern verfügbar, können auch Geothermie und industrielle Abwärme eine tragende Rolle einnehmen. Häufig werden Wärme und Strom in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Die bei der Stromproduktion anfallende Abwärme wird eingespeist.

Die Leistungskapazität eines Wärmenetzes ist abhängig von der Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf. Je größer diese ist, desto mehr Leistung kann im Netz transportiert werden. Zudem kann sich eine starke Auskühlung des Vorlaufs in Abhängigkeit der Erzeugungsanlagen auch positiv auf den Anlagenwirkungsgrad auswirken. Des Weiteren reduziert sich bei steigender Spreizung der Pumpenstrombedarf für den Lieferanten. Einige Versorger fördern und fordern daher besonders niedrige Rücklauftemperaturen.

Perspektivisch sollen Wärmenetze auf regenerative Erzeugungsanlagen umgestellt werden. Hierfür sind niedrige Vorlauftemperaturen notwendig, um z.B. Wärmepumpen effizient einsetzen zu können. Energiewirtschaftlich hat die Versorgung aus zentralen Großanlagen große Vorteile gegenüber einem kleinteiligen dezentralen System (Anlagenwirkungsgrad, Gleichzeitigkeit, spezifische Kosten).



Bildquelle: ZAK

In Kempten stellt der Zweckverband Abfallwirtschaft Kempten Fernwärme aus 81% thermischer Abfallverwertung, 8% fester Biomasse sowie 10% Erdgas und Heizöl bereit. Gemäß energetischer Bewertung nach GEG 2020 können folgende Werte angesetzt werden:

Primärenergiefaktor	0,20
THG-Emissionsfaktor	0,00 gCO ₂ -Äq/kWh

Weitere wesentliche Betriebsparameter:

Vorlauftemperatur im Winter	bis 130°C
Vorlauftemperatur im Sommer	bis 115°C
Maximale Rücklauftemperatur	max. 60°C

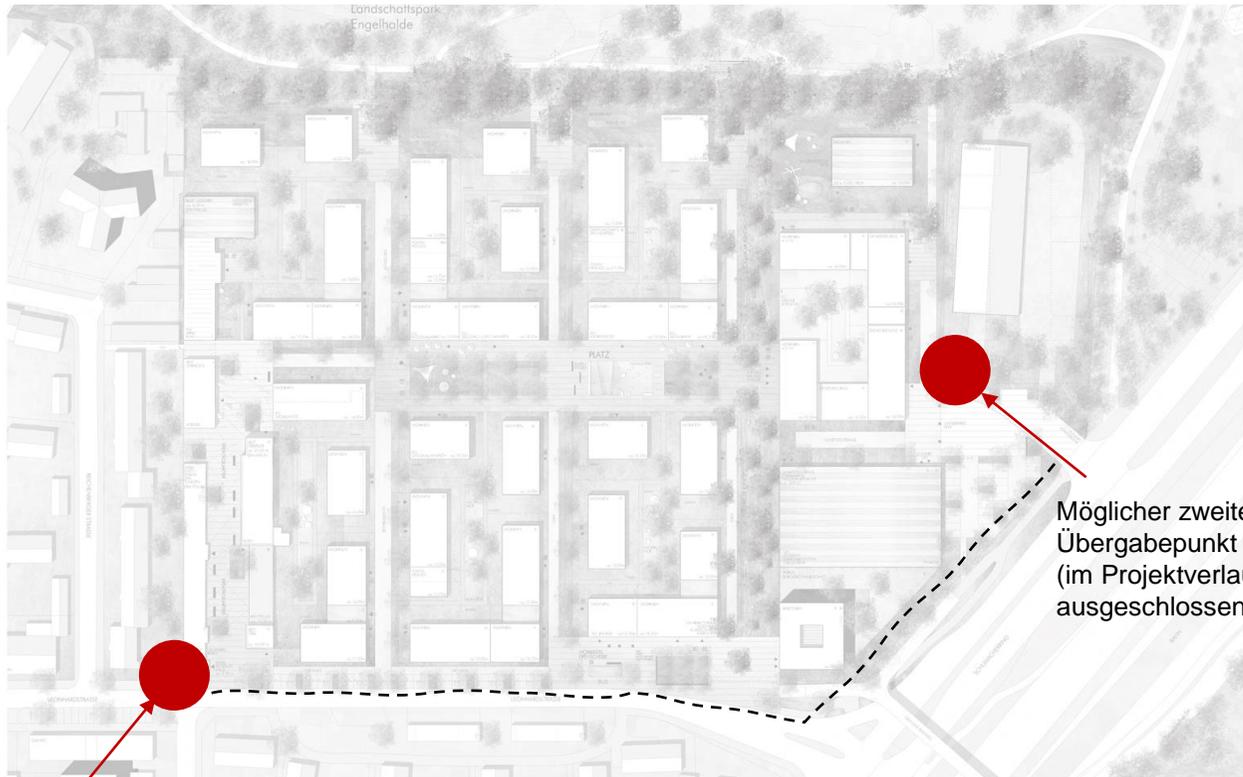
Vorteile:

- Einfach erschließbare Wärmequelle
- Sehr guter Primärenergiefaktor, geringe THG-Emissionen
- Versorgungsverantwortung externalisierbar
- Energiewirtschaftlich sinnvoll

Nachteile:

- Langfristige Abhängigkeit von Versorger

➤ **Empfehlung:** ist in der weiteren Konzeption zu berücksichtigen



Übergabepunkt Fernwärme
Das Netz liegt bis hier bereits an

Möglicher zweiter
Übergabepunkt
(im Projektverlauf
ausgeschlossen)

Das Fernwärmenetz liegt in unmittelbarer Nähe zum westlichen Ende des Quartiers. Es handelt sich um das Ende eines Sticks, eine Rücklaufnutzung ist daher nicht möglich. Da das Quartier von Osten nach Westen und von Süd nach Nord entwickelt wird, bietet sich ein zweiter Übergabepunkt in der Nähe der ersten Bebauungsmaßnahmen an.

Grundsätzlich handelt es sich um eine Verteilung auf Hochdruckniveau (25 bar). Bei einer kleinteiligen Erschließung im Quartier ist daher mit entsprechend hohen Mehrkosten gegenüber zentralen Übergabepunkten und einer Verteilung auf Niederdruckebene durch den Bauherrn (z.B. 6 bar) zu rechnen.

In Abstimmung mit dem Versorger wurden zwei Varianten der Erschließung quantifiziert.

A) Erschließung über einen Übergabepunkt

- Baukostenzuschuss: **noch nicht bekannt**
- Arbeitspreis: **65 €/MWh angesetzt**
- Leistungspreis: **16 €/kW angesetzt**

B) Erschließung über zwei Übergabepunkte

- Wurde aufgrund des hohen baulichen und wirtschaftlichen Aufwands für die Erweiterung der Fernwärmetrasse auf Hochdruckniveau in Abstimmung mit dem Versorger ausgeschlossen!



 Gebäude mit Kältebedarf

Eine Absorptionskältemaschine (AKM) ist eine Kältemaschine, bei der im Gegensatz zu Kompressionskälteanlagen die Verdichtung durch eine temperaturbeeinflusste Lösung des Kältemittels erfolgt („thermischer Verdichter“). Das eingesprühete Kältemittel wird im Verdampfer teilweise vom Lösungsmittel absorbiert. Ein Teil des Kältemittels verdampft. Die Verdampfungswärme liefert das Kaltwasser, das anschließend zur Kühlung genutzt werden kann. Die Überschusswärme wird über Kühlwasser abgeführt. Das Kältemittel wird anschließend unter Zuführung von Wärme aus dem Lösungsmittel desorbiert. Die überschüssige Wärme wird über den Kühlwasserkreis abgeführt. Das kältemittelarme Lösungsmittel kann dann erneut dem Verdampfer zugeführt werden. Für den Kühlwasserkreis werden Rückkühleinheiten benötigt.

Beispielhaft werden für die Kaltwassererzeugung für Klimatisierung oder Prozesskühlung Wasser-Lithiumbromid-AKM betrachtet. Wasser bildet das Kältemittel, das bei Unterdruck bei niedrigen Temperaturen verdampft und dem Kaltwasserkreis Wärme entzieht. Lithiumbromid bildet das Lösungsmittel.

Bei einer AKM wird das Wärmeverhältnis zur Bewertung der Effizienz der Anlage verwendet. Das Wärmeverhältnis wird als Quotient der zugeführten Heizleistung zur resultierenden Kälteleistung definiert.

Absorptionskälte aus Fernwärme



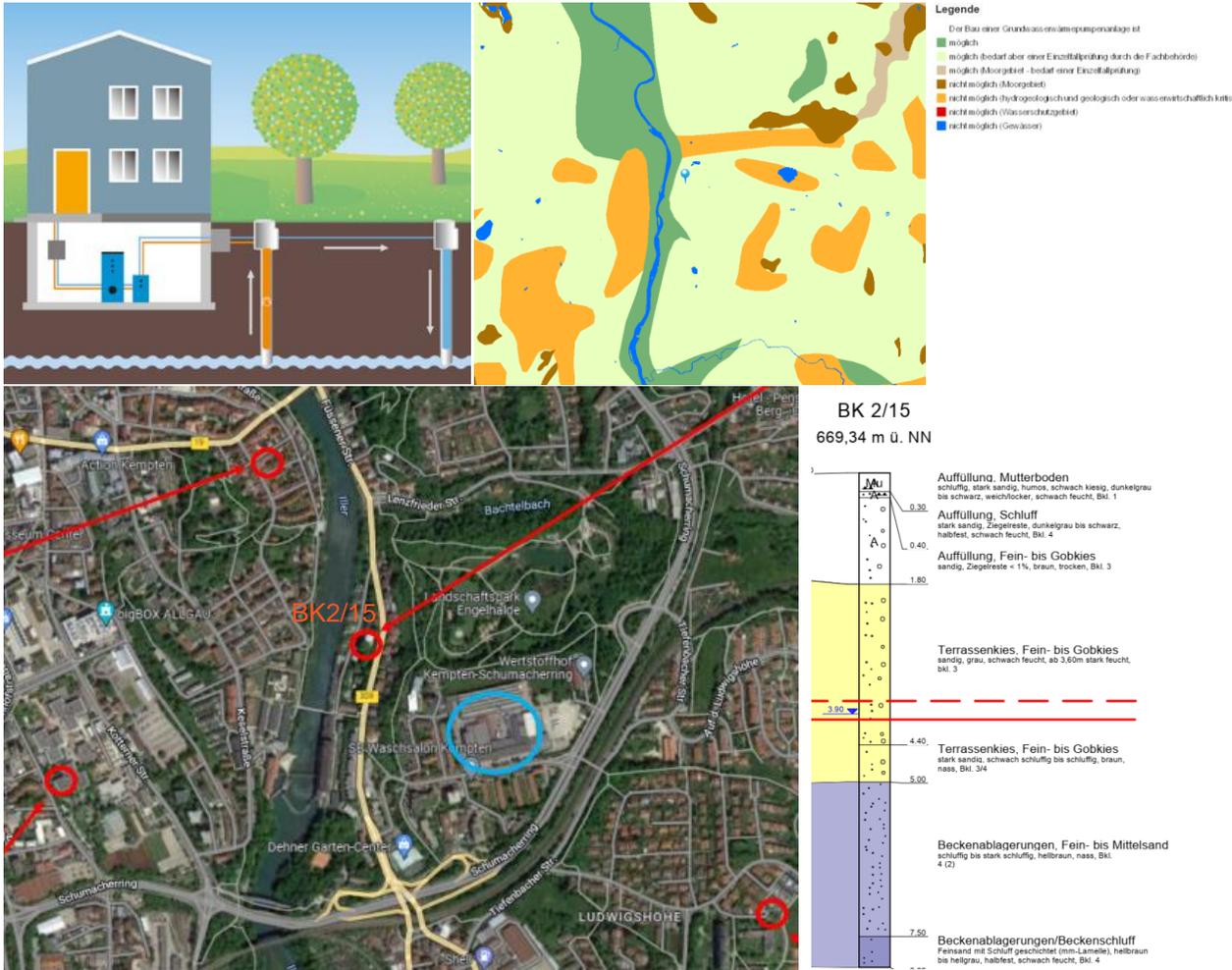
 Gebäude mit Kältebedarf

Da der Wärmebedarf in Wärmenetzen im Sommer typischerweise recht gering ist, aber gleichzeitig in der Müllverbrennungsanlage Abwärme anfällt, hat der Versorger naturgemäß ein Interesse an einer kontinuierlichen Wärmeabnahme außerhalb der Heizperiode.

Der ZAK Kempten bietet in den Sommermonaten daher besonders günstige „Sommerwärme“ auf einem Temperaturniveau von 115°C an.

Da sich die Gebäude mit relevanten Kühlenergiebedarfen am zum Fernwärmeübergabepunkt gegenüberliegenden Ende des Quartiers befinden, muss die Anbindung der Kältemaschinen bauseits erfolgen. Somit sind die hohen Netztemperaturen nicht mehr sinnvoll direkt nutzbar. Es ist von einer maximalen Vorlauftemperatur von 85°C auszugehen, ohne erhebliche Mehrkosten für die Verteilung der Rohrleitungen zu verursachen. Unter diesen Voraussetzungen wäre ein Wärmeverhältnis von ca. 0,8 möglich.

➤ Empfehlung: ist in der weiteren Konzeption zu berücksichtigen

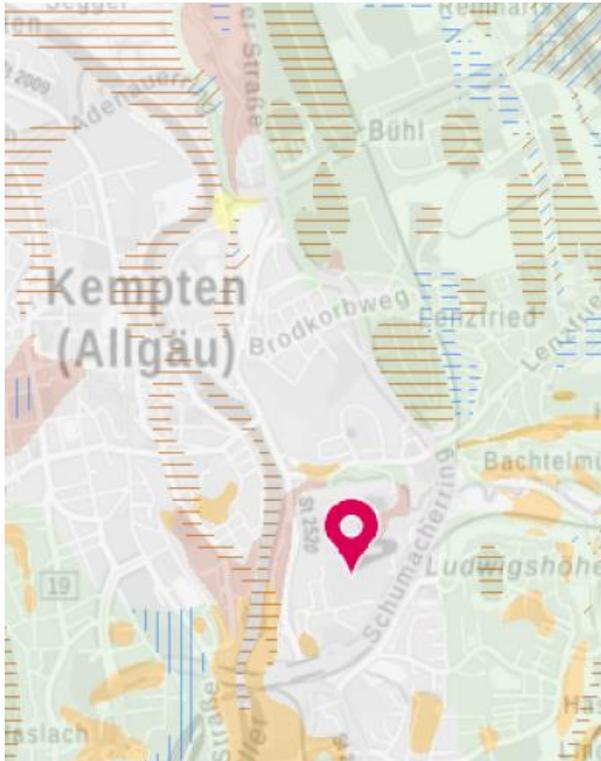


Bildquellen: LfU Bayern, BaugrundSüd

Bei der thermischen Nutzung von Grundwasser wird Grundwasser über einen Saugbrunnen aus dem Grundwasserleiter entnommen, über einen Wärmeübertrager geleitet und anschließend über Schluckbrunnen wieder dem Grundwasserleiter zugeführt. Der Vorteil liegt gegenüber Erdwärmesonden darin, dass das Grundwasser das ganze Jahr eine Quelltemperatur von ca. 10°C für Wärmepumpen zur Verfügung stellt. Die Nutzbarkeit von Grundwasser ist stark abhängig von den lokalen (geologischen) Voraussetzungen, wie z.B. Grundwasserbeschaffenheit, Bodenverunreinigungen, Beschaffenheit des Grundwasserleiters, Tiefe, Mächtigkeit und Fließgeschwindigkeit des Grundwasserleiters. Zudem dürfen Bohrungen ggfs. bereits existierende Nutzungen nicht beeinflussen. Ein konstantes Monitoring ist zudem sinnvoll und teils gefordert.

Da die Grundwassererwärmung in den letzten Jahren immer deutlicher spürbar wurde, wird inzwischen seitens des WWA i.d.R. eine ausgeglichene Jahresenergiebilanz im Erdreich gefordert. Eine einseitige Nutzung nur für den Heizfall ist oftmals unkritisch.

Wenn Grundwasser verfügbar ist, ist es meist eine günstige und effiziente Möglichkeit zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden mithilfe einer Wärmepumpe.



Eine thermische Nutzung von Grundwasser ist nach Aussage der Wasserbehörde am Standort grundsätzlich genehmigungsfähig. Konkrete Aussagen zur Nutzbarkeit und Ergiebigkeit am Standort sind aufgrund der stark wechselnden Geologie weder seitens der Wasserbehörde noch seitens ausführenden Firmen (Anfrage bei BaugrundSüd erfolgt) möglich.

Im Quartier fließt das Grundwasser, sofern vorhanden, laut der zuständigen Behörde vermutlich im Niederterassenschotter, was sich positiv auf die Nutzung von Grundwasser auswirkt. Dennoch kann das Vorliegen von thermisch nutzbarem Grundwasser in ausreichenden Mengen nicht zugesichert werden.

Laut Wasserbehörde sind zudem Vorgaben bezüglich Altlasten abzustimmen. Bei Eingriffen in den Boden sind aufgrund potenzieller Verunreinigungen durch die vorangegangene Nutzung weitere Untersuchungen vorzunehmen sowie höhere Entsorgungskosten für das entnommene Material zu berücksichtigen.

Voruntersuchung: 10.000 €
(inkl. ersten Probebohrungen)

Leistungspumpversuch 50.000 – 100.000 €
(bei erfolgreicher Voruntersuchung)

Annahme Kosten Ausbau 300.000 – 600.000 €
(bei guten Bodenverhältnissen)

Vorteile:

- Hohe Effizienz durch hohe Temperatur in der Heizperiode
- Große Flexibilität im Betrieb
- Keine Regeneration notwendig
- Keine Sole notwendig
- Bei Großanlagen meist günstiger als Erdsonden

Nachteile:

- Hohes Bohrrisiko aufgrund stark wechselnder Bodenverhältnisse
- Einfluss der Grundwasserqualität (z.B. Eisen) kann Wirtschaftlichkeit stark beeinflussen
- Vrstl. ständige Beprobung notwendig

➤ **Empfehlung:** Aufgrund des hohen Erfolgsrisikos bei stark wechselnden Bodenverhältnissen wird die Durchführung mehrerer Probebohrungen oder der Ausschluss empfohlen



Bildquelle: ZRSA, Solaragentur, LfU, Verbraucherzentrale

Die solare Einstrahlung kann sowohl photovoltaisch als auch thermisch genutzt werden. Bei der Photovoltaik wird die solare Strahlung in Strom, bei der Solarthermie in Wärme umgewandelt.

Gewonnene Wärme aus der Solarthermie kann im Sommer für die Warmwasserbereitung sowie im Winter zur Heizungsunterstützung genutzt werden. Steht die Heizungsunterstützung im Vordergrund, wird die Kollektorneigung mit rund 60° steiler gewählt, um den Wärmeertrag in den Wintermonaten zu erhöhen.

Strom aus Photovoltaikanlagen kann zur anteiligen Deckung von Nutzerstrom- oder Alltagsstrombedarfen oder zur Einspeisung genutzt werden.

In Quartieren werden inzwischen häufig große Aufdach-Solaranlagen realisiert. Bei solarthermischen saisonalen Aufdach-Anlagen beträgt der Kollektorertrag bei einer jährlichen Einstrahlung von 1.000 kWh/m^2 zwischen 250 und $350 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Moderne Photovoltaikanlagen erreichen inkl. Wechselrichter einen Systemwirkungsgrad von ca. 16%. Bei einer Einstrahlung von 1.000 kWh/m^2 ergibt sich ein Jahresertrag von $160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

In Verbindung mit Wärmepumpen kann der Strom analog zu solarthermischen Anlagen im Sommer genutzt werden, um einen saisonalen Wärmespeicher zu beladen. Mit der Wärmequelle Außenluft kann eine mittlere Jahresarbeitszahl von 3 erreicht werden. Daraus ergibt sich ein spezifischer Flächenenertrag von ca. 480 kWh/m^2 Wärme. Im Winter kann der PV-Strom zur Deckung des Haushaltsstroms verwendet werden.



Bildquelle: Solarkataster Kempten



Bildquelle: Hähni & Gemmeke Architekten

Die Dachflächen im Quartier summieren sich auf 15.510 m². Aufgrund von Dachaufbauten und Verschattungen kann in Absprache mit dem AG davon ausgegangen werden, dass eine Belegung von 50% der Dachflächen im Neubau und 75% der Dachfläche der Quartiersgarage de facto einer Vollbelegung entspricht:

Belegung [m ²]	Ertrag [MWh/a]	Leistung [kWp]	Volllaststunden [h]
7.515	1.580	1.660	955

Für eine PV-Anlage können spezifische Kosten von ca. 1.200 €/kWp angesetzt werden. Bei einem Wirkungsgrad von 16% werden 6,25 m²/kWp benötigt. Somit kosten PV-Anlagen ca. 190 €/m². Für Solarkollektoren können in Abhängigkeit des Kollektorsystems aktuell rund 300 €/m² angesetzt werden. Der Wärmebedarf des Quartiers beträgt gemäß Bedarfsermittlung ca. 2.330 MWh pro Jahr. Bei 40% Verlusten für die saisonale Speicherung und die Verteilung im Nahwärmenetz werden in Summe ca. 3.260 MWh/a Wärme benötigt.

Der Flächenbedarf verdeutlicht die signifikant höhere Effizienz des strombasierten Systems:

Photovoltaik

$$3.260 \text{ MWh/a} : 0,48 \text{ MWh/m}^2 \cdot \text{a} = \mathbf{6.800 \text{ m}^2}$$

Solarthermie

$$3.260 \text{ MWh/a} : 0,35 \text{ MWh/m}^2 \cdot \text{a} = \mathbf{9.300 \text{ m}^2}$$

Überschlägiger Kostenvergleich:

Photovoltaik:	6.800 m ² · 190 €/m ² = 1,3 Mio. €
Wärmepumpe:	0,8 Mio. €
Summe:	2,1 Mio. €

Solarthermie: 9.300 m² · 300 €/m² = **2,8 Mio. €**

- Da PV Anlagen bzgl. Kosten, Effizienz und Flexibilität in der Nutzung gegenüber der Solarthermie deutliche Vorteile aufweisen, wird nur die photovoltaische Nutzung weiter verfolgt

EE-Gas

Unter dem Begriff „EE-Gas“ wird aus regenerativ erzeugtem Strom produzierter Kraftstoff wie Bio-Methan oder Wasserstoff zusammengefasst.

Der Vorteil von EE-Gas ist, dass es im Sommer erzeugt werden kann, um anschließend zur Nutzung in der Heizperiode im Winter z.B. in Salzkavernen zwischengespeichert zu werden. Analog zur Bewertung der Flächeneffizienz von Biogas in Bezug auf die Stromerzeugung ist der Flächenbedarf zur Erzeugung von Wärme ausschlaggebend.

Für die Beurteilung der Effizienz wird eine EE-Gas-erzeugung mit anschließender Wärmeerzeugung einem Wärmepumpensystem mit PV-Anlage gegenübergestellt.

EE-Gas:

Für die Elektrolyse von Wasserstoff aus PV-Strom kann ein Wirkungsgrad von 70% angesetzt werden. Bei einem Kesselwirkungsgrad von 80% für die anschließende Verbrennung wird eine Kollektorfläche von ca. 26.000 m² zur Deckung des Strombedarfs benötigt. Speicherverluste wurden dabei noch nicht berücksichtigt.

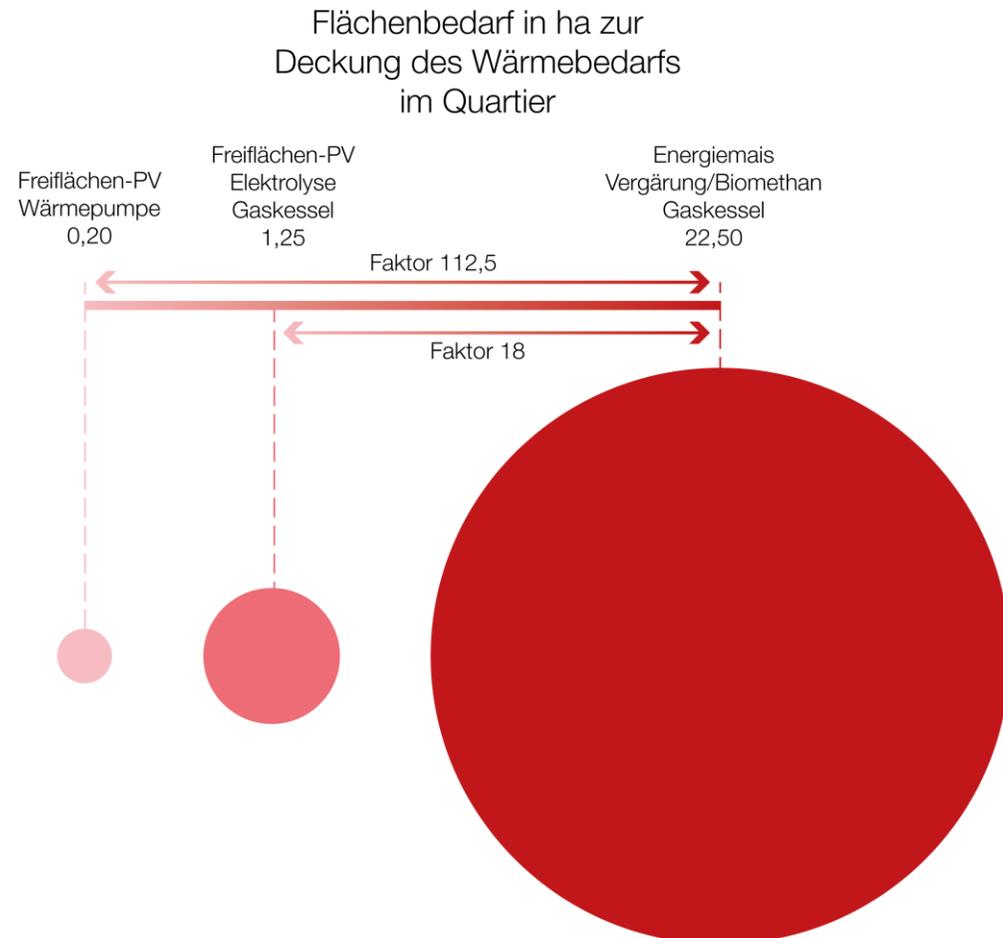
Wärmepumpe:

Beim Wärmepumpensystem wird bei einer JAZ von 3,5 eine Kollektorfläche von ca. 4.150 m² für die bilanzielle Deckung des Strombedarfs benötigt. Im für die Wärmepumpe hinsichtlich der Effizienz

schlechtesten Monat Januar, könnte mit der für die EE-Gas benötigte Kollektorfläche ca. 80% des Strombedarfs gedeckt werden.

Vergleichend wird zudem die Wärmeerzeugung mittels Verbrennung von Biomethan, aus einer mit Energiemais gefütterten Biogasanlage dargestellt.

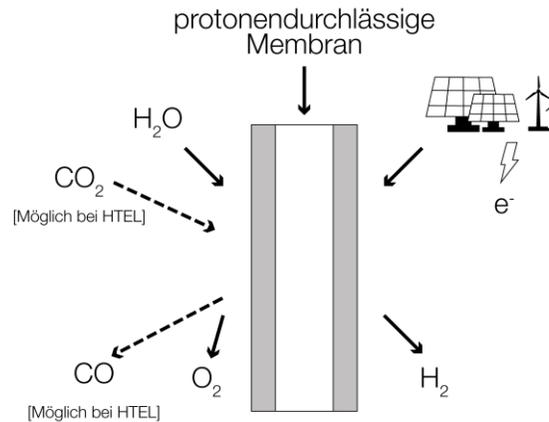
➤ **Empfehlung:** Aufgrund der geringen Flächeneffizienz nicht weiter zu berücksichtigen



Energiespeicher: Wasserstoff



Bildquelle: Home Power Solutions



Grüner Wasserstoff wird durch Elektrolyse hergestellt. Hierbei wird Wasser durch die Zufuhr von EE-Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten.

Zur dezentralen, saisonalen Speicherung kann dieser in Hochdrucktanks oder Metallhydridspeichern gespeichert werden. Gemäß aktueller Studien liegt der Speicherverlust in Drucktanks aktuell zwischen 0,12% und 0,24% pro Tag. Weitere Verluste treten bei Transport und Erzeugung auf.

Das Treibhausgaspotenzial wird derzeit offiziell mit 5,8 angegeben wobei dieser Wert nur die direkten Auswirkungen in der Troposphäre berücksichtigt: Es wird eine einmalige Emission am Anfang des Zeitraums und ein Zeithorizont von 100 Jahren unterstellt.

Es müssen allerdings zusätzlich auch die Auswirkungen von Wasserstoff in der Troposphäre berücksichtigt werden.

Es ist zwischen 2 Kurven zu unterscheiden: kontinuierliche Freisetzung von Wasserstoff und einmalige Freisetzung am Anfang des Betrachtungszeitraums. Es ergeben sich folgende GWPs.

Betrachtungszeitraum 20 Jahre:

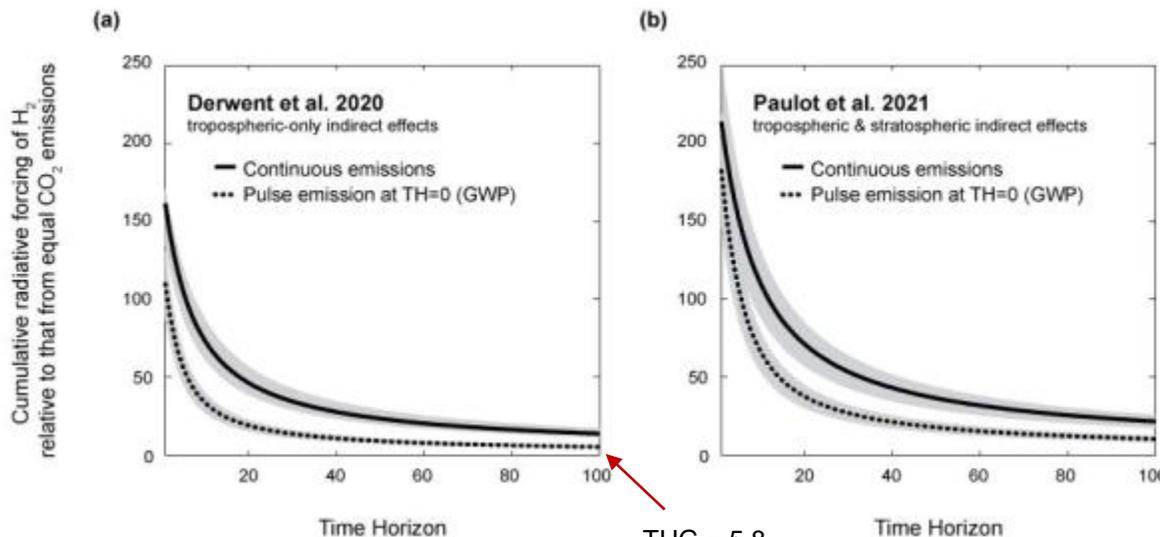
Kontinuierliche Freisetzung: $GWP_{20} = \text{ca. } 70$

Kurzzeitige Freisetzung: $GWP_{20} = \text{ca. } 40$

Betrachtungszeitraum 100 Jahre:

Kontinuierliche Freisetzung: $GWP_{100} = \text{ca. } 20$

Kurzzeitige Freisetzung: $GWP_{100} = \text{ca. } 10$



Quelle: Climate consequences of hydrogen leakage, preprint 18 Feb 2022

THG = 5,8

Aus dem gewonnenen Wasserstoff der Elektrolyse kann mittels Methanisierung unter Zugabe von Kohlenstoffdioxid Methan hergestellt werden. Dieser Prozess hat einen Wirkungsgrad von rund 80 - 86 %.

Für den Prozess muss Kohlenstoffdioxid bereitgestellt werden. Kohlenstoffdioxid-Abscheidung ist in Theorie im großen Maßstab verfügbar und kann perspektivisch über Carbon-Capture Systeme eine zunehmend wichtigere Rolle einnehmen. Im kleinen Maßstab ist Kohlendioxidabscheidung vor allem für Abgase aus z.B. BHKW verfügbar und der Verbrennungsprozess mit der Methanisierung kombinierbar. Andernfalls müsste das Kohlenstoffdioxid andernorts zwischengespeichert und transportiert werden.

Grundsätzlich ist Methan je nach Betrachtungszeitraum ca. 2-3 klimawirksamer als Wasserstoff und um ein Vielfaches klimaschädlicher als Kohlenstoffdioxid.

Saisonale Speicherung von Methan im kleinen Maßstab ist aufgrund des nochmal schlechteren Wirkungsgrades gegenüber der Erzeugung von Wasserstoff nicht sinnvoll.

- Empfehlung: Aufgrund des geringen Wirkungsgrades, der Verluste und der schlechten THG-Bilanz nicht weiter zu berücksichtigen

Greenhouse Gas	100 Year Time Period			20 Year Time Period		
	AR4 2007	AR5 2014	AR6 2021	AR4 2007	AR5 2014	AR6 2021
CO ₂	1	1	1	1	1	1
CH ₄ fossil origin	25	28	29.8	72	84	82.5
CH ₄ non fossil origin			27.2			80.8
N ₂ O	298	265	273	289	264	273

Energiespeicher: Heißwasserspeicher



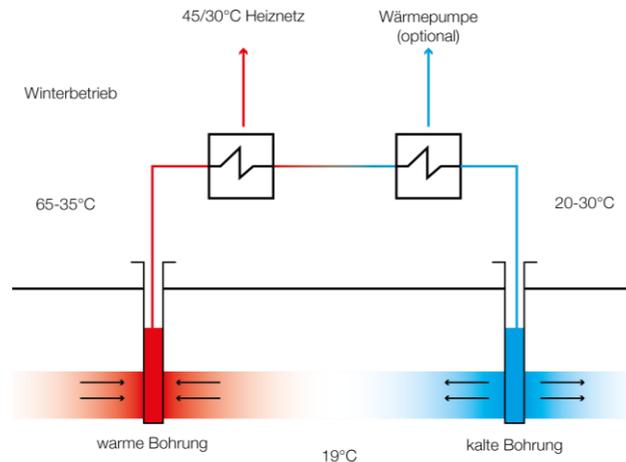
Behälterspeicher Ackermannbogen



Heißwasserspeicher Heidelberg



Erdbeckenspeicher, Arcon-Sunmark



Aquiferspeicher

In Heißwasserspeichern wird bis zu 95°C heißes Wasser gespeichert. Im Betrieb können bei der saisonalen Speicherung Wärmeverluste von ca. 25% gemessen werden.

Entsprechende Speicher können im Sommer z.B. mit PV-Strom gespeisten Wärmepumpen oder mit Solarthermiekollektoren beladen werden. Im Winter wird das heiße Wasser zum Heizen verwendet. Um die Speicherdimensionierung zu optimieren, kann der Speicher am Ende der Heizperiode, wenn die Speichertemperatur bereits Temperaturen unter Bedarfsniveau erreicht hat, aktiv mittels Wärmepumpen entladen werden.

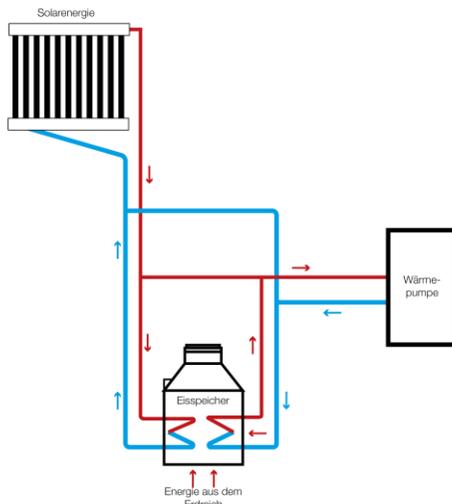
Unterschiedliche Ausführungen, die je nach Anforderungen oder Potenzial eingesetzt werden, können sinnvoll sein:

- Behälterspeicher
- Erdbeckenspeicher
- Aquiferspeicher (ausschließlich bei geeigneter Geologie)

Aufgrund der robusten, ausgereiften Technik, des geringen Flächenbedarfs und vergleichbar geringer Investitionskosten weist der Behälterspeicher am Standort große Vorteile auf. Bei Behälterspeichern kann bei einer Spreizung von 70 K von einer spezifischen Speicherkapazität von ca. 80 kWh/m³.

➤ **Empfehlung: ist in Kombination mit PV und Wärmepumpen zu betrachten**

Energiespeicher: Eisspeicher



Bildquelle: Wärmepumpe.de; sbz-online.de; viessmann.de

Wenn in einem Gebäude neben einem winterlichen Wärmebedarf auch ein sommerlicher Kühlbedarf vorliegt, bietet sich die Nutzung eines Eisspeichers an. Bei einem Eisspeicher handelt es sich um einen Latentwärmespeicher, der auf einem niedrigen Temperaturniveau arbeitet. Dabei erfüllt der Eisspeicher zwei wesentliche Aufgaben. Im Sommer dient er der direkten Kühlung des Gebäudes. Im Winter dient er einer Wärmepumpe als Wärmequelle, insbesondere zur Überbrückung kalter und wolkiger Tage. In dieser Zeit entzieht die Wärmepumpe dem Wasser im Eisspeicher die Wärme, bis dieses vollständig gefroren ist. Beim Einfrieren kann dem Wasser durch den Phasenwechsel (bei gleichbleibender Temperatur von 0°C) ca. 333 kJ latente Wärme je Kilogramm Wasser entzogen werden. Daraus ergibt sich, dass 1 m^3 Wasser beim Einfrieren eine Speicherkapazität von ca. 90 kWh bietet. Unter der Annahme, dass der Speicher im Sommer bis auf 20°C erwärmt wird, können weitere 25 kWh/m³ entzogen werden. Somit weist ein Eisspeicher eine Kapazität von maximal 115 kWh/m³ auf.

Der Eisspeicher wird, sobald er ausgekühlt ist, ständig durch das umliegende Erdreich des nicht gedämmten Behälters erwärmt. Zusätzlich wird dem Eisspeicher durch einen Absorber, der i.d.R. auf dem Dach untergebracht wird, Wärme aus der Außenluft und der Solarstrahlung zur Regeneration zugeführt. Wenn die Vorlauftemperatur des Absorbers oberhalb der Temperatur des Eisspeichers liegt, dient die Wärme vorrangig direkt als Wärmequelle für die Wärmepumpe. Erst die Überschüsse werden dann für die Erwärmung des Eisspeichers genutzt. Die Quelltemperatur liegt, über die gesamte Heizperiode, in etwa auf dem Niveau einer Luftwärmepumpe.

- Empfehlung: Aufgrund des kaum vorhandenen Kältebedarfs im Quartier sowie der höheren Investitionskosten gegenüber Behälterspeichern auszuschließen

Primärenergiefaktoren / THG-Emissionen

Energiequelle		PEF	CO ₂ -Emissionen [gCO ₂ -äq/kWh]
Abwasser-Abwärme	NT-WP	1,8 : 5,0 = 0,36	560 : 5,0 = 112
	KM	1,8 : 6,0 = 0,30	560 : 6,0 = 93
Abwärme aus Kühlpr.		0	40
Außenluft	NT-WP	1,8 : 3,5 = 0,51	560 : 3,5 = 160
	KM	1,8 : 4,0 = 0,45	560 : 4,0 = 140
Biomasse		0,3	20
Erdwärmesonden	NT-WP	1,8 : 4,6 = 0,39	560 : 4,6 = 121
	KM	1,8 : 5,0 = 0,36	560 : 5,0 = 112
Fernwärme		0,2	0
Grundwasser	NT-WP	1,8 : 5,0 = 0,36	560 : 5,0 = 112
	KM	1,8 : 6,0 = 0,30	560 : 6,0 = 93
Solarenergie		0	0
Netzstrom		1,8	560

PEF- und CO₂-Faktoren gemäß GEG (05/2021)

Hinsichtlich der Emissionsfaktoren für Strom ist zu berücksichtigen:

- Reduktion PEF/CO₂ mit steigendem Anteil EE
- PV-Eigenstromnutzung

Zur Berechnung strombasierter Wärme- und Kälteerzeugung werden zur Berechnung der Primärenergiefaktoren und CO₂-Emissionen Leistungszahlen angesetzt.

Abkürzungen:

- NT-WP: Niedertemperaturwärmepumpe
 KM: Kältemaschine
 PEF: Primärenergiefaktor
 THG: Treibhausgas

Exkurs: Trinkwarmwasserbereitung

Richtlinien / Normen

DIN 1988 Teil 200

Kapitel 3.6:

„Bei bestimmungsgemäßem Betrieb darf maximal 30 Sekunden nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Temperatur des Trinkwassers kalt 25 °C nicht übersteigen und die Temperatur des Trinkwassers warm muss mindestens 55 °C erreichen. Eine Ausnahme bilden Trinkwassererwärmer mit hohem Wasseraustausch und dezentrale Trinkwassererwärmer.“

DIN 1988 Teil 100 Kapitel 7 Stagnation, Länge von Stichelungen maximal 10xDN

Kapitel 9.7.2.1:

„Trinkwassererwärmer [sind] mit geringem Speichervolumen und mit Speicheraustrittstemperaturen ≥ 60 °C zu bevorzugen. Ausnahmen von diesen Grundsätzen können bei Trinkwassererwärmern [...] mit einem nachgeschaltetem Leitungsvolumen ≤ 3 l im Fließweg, zugelassen werden.“

Kapitel 9.7.2.4:

„Bei dezentralen Speicher-Trinkwassererwärmern, die der Versorgung einer Gruppe von Entnahmestellen dienen (Gruppenversorgung), z. B. innerhalb eines Badezimmers einer Wohnung, muss am Austritt aus dem Trinkwassererwärmer die Trinkwassertemperatur ≥ 50 °C betragen. Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer können ohne weitere Anforderungen betrieben werden, wenn das nachgeschaltete Leitungsvolumen von 3 l im Fließweg nicht überschritten wird.“

DVGW 551

Differenzierung nach Kleinanlagen:

- EFH / ZFH, unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers / der Rohrleitung
- Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt ≤ 400 l und einem Inhalt ≤ 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle

→ keine Zirkulation notwendig!

Und Großanlagen:

- Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt > 400 l und einem Inhalt ≤ 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle

→ keine Zirkulation notwendig!

- Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt > 400 l und einem Inhalt > 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle

- Anlagen mit Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt ≤ 400 l und einem Inhalt > 3 l in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle

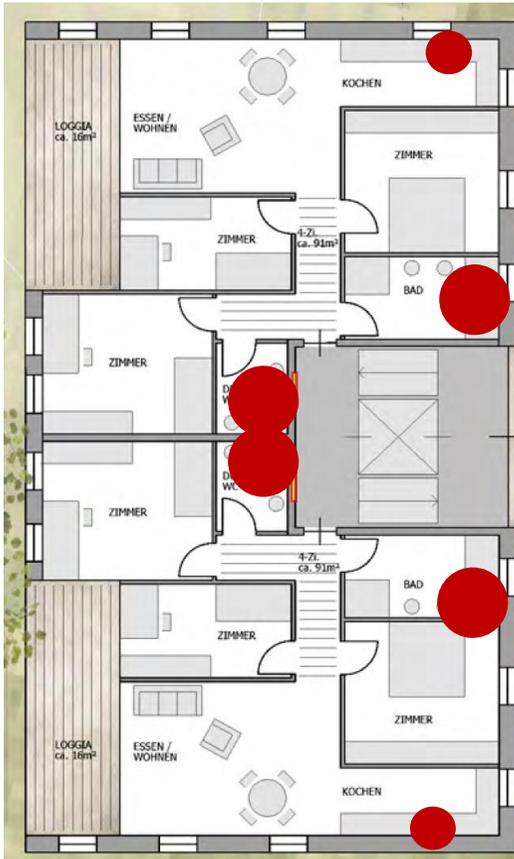
→ Zirkulation notwendig!

Ausstoßzeiten:

Bei der TWW-Bereitung muss darauf geachtet werden, dass es bei einer Zapfung nicht zu lange dauert bis warmes Wasser kommt. Ein entsprechendes Gerichtsurteil (**AG Mitte, Urteil vom 25.04.2018 – 7 C 82/17**) dient zur Orientierung: 15 Sekunden nach dem Öffnen des Wasserhahns muss Wasser mit einer Temperatur von 40 Grad und nach 30 Sekunden von 55 Grad ausfließen.

Da die Rohrleitung durch das durchströmende Wasser auch aufgewärmt werden müssen, ist in folgender Tabelle die zulässige Rohrlänge bei einer rechnerischen Ausstoßzeit von 10 s angegeben.

Rohrart	Nennweite DN	Wasserinhalt l/m	zulässige Rohrlänge Spüle/Waschtisch m	zulässige Rohrlänge Dusche/Badewanne m
Mapres Edelstahl (Systemrohr)	10	0,079	8,9	19
	12	0,133	5,3	11,3
	15	0,201	3,5	7,5
	20	0,302	2,3	5
	25	0,514	1,4	2,9
Geberit Mepla (Metalverbundrohr)	12	0,103	6,8	14,6
	15	0,176	4	8,5
	20	0,314	2,2	4,8
	25	0,531	1,3	2,8



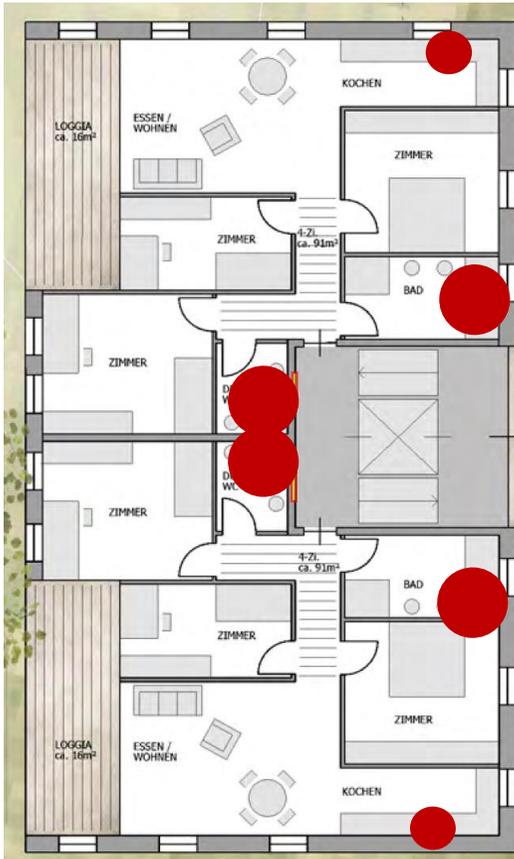
Stand der Technik ist die Erwärmung von TWW über eine Frischwasserstation. Ein gedämmter Wasserspeicher dient als Puffer. Der Speicher enthält Heizungswasser. Die Trinkwasserhygiene wird gewährleistet. Eine Zirkulation ist aufgrund der langen Leitungswege gemäß DIN 1988 Teil 200 erforderlich. Das warme Wasser aus dem oberen, heißen Bereich des Speichers wird über eine dezidierte Leitung über sämtliche Zapfstellen im Kreis zurück zur Frischwasserstation geführt. Das Wasser muss mindestens 60°C heiß sein und darf nicht kälter als 55°C bzw. um nicht mehr als 5 K abgekühlt zurückkommen. Entsprechend treten bei der Zirkulation dauerhaft Wärmeverluste auf. Daher ist darauf zu achten, dass das Trinkwarmwasser-Netz so kurz wie möglich ist.

In dem nebenstehenden Grundriss muss die Zirkulationsleitung, um die Ausstoßzeit von 15s einhalten zu können, bis in das 2. Bad gezogen werden. Dadurch, dass die Zirkulationsleitung in die einzelnen Geschosse gezogen werden muss, ergeben sich folgende Probleme:

- Es werden Abgleichventile pro Geschöß in der Zirkulationsleitung benötigt
- Die Zirkulation ist sehr lang, daraus ergeben sich hohe Verluste
- Die Hygiene ist problematisch, da die Zirkulation in die Vorwand gezogen werden muss und ein Wärmeübertrag auf die Kaltwasserleitung aufgrund der anhaltend hohen Temperaturen in der Vorwand wahrscheinlich nicht umgangen werden kann.

Gemäß den TAB der ZAK GmbH darf die Rücklauf-temperatur im Jahresmittel nicht über 60°C liegen. Durch den ständigen Zirkulationsbetrieb und dem gegenüber dem Warmwasserbedarf dominierenden Volumenstrom der Zirkulation liegen die Rücklauftemperaturen der Warmwassererwärmung i.d.R. nicht wesentlich unter 50°C. Im Winter ist dies aufgrund des hohen Raumwärmebedarfs unkritisch. Außerhalb der Heizperiode definiert die TWW-Bereitung die Rücklauf-temperatur an der Übergabestation. Die Anforderung des Versorgers wird eingehalten.

Systemübersicht: Dezentrale TWW-Bereitung ohne Zirkulation (FRIWA)



Die dezentrale TWW-Erwärmung über eine Frischwasser- oder auch Wohnungsübergabestation ist nur dann möglich, wenn der Wasserinhalt der Leitung zum am weitest entfernten Verbraucher kleiner 3 Liter ist. Gemäß Merkblatt DVGW 551 kann dann auf eine Zirkulation verzichtet werden und die sekundärseitige TWW-Temperatur auf 45-50°C abgesenkt werden. Noch besser ist ein maximaler Leitungsinhalt von 1,5 Liter, da dann die Wartezeit deutlich verkürzt werden kann.

Die geringeren Temperaturen sowie die kürzeren Zirkulationswege tragen signifikant zur Reduktion der Verluste in der TWW-Bereitstellung bei. Dadurch können auch besonders niedrige Rücklauftemperaturen von < 40°C erreicht und entsprechende Anforderungen von Fernwärmever sorgern eingehalten werden.

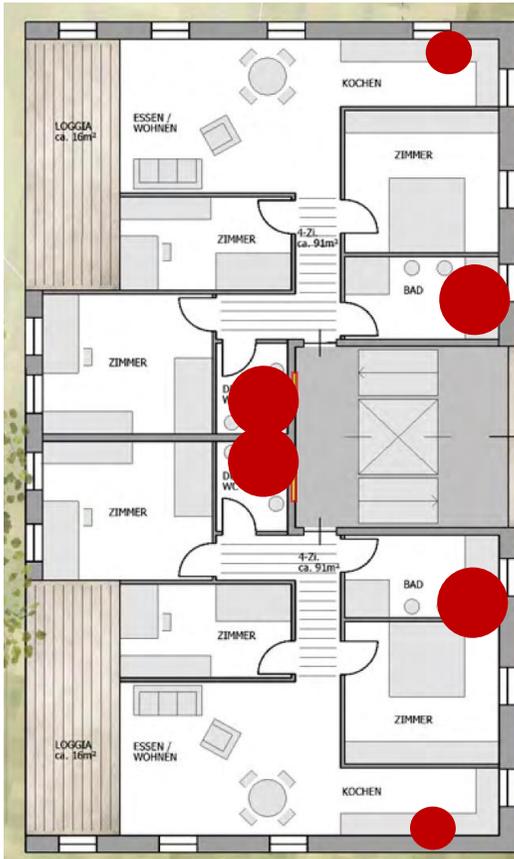
In dem nebenstehenden Grundriss müssen die Frischwasserstationen an der Wand der Eingangstüren angebracht werden, um die Ausstoßzeiten einhalten zu können. Daraus ergeben sich relativ hohe Verluste für die Warmhaltung der Frischwasserstationen.

Bei der Positionierung der Frischwasserstationen / Wohnungsübergabestationen wird die Anbringung im Treppenhaus empfohlen, um einen freien Zugang für Wartungsvorgänge zu ermöglichen.

Weniger Problematisch ist hier die Übertragung der Wärme auf die Kaltwasserleitung, da die Warmwasserleitungen nach der Zapfung wieder auskühlen.

Die Seitens der ZAK GmbH geforderten Rücklauftemperaturen werden eingehalten.

Systemübersicht: Elektrische Durchlauferhitzer (DE)



Bei den dezentralen Durchlauferhitzern wird de facto nur das Wasser erhitzt, das benötigt wird. Es treten kaum Verteilverluste auf.

Die wasserseitige Installation ist sehr einfach, da nur die Kaltwasserleitung verlegt werden muss.

Der elektrische Installationsaufwand ist höher, da für jeden Durchlauferhitzer ein Drehstromanschluss benötigt wird.

Für Duschen werden hohe elektrische Leistungen benötigt. Dies kann aufgrund der hohen Betriebsströme dazu führen, dass der Betreiber des öffentlichen Stromnetzes anstatt der üblichen Direktmessung (Klein-)Wandlermessungen fordert. Die Grenze liegt hier gemäß DIN VDE AR-N 4101 bei 63 A bzw. 50 A bezogen auf den Nennstrom der vorgeschalteten Sicherung. Es wird zwischen dem Aussetzbetrieb und dem Dauerbetrieb (z.B. Ladesäulen, PV-Anlagen) unterschieden.

Leistungsbedarf elektrische Durchlauferhitzer in Beispielwohnung:

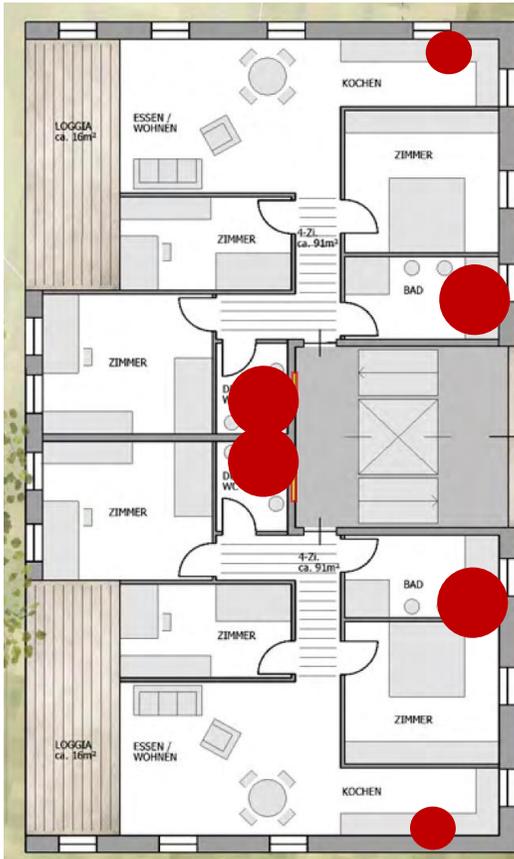
– Installierte Leistung

Bad:	27 kW _{el}
Küche:	11 kW _{el}
DU/WC:	27 kW _{el}

– Anschlussleistung nach Gleichzeitigkeit gemäß DIN 4708

Wohnungsebene:	65 kW _{el}
Gebäudeebene (8 WE):	26 kW _{el}
Quartiersebene (900 WE):	6,5 kW _{el}

Problematisch bei dieser Variante ist die hohe Anschlussleistung auf Wohnungsebene. Bei einem bereits unüblichen 100 A Wohnungsanschluss kann maximal 69 kW Leistung zur Verfügung gestellt werden. Bei zwei voll ausgestatteten Bädern liegt man bereits sehr nahe an der maximalen Leistung des Wohnungsanschlusses.



Die Küche wird als entfernteste Zapfstelle mit einem elektrischen Durchlauferhitzer ausgestattet. In der Folge muss die Zirkulationsleitung nicht mehr in die einzelnen Wohnungen geführt werden. Die Ausstoßzeiten für die weiteren Zapfstellen können eingehalten werden.

Die Seitens ZAK GmbH geforderten Rücklauftemperaturen können eingehalten werden.

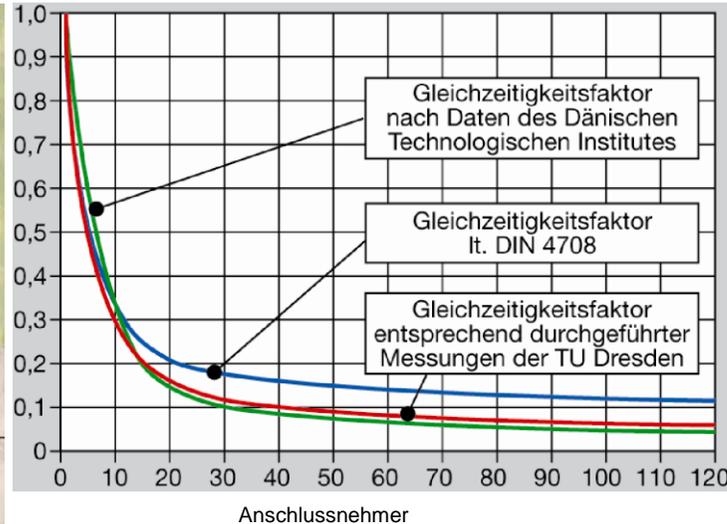
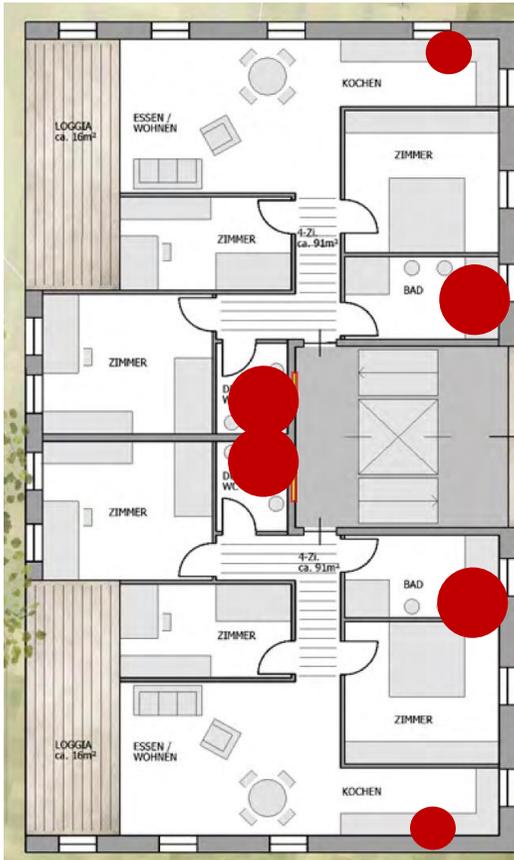
Es ergeben sich folgende Vorteile gegenüber der reinen Zirkulationsvariante:

- Deutlich geringere Zirkulationsverluste
- Niedrigere Rücklauftemperaturen bei der WW-Bereitung
- Geringere hygienische Probleme aufgrund der geringeren Gefahr des Wärmeübertrags von der Warm- auf die Kaltwasserleitung
- Entfall der Strangregulierventile, dadurch einfachere Anlage

Gegenüber der Variante mit ausschließlich elektrischen Durchlauferhitzern ergeben sich folgende Vorteile:

- Keine Probleme bezüglich der elektrischen Leistungsaufnahme

Beispielrechnung



Zirkulation

Die Variante mit reiner Zirkulation weist aufgrund der hohen Zirkulationsverluste einen sehr hohen Wärmebedarf auf. Außerdem ist die Variante in der Installation aufwendig. Kritisch ist der Wärmeübertrag zwischen Warm- und Kaltwasser. Die Einhaltung der Hygieneanforderungen in Bezug auf das Trinkkaltwasser muss gewährleistet werden können. Von dieser Variante wird daher abgeraten.

FRIWA

Gegen die Frischwasserstationen spricht der hohe Wartungs- und Installationsaufwand. Da bei einer Versorgung mit Fernwärme die Vorteile nicht zum tragen kommen, wird diese Variante nicht empfohlen.

Elektrische Durchlauferhitzer

Aus der Ausstattung mit 2 Bädern resultieren hohe Anschlussleistungen. Eine Direktmessung kann nicht mehr garantiert werden. Gegenüber der Warmwasserbereitung über Fernwärme ist die Effizienz in der Wohnnutzung sehr gering. Die Variante wird hierfür daher nicht empfohlen. In den weiteren Nutzungen (Verwaltung, Einzelhandel) überwiegen die Vorteile. In diesen Bereichen werden elektrische Durchlauferhitzer empfohlen.

Hybridsystem

Die Hybridvariante hat im Vergleich einen niedrigen Wärmebedarf zur Folge und weist eine gute Hygiene und einen guten Komfort auf. Die Hybridvariante wird grundsätzlich für die Wohnnutzung zur Umsetzung empfohlen.

		Zirkulation 10s	FRIWA	elektrische DE	Zirku_Steig + elektrische DE
WW-Bedarf	[kWh/m ² a]	11	11	11	11
Rohrleitungsverluste	[kWh/m ² a]	30	5	0	4
Wärmebedarf gesamt spezifisch	[kWh/m ² a]	41	16	11	15
Wärmebedarf gesamt	[kWh/a]	30.000	12.000	8.000	11.000
Verhältnis Zirku zu WW-Bedarf		2,6	0,5	0	0,4

Beispielrechnung

Zentrale TWW-Bereitung mit Zirkulation

Investitionskosten:

Frischwasserstation:	5.000 €
Pufferspeicher 1.500 l:	1.500 €
Rohrleitung Mehraufwand:	1.300 €
Je WE:	975 €
Gesamtkosten 8 WE: (zzgl. Flächenbedarf Schacht/Keller)	7.800 €

Betriebskosten:

Stromkosten für TWW (WP mit COP = 3,6)	2.480 €/a
---	------------------

Vorteile:

- Niedrige Investitionskosten
- In Kombination mit Wärmepumpe Kühlung möglich, da WW-Bereitung von Heizung getrennt

Nachteile:

- Hohe Bereitschaftsverluste
- Trinkwasserhygiene schlechter ggü. den anderen Systemen

Frischwasserstation ohne Zirkulation

Investitionskosten:

Wohnungsübergabestation 8 Stk.:	2.000 €
Pufferspeicher 1.500 l:	1.500 €
Rohrleitung Mehraufwand:	300 €
Je WE:	2.225 €
Gesamtkosten 8 WE: (zzgl. Mehraufwand Installation Brandschutzwand)	25.800 €

Betriebskosten:

Stromkosten für TWW (WP mit COP = 4,3)	1.075 €/a
---	------------------

➤ Amortisationszeit ggü. Zirkulation: **13 a**

Vorteile:

- Sehr hohe Effizienz
- Gute Trinkwasserhygiene
- Geringe Bereitschaftsverluste

Nachteile:

- In Kombination mit Wärmepumpe keine Kühlung möglich
- Hohe Investitionskosten
- Hoher Wartungsaufwand

Elektrische Durchlauferhitzer

Investitionskosten:

Durchlauferhitzer für 2 Duschen, Gäste WC und Küche je Wohnung	
Je WE:	3.000 €
(inkl. Mehraufwand ELT)	
Gesamtkosten für 8 WE:	24.000 €

Betriebskosten:

Stromkosten für TWW: (30 ct/kWh)	2.410 €/a
-------------------------------------	------------------

➤ Amortisationszeit ggü. Zirkulation: **230 a**

Vorteile:

- Kaum Verluste
- Sehr gute Trinkwasserhygiene
- In Kombination mit Wärmepumpe Kühlung möglich

Nachteile:

- Hohe Investitionskosten
- Hoher Energiebedarf, da COP = 1
- Hoher elektrischer Leistungsbedarf

Beispielrechnung

Hybridsystem

Investitionskosten:

Frischwasserstation:	5.000 €
Pufferspeicher 1.500 l:	1.500 €
Rohrleitung Mehraufwand:	1.300 €
Durchlauferhitzer 11 kW	6.000 €
Je WE:	1.725 €
Gesamtkosten 8 WE: (zzgl. Flächenbedarf Schacht/Keller)	13.800 €

Betriebskosten:

Stromkosten für TWW (WP mit COP = 3,6)	1.520 €/a
---	------------------

➤ Amortisationszeit ggü. Zirkulation: **6 a**

Vorteile:

- Niedrige Investitionskosten
- In Kombination mit Wärmepumpe Kühlung möglich, da WW-Bereitung von Heizung getrennt

Nachteile:

- Hohe Bereitschaftsverluste
- Trinkwasserhygiene schlechter ggü. den anderen Systemen

Betreibermodelle

Wärme- und Kälteversorgung: Grundlagen

Eigenbetrieb

Betrieb:

- Bauherr = Betreiber
- Volle Bauherrenpflicht und Gewährleistung / Haftung zur Wärmeversorgung
- Aufwand für Wartung, Instandsetzung, Reparatur der Anlagen
- Ggfs. keine bis geringe Betriebsexpertise, Betriebsführung durch externen Dienstleister möglich

Kosten:

- Investitions- und Planungskosten (Lp 1-5) durch Bauherrn zu tragen
- Ggfs. höhere Betriebskosten als im Contracting, jedoch positiver Ertrag möglich
- Verantwortung Kostensicherheit liegt beim Bauherrn
- Messaufwand zur Erstellung der Betriebskostenabrechnungen
- Regulatorische Rahmenbedingungen und Prozesse durch Bauherrn zu verantworten
- Energiekosten werden über die Nebenkosten umgelegt

Sonstiges:

- Größere Flexibilität bei Betreibermodellen in Verbindung mit Eigenstromerzeugung und -nutzung
- Ggfs. keine bis geringe Erfahrungen im Eigenbetrieb und daher Bindung von Dritten oder Aufbau von Eigenkapazitäten notwendig

Joint Venture

Betrieb:

- Joint Venture = Gründung einer Betreibergesellschaft zwischen Versorger und Bauherr
- Betriebsführung erfolgt durch den Versorger
- Aufwand für Wartung, Instandsetzung und Reparatur der Anlagen liegt beim Betriebsführenden

Kosten:

- Aufteilung der Investitionskosten verhandelbar und Teil des Business Case
- Preisanpassungen im Business Case zu berücksichtigen
- Regelung zur Aufteilung der Rendite in Konsortial- und Gesellschaftsvertrag
- Weitere Geschäftsmodelle zur Kostenreduktion möglich (Mieterstrom, E-Mobilität, ...)

Sonstiges:

- Konzentration beider Vertragspartner auf das jeweilige Kerngeschäft

Contracting

Betrieb:

- Contractor = Betreiber
- Bauherrenpflicht und Gewährleistung / Haftung zur Wärmeversorgung obliegt dem Betreiber
- Kein Aufwand für Wartung, Instandsetzung und Reparatur der Anlagen
- Hohe Expertise im Betrieb

Kosten:

- Investitions- und Planungskosten (i.d.R. ab Lp 3) ist durch den Contractor zu tragen
- Ggfs. geringere Betriebskosten durch veränderte Preiskonditionen für Contractoren („Mengenrabatt“)
- Hohe Kostensicherheit aufgrund verhandelbarer Preise
- Preisanpassung nur über vertraglich definierte Preisgleitung möglich
- Weitere Geschäftsmodelle zur Kostenreduktion über Contractor möglich (Mieterstrom, E-Mobilität, ...)

Sonstiges:

- Konzentration auf das Kerngeschäft

Wärme- und Kälteversorgung: Gegenüberstellung Übergabepunkte

Zentraler Übergabepunkt

- Ab dem zentralen Übergabepunkt erfolgt die weitere Versorgung:
 - im Eigenbetrieb
 - durch den Betriebsführer
 - durch den Contractor
- Verteilverluste im Quartier liegen in der Verantwortung des Betreibers der Unterversorgung
- Planung und Bau der Verteilleitungen und Unterstationen liegen in Abhängigkeit des gewählten Betreibermodells bei
 - Bauherrn
 - Joint Venture
 - Contractor
- Geringer Baukostenzuschuss
- Hohe Gleichzeitigkeit am Übergabepunkt
- Leistungspreis aufgrund hoher Gleichzeitigkeit und der i.d.R. mit steigender Leistung spezifisch sinkenden Leistungspreise vrstl. geringer
- Kein Gestattungs- / Konzessionsvertrag für Verteilung auf Eigentum des Bauherrn notwendig
- Klare Schnittstellen und Verantwortlichkeiten
- Verantwortung für die Verteilung in den Gebäuden beim Eigentümer / Bauherr / WEG
- Zusätzlicher Wärmetauscher bei indirektem System notwendig (Grädigkeit)

Teilzentrale Übergabepunkte

- Ab dem Übergabepunkt erfolgt die weitere Versorgung:
 - im Eigenbetrieb
 - durch den Betriebsführer
 - durch den Contractor
- Verteilverluste ausgehend vom Übergabepunkt liegen in der Verantwortung des Betreibers der Unterversorgungen
- Planung und Bau der Verteilleitungen und Unterstationen liegen in Abhängigkeit des gewählten Betreibermodells bei
 - Bauherrn
 - Joint Venture
 - Contractor
- Baukostenzuschuss für die Anbindung der jeweiligen Übergabepunkte
- Mittlere Gleichzeitigkeit am Übergabepunkt
- Leistungspreis aufgrund mittlerer Gleichzeitigkeit und der i.d.R. mit steigender Leistung spezifisch sinkenden Leistungspreise vrstl. etwas geringer
- Gestattungs- / Konzessionsvertrag für Verteilung auf Eigentum des Bauherrn notwendig
- Kleinteilige Versorgungsstruktur mit erhöhtem Wartungs- und Instandhaltungsaufwand
- Verantwortung für die Verteilung in den Gebäuden beim Eigentümer / Bauherr / WEG
- Zusätzlicher Wärmetauscher bei indirektem System notwendig (Grädigkeit)

Dezentrale Übergabepunkte

- Ab dem Übergabepunkt erfolgt die weitere Versorgung:
 - i.d.R. im Auftrag des Eigentümers / Bauherrn / WEG durch einen Dienstleister
- Verantwortung für die Verteilung in den Gebäuden beim Eigentümer / Bauherr / WEG
- Hoher Abstimmungsbedarf in größeren Quartieren mit Dritten
- Baukostenzuschuss für die Anbindung der jeweiligen Übergabepunkte
- Geringe Gleichzeitigkeit am Übergabepunkt
- Gestattungs- / Konzessionsvertrag für Verteilung auf Eigentum des Bauherrn notwendig
- Kleinteilige Versorgungsstruktur mit erhöhtem Wartungs- und Instandhaltungsaufwand
- Auf zusätzlichen Wärmetauscher kann verzichtet werden
- In Abhängigkeit der Trinkwarmwasserbereitung geringfügig geringerer Flächenbedarf

Stromversorgung/-nutzung: Grundlagen

Netzanschlusspunkt

Direkterschließung

Anbindung an das Netz der öffentlichen Stromversorgung und Marktlokation pro Gebäude.

- + Schnittstellen eindeutig, Unabhängigkeit
- Höhere Volatilität pro Anschluss und daher i.d.R. geringer solarer Deckungsgrad
- Niedrigere nutzbare Leistung aus PV
- organisatorisch und ökonomisch hoher Kostenaufwand aufgrund vieler Netzanschlüsse

Kundenanlage

Geschlossenes Verteilnetz mit zentralem Netzanschlusspunkt und zentraler Marktlokation

Für Letztverbraucher weiterhin freie Wahl eines Energielieferanten (Drittmengenabgrenzung)

Betrieb des Netzes i.d.R. über einen Contractor oder eine Betreibergemeinschaft

- + geringere Stromanschlusskosten an das öffentliche Netz (nur ein Netzanschlusspunkt)
- + Im Quartierskontext niedrigere Gleichzeitigkeit und daher i.d.R. hoher solarer Deckungsgrad, hohe Leistung aus PV für E-Mobilität oder Wärmeerzeugung nutzbar
- höherer planerischer & organisatorischer Aufwand, aufwändigeres Zählerkonzept, i.d.R. dritte Partei erforderlich
- zusätzliche Stromnetze (bei dezentralen Anlagen PV-Netz und Verteilnetz) und ggfs. Trafostation im Quartier notwendig

Vermarktungsoptionen für PV-Anlageneigentümer

(A) Eigenverbrauch

Strombezug aus dem Netz der öffentlichen Stromversorgung wird reduziert

Anteil Eigenverbrauch ist befreit von Umlagen, Abgaben sowie Steuern da das öffentliche Netz nicht genutzt wird

Überschussstrom kann eingespeist / vermarktet werden

- + hohe Wirtschaftlichkeit
- nicht kombinierbar mit Wärmepumpentarif

(B) Einspeisung mit fester EEG-Vergütung

Anlagen < 100 kWp erhalten eine feste Einspeisevergütung über 20 Jahre

- + geringe Komplexität
- geringe Wirtschaftlichkeit
- Bei derzeitiger Anlagengröße von ca. 1,7 MWp nicht umsetzbar !

(C) Direktvermarktung/ Marktprämienmodell

Bei Anlagen > 100 kWp < 1 MWp* ist eine Direktvermarktungsform zu wählen, dabei sind bei der Ermittlung der Anlagengröße Verklammerungsvorschriften zu beachten (§24 EEG)

Stromverkauf über einen Direktvermarkter an der Strombörse zum jeweils aktuellen Strompreis

Bei einer Anlagengröße bis zu 1 MWp erfolgt eine feste Vergütung über das Marktprämienmodell über 20 Jahre

Alternativ ist bei dieser Anlagengröße und bei Anlagen > 1 MWp* an den Ausschreibungen der BNetzA teilzunehmen, wobei eine Eigenstromnutzung dann ausgeschlossen ist.

- + gesicherte Mindestvergütung für größere Anlagen
- + als Mieterstrommodell (auch durch Wohnungseigentümergeinschaft) ausführbar
- Fernsteuerbarkeit notwendig, aufwändige Zählerinfrastruktur
- Bei derzeitiger Anlagengröße ohne Anlagenteilung von ca. 1,7 MWp nicht umsetzbar

(D) Sonstige Direktvermarktung

Abschluss eines Power Purchase Agreements (PPA) zwischen Anlagenbetreiber und Stromabnehmer über einen definierten Zeitraum

Umsetzung meist nur bei Großanlagen (Freiflächen-PV, Windparks)

(E) Verpachtungsmodelle

Dachfläche wird zur Aktivierung mit PV-Anlagen verpachtet oder PV-Anlagen werden verpachtet

Als Mieterstrommodell ausführbar, z.B. wenn Gebäudeeigentümer organisatorischen Aufwand der Stromvermarktung nicht tragen möchte oder Steuerrechtliche Gründe dagegen sprechen

*Die Ausschreibungsgrenze von 1 MWp ist voraussichtlich ab Inkrafttreten des EEG 2023 gültig. // Folie aktualisiert am 05.09.2022

Stromversorgung/-nutzung: Weiteres

Marktllokation (Kundenanlage / Direkterschließung)

Die Photovoltaikanlagen im Quartier sind aufgrund des örtlichen sowie zeitlichen Zusammenhangs und der Errichtung auf einem Grundstück nach §24 EEG zusammengefasst zu betrachten.

Zusammengefasst beträgt die Leistung der Anlage über 100 kWp, somit ist eine Direkterschließung wirtschaftlich nicht zu empfehlen (dies würde RLM-Zähler erfordern).

Fernsteuerbarkeit (vorgeschrieben bei Anlagen > 100 kWp) ist bei Direkterschließung aufgrund der Kleinteiligkeit nicht wirtschaftlich möglich. Daher besteht die Gefahr, dass der Netzbetreiber die Integration in das Netzmanagementsystem verweigert.

Bei Anlagen > 100 kWp wird je eine Erzeugungs- und eine Einspeisemessung benötigt. Die jährlichen Kosten des Messstellenbetriebs sind mit dem Netzbetreiber abzustimmen. I.d.R. liegen die Entgelte um ein Vielfaches über der Messung mit SLP-Zählern (200 € bis 1.500 €/Zähler vs. 20 €/a).

→ **Es wird die Umsetzung als Kundenanlage empfohlen !**

Zukünftige Alternative: EU Richtlinie 2018/2001

Gegebenenfalls zukünftige Alternative

Förderung von Energiegemeinschaften und lokalem Stromhandel mit Nutzung des öffentlichen Netzes bei räumlicher Nähe z.B. über Investitionszuschüsse oder Marktprämien

In Deutschland, trotz Fristablauf am 30.06.2021, bislang nicht in Landesrecht überführt, Umsetzung nicht absehbar

MS- oder NS-seitiger Anschluss

Die Wahl des Netzanschlusses, ob MS- oder NS-seitig, ist abhängig von den vorhandenen Trafostationen vor Ort sowie deren Auslastung im Versorgungsgebiet

In der Regel ist aufgrund geringerer Investitionskosten und dem geringeren Platzbedarf ein NS-seitiger Anschluss zu favorisieren

Ein MS-seitiger Anschluss verursacht höhere Investitionskosten, sofern die Trafostation nicht vom Netzbetreiber erstellt wird. Ist für das Bauvorhaben in jedem Fall eine Trafostation notwendig, sind die Mehrkosten für einen MS-seitigen Anschluss vernachlässigbar. In beiden Fällen kann von den geringeren Bezugskosten im MS-Netz profitiert werden

Direktmessung/ Wandlermessung

In der Regel schreiben Netzbetreiber ab einer Stromstärke von 63 A (~ 44 kW) eine (Klein-) Wandlermessung für den Hausanschluss vor. Einige Netzbetreiber erlauben die „konventionelle“ Direktmessungen bis 100 A (~ 69 kW). Eine Wandlermessung verursacht deutlich höhere Investitionskosten und einen erhöhten Platzbedarf für den Messschrank. Kleinwandlermessungen können in den standardmäßigen Messschrank integriert werden und benötigen darin zwei Zählerplätze.

Die Vorgaben bzgl. der Messung sind im Kontext der Lasten, die durch die Elektromobilität, die Warmwasserbereitung und den Nutzerstrom verursacht werden, zu berücksichtigen.

Gegenstand des Planungsprozesses

Betreibermodelle – Stromversorgung/-nutzung: Projektbezogen

Variante Marktprämienmodell

Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) ist Eigentümer und Betreiber der Stromerzeugungsanlage.

WEG verkauft den Anteil an der Stromerzeugung, der durch die Mieterstromkunden genutzt wird, an einen Contractor / Dienstleister. Dies entspricht der sonstigen Direktvermarktung¹.

Der Dienstleister vermarktet den übrigen Strom im Auftrag der WEG über das Marktprämienmodell.

Das Marktprämienmodell ist auf 750 kWp begrenzt, allerdings wird diese Grenze voraussichtlich im Jahr 2023 auf 1 MWp angehoben.

Aufgrund der Anlagengröße (ca. 1,7 MWp) ist die Anlage in drei Ausbaustufen in einem Abstand von je 12 Monaten zu errichten (Verklammerungsvorschritt)

- + Niedrigere Strompreise für die Nutzer von Mieterstrom
- + Anreiz zur gezielten Nutzung von PV-Strom (Nutzerverhalten)

Variante Festabnahmevertrag

Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) ist Eigentümer und Betreiber der Stromerzeugungsanlage.

Contractor nimmt die vollständige Strommenge von der WEG zu einem Festpreis ab. Dies entspricht der sonstige Direktvermarktung (PPA).

Ein Anteil wird durch den Contractor an die Mieterstromkunden (Mieterstrom ohne Förderung) geliefert.

Der übrige Strom wird durch den Contractor an sonstige Kunden oder z.B. an der Strombörse verkauft.

- + Organisatorische Umsetzbarkeit
- + Niedrigere Strompreise für Nutzer von Mieterstrom
- + Anreiz zur gezielten Nutzung von PV-Strom (Nutzerverhalten)
- Ggf. sind die Einnahmen durch den Vertrieb des übrigen Stroms für den Contractor niedriger als im Marktprämienmodell → höhere Mieterstrompreise

Variante Pachtmodell

Wohnungseigentümergeinschaft (WEG) ist Eigentümer der Stromerzeugungsanlage.

Contractor pachtet die PV-Anlage für eine feste Gebühr über einen definierten Zeitraum und wird zum Anlagenbetreiber.

Ein Anteil des PV-Stroms wird an die Mieterstromkunden geliefert, der übrige Strom kann z.B. über das Marktprämienmodell oder anderweitig vermarktet werden.

Sofern eine Förderung nach dem Marktprämienmodell angestrebt werden soll, ist die Anlage auch hier zu teilen.

Alternativ kann die Dachfläche verpachtet werden, der Contractor entscheidet sich für ein Vermarktungsmodell (z.B. Mieterstrom).

- + Standardisiertes Modell mit rechtlich eindeutiger Grundlage
- + Konzentration auf das „Kerngeschäft“
- + Wirtschaftliches Ertragsrisiko liegt beim Contractor
- Geringe Wertschöpfung bei der WEG

¹ Sonstige Direktvermarktung: §21a EEG 2021: Anlagenbetreiber verkaufen ihren Strom ohne Inanspruchnahme einer Förderung durch das EEG

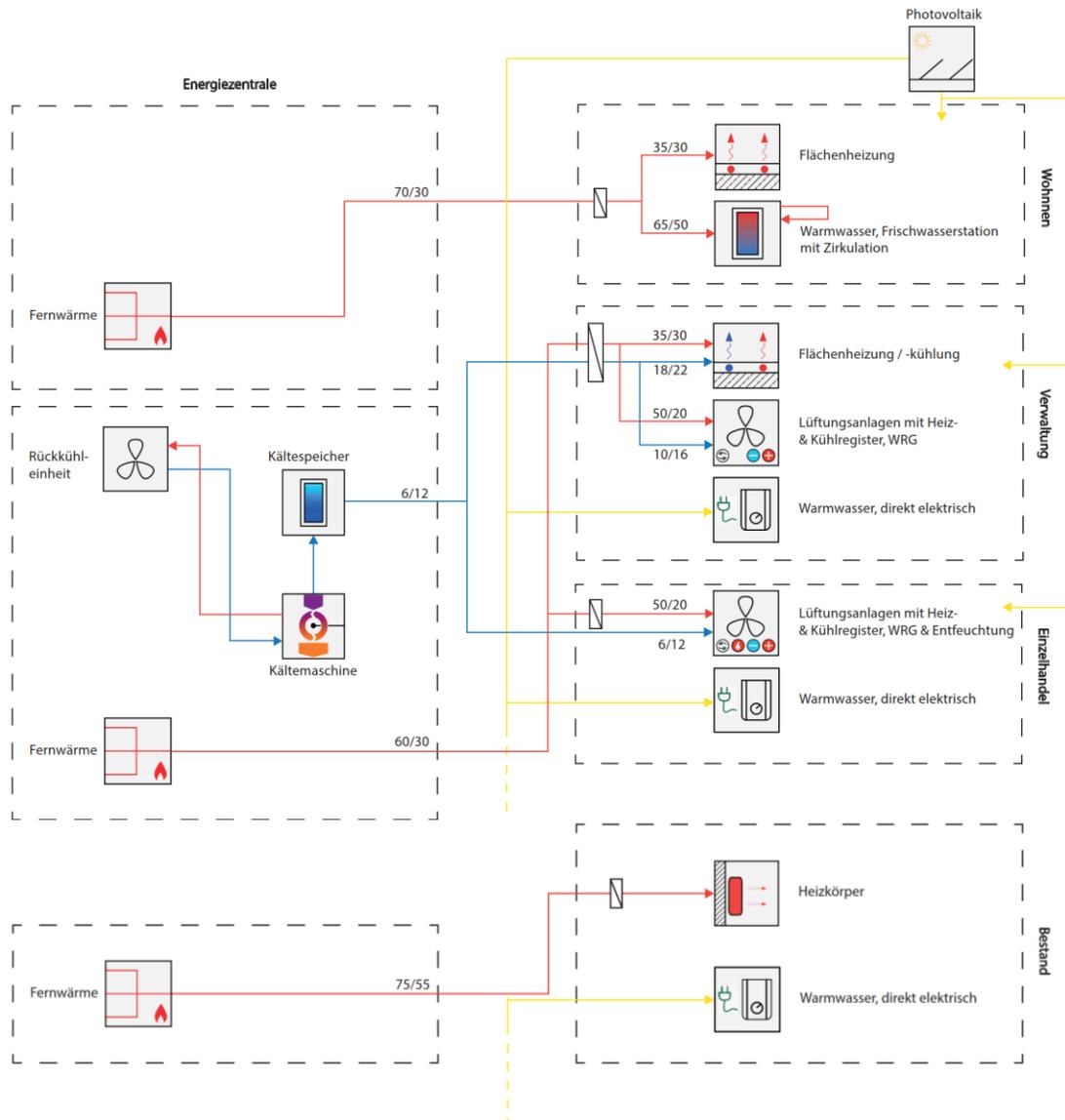
Definition von Vorzugsvarianten

Definition der Vorzugsvarianten

	Wärmeerzeugung (gewählt)	Kälteerzeugung (gewählt)	Warmwasser (gewählt)	Warmwasser (Alternativen)	
Variante 1.1	Fernwärme	Kompressionskälte	Zirkulation	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Elektrische Durchlauferhitzer
Variante 1.2	Fernwärme	Absorptionskälte	Zirkulation	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Elektrische Durchlauferhitzer
Variante 2	Dezentrale Luft-Wasser Wärmepumpen	Dezentrale Luft-Wasser Wärmepumpen	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Zirkulation	Elektrische Durchlauferhitzer
Variante 3.1	Zentrale Sole-Wasser Wärmepumpen	Zentrale Sole-Wasser Wärmepumpen	Elektrische Durchlauferhitzer	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Zirkulation
Variante 3.2	Dezentrale Sole-Wasser Wärmepumpen	Dezentrale Sole-Wasser Wärmepumpen	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Zirkulation	Elektrische Durchlauferhitzer
Variante 4	Saisonaler Speicher, Wärmepumpe	Wärmepumpe	Frischwasserstation ohne Zirkulation	Zirkulation	-

In der Spalte „Warmwasser (gewählt)“ wird das jeweils empfohlene und in der weiteren Betrachtung berücksichtigte System zur Warmwasserbereitung angegeben. Die weiteren Alternativen sind ebenfalls technisch umsetzbar, werden aber nicht empfohlen. Bei der Zirkulation wird, da nicht sämtliche Grundrisse und perspektivischen Leitungslängen berücksichtigt werden können, im Sinne des konzeptionellen Ansatzes nicht weiter zwischen Hybridvariante und reiner Zirkulation differenziert.

Variante 1.1: Fernwärme | Kompressionskälte | Zirkulation



Fernwärme | Frischwasserstationen mit Zirkulation | Niedertemperatur-Heizsysteme | Kompressionskälte

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel

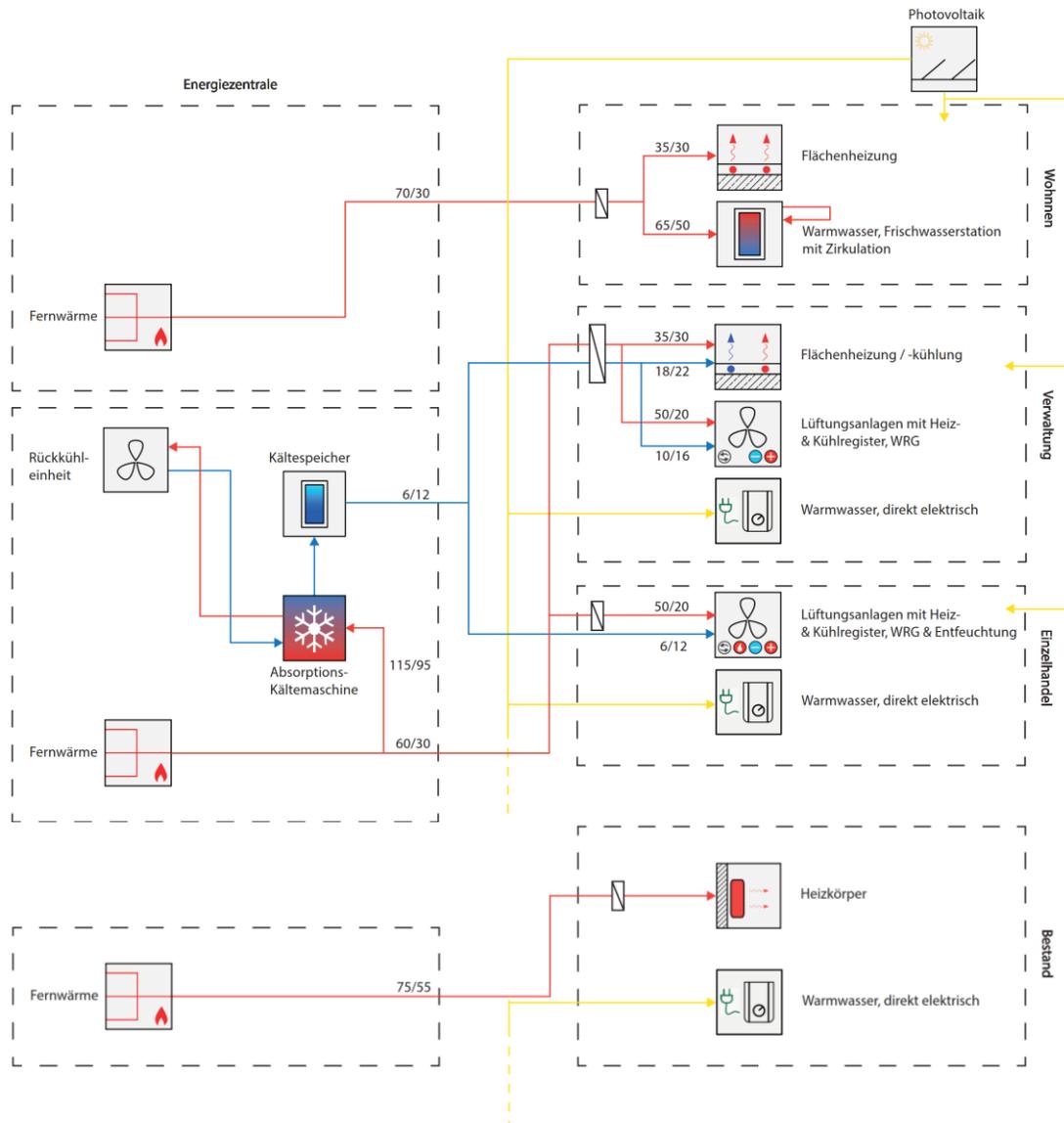
Vorteile:

- Minimaler Flächenbedarf in den Gebäuden
- Hocheffiziente Wärmeerzeugung externalisiert
- Strom aus der Photovoltaik über Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität nutzbar
- Zentralisierte Anlagentechnik mit geringem Wartungsaufwand

Nachteile:

- Hohe Verteilverluste
- Ganzjähriger Netzbetrieb des Netzes notwendig
- Abhängigkeit vom Fernwärmeversorger

Variante 1.2: Fernwärme | Absorptionskälte | Zirkulation



Fernwärme | Frischwasserstationen mit Zirkulation | Niedertemperatur-Heizsysteme | Absorptionskälte

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel

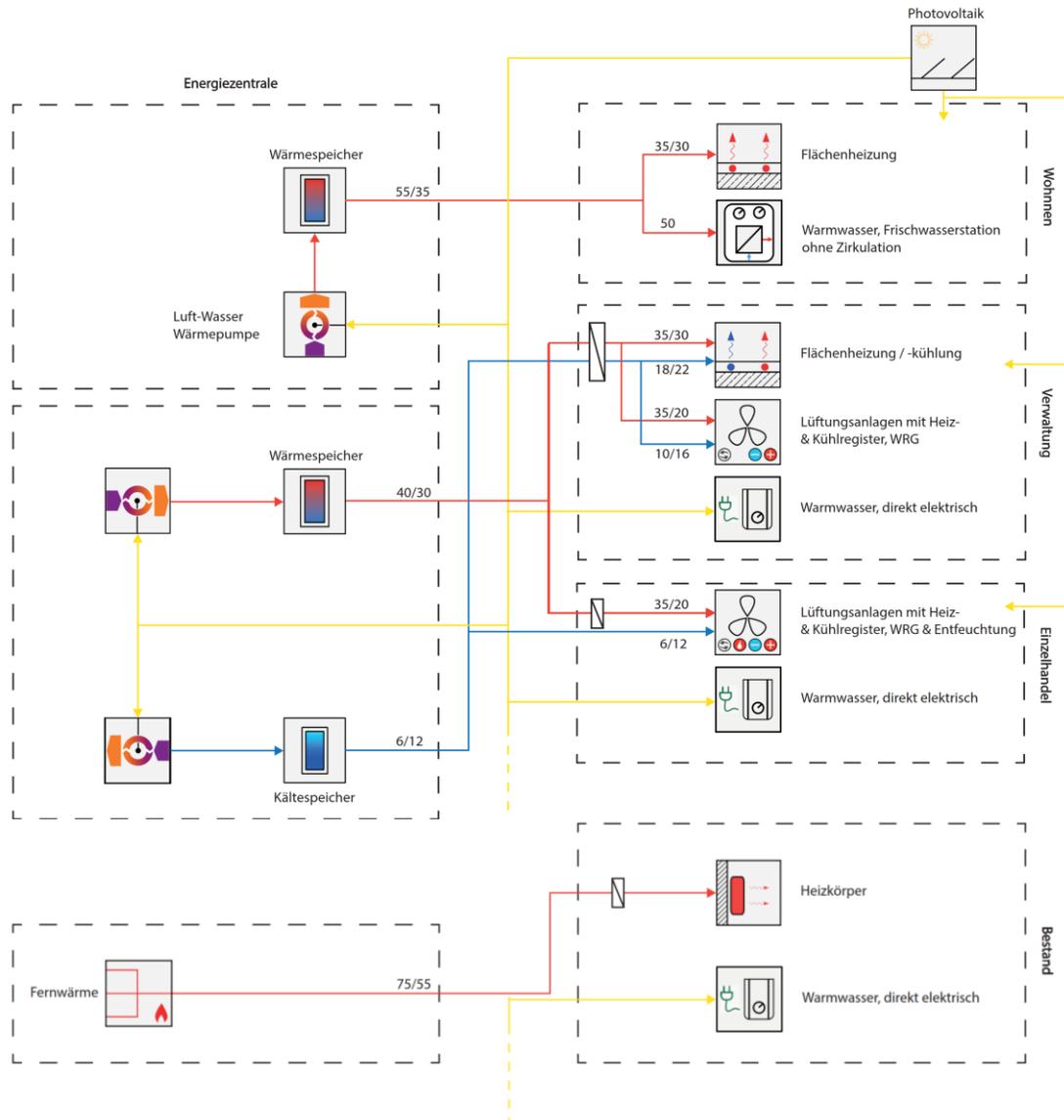
Vorteile:

- Minimaler Flächenbedarf in den Gebäuden
- Hocheffiziente Wärmeerzeugung externalisiert
- Strom aus der Photovoltaik über Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität nutzbar
- Zentralisierte Anlagentechnik mit geringem Wartungsaufwand

Nachteile:

- Hohe Verteilverluste
- Ganzjähriger Netzbetrieb des Netzes notwendig
- Abhängigkeit vom Fernwärmeversorger

Variante 2: Dezentrale Wärmepumpen mit Frischwasserstation



Dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen | Frischwasserstation ohne Zirkulation | Niedertemperatur-Heizsysteme | dezentrale Kältemaschinen

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel | Kühlung in Wohnen möglich
- Bestand wird mit Fernwärme erschlossen

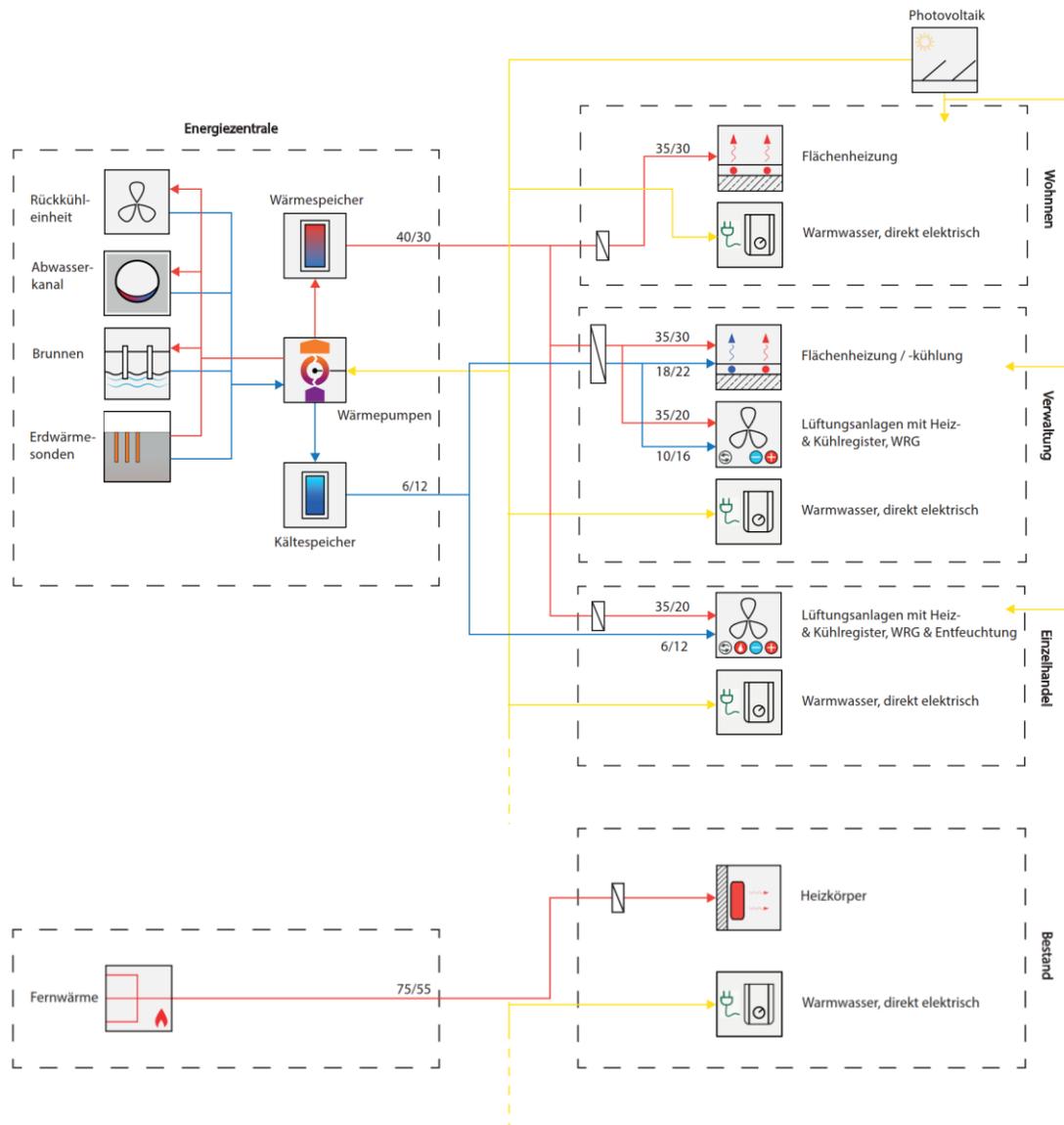
Vorteile:

- Keine Netzinfrastruktur (Netzverluste / -betrieb)
- Hohe Effizienz der Wärmepumpe durch moderates Temperaturniveau für die Trinkwarmwassererzeugung
- In den Sommermonaten stehen hohe Außentemperaturen zur Trinkwarmwassererzeugung zur Verfügung
- Strom aus der Photovoltaik direkt für Wärmepumpe nutzbar, Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität möglich

Nachteile:

- Grundriss muss auf Leitungslängen der Warmwasserbereitung reagieren
- Flächenbedarf für Außen- und Speichereinheit der Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Kleinteilige Anlagenstruktur, hoher Material- und Wartungsaufwand
- Geringe Gleichzeitigkeit in der Erzeugung

Variante 3.1: Zentrale Geothermie & Abwasserabwärme, Durchlauferhitzer



Zentrale Wärmepumpen | Durchlauferhitzer |
lauwarmes Wärmenetz | Niedertemperatur-
Heizsysteme | Kältenetz

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel
- Bestand wird mit Fernwärme erschlossen

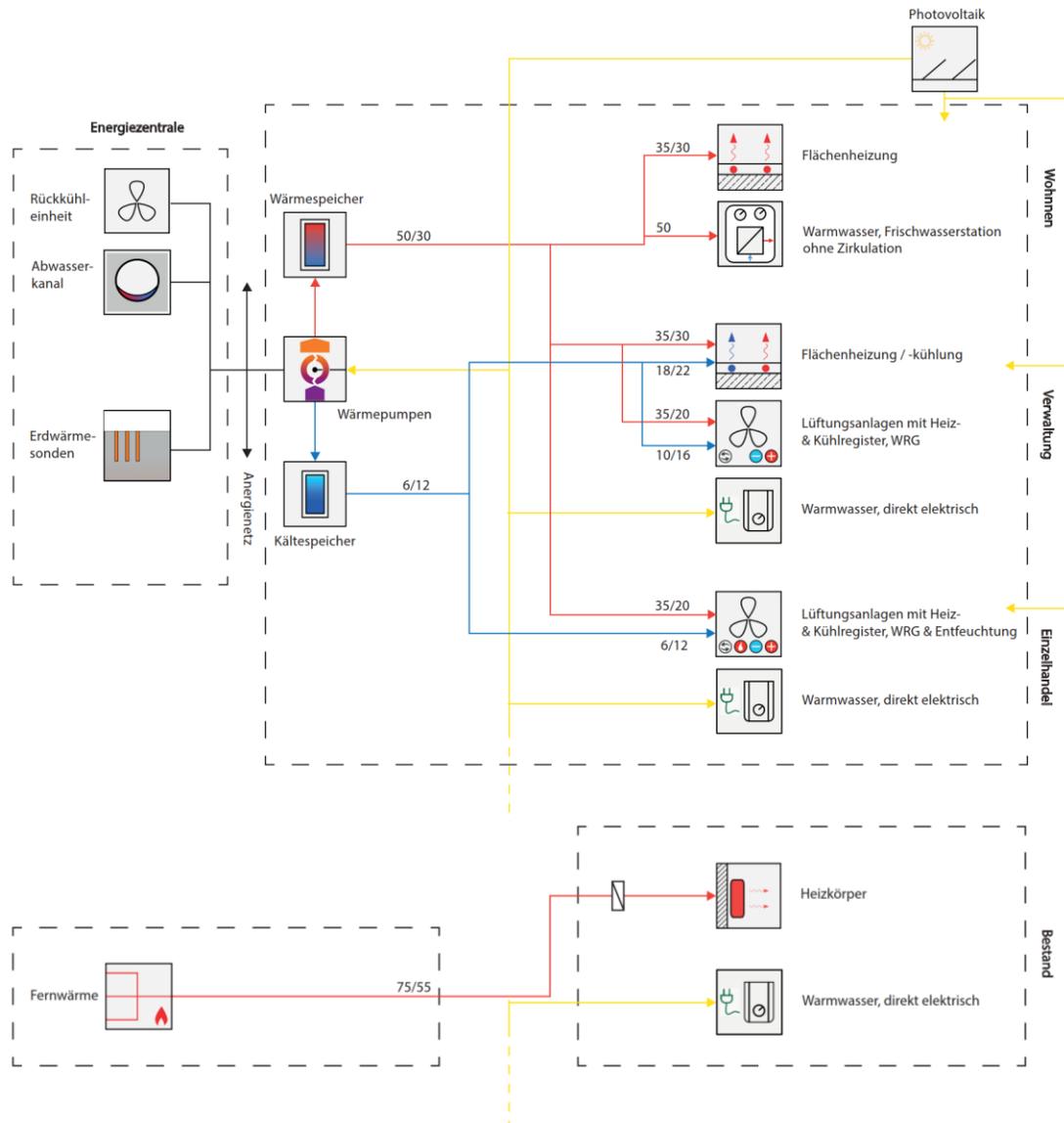
Vorteile:

- Geringe Vorlauftemperatur, geringe Netzverluste und hohe Effizienz der Wärmepumpen
- Kein Netzbetrieb außerhalb der Heizperiode notwendig
- Temperierung / Regenerationsbetrieb möglich
- Reduzierter Platzbedarf in den Gebäuden
- Strom aus der Photovoltaik über Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität möglich
- Hohe Gleichzeitigkeit in der Erzeugung

Nachteile:

- Hohe Investitionskosten für die Erschließung der Wärmequelle
- Regeneration eines Erdwärmesondenfeldes über Rückkühler notwendig
- Hohe elektrische Anschlussleistung auf Gebäudeebene
- Strom aus der Photovoltaik nur über Kundenanlage für Wärmeerzeugung nutzbar

Variante 3.2: Anergienetz



Dezentrale Sole-Wasser-Wärmepumpen |
Frischwasserstationen ohne Zirkulation | kalte
Nahwärme mit Solenetz | Niedertemperatur-
Heizsysteme

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel
- Bestand wird mit Fernwärme erschlossen

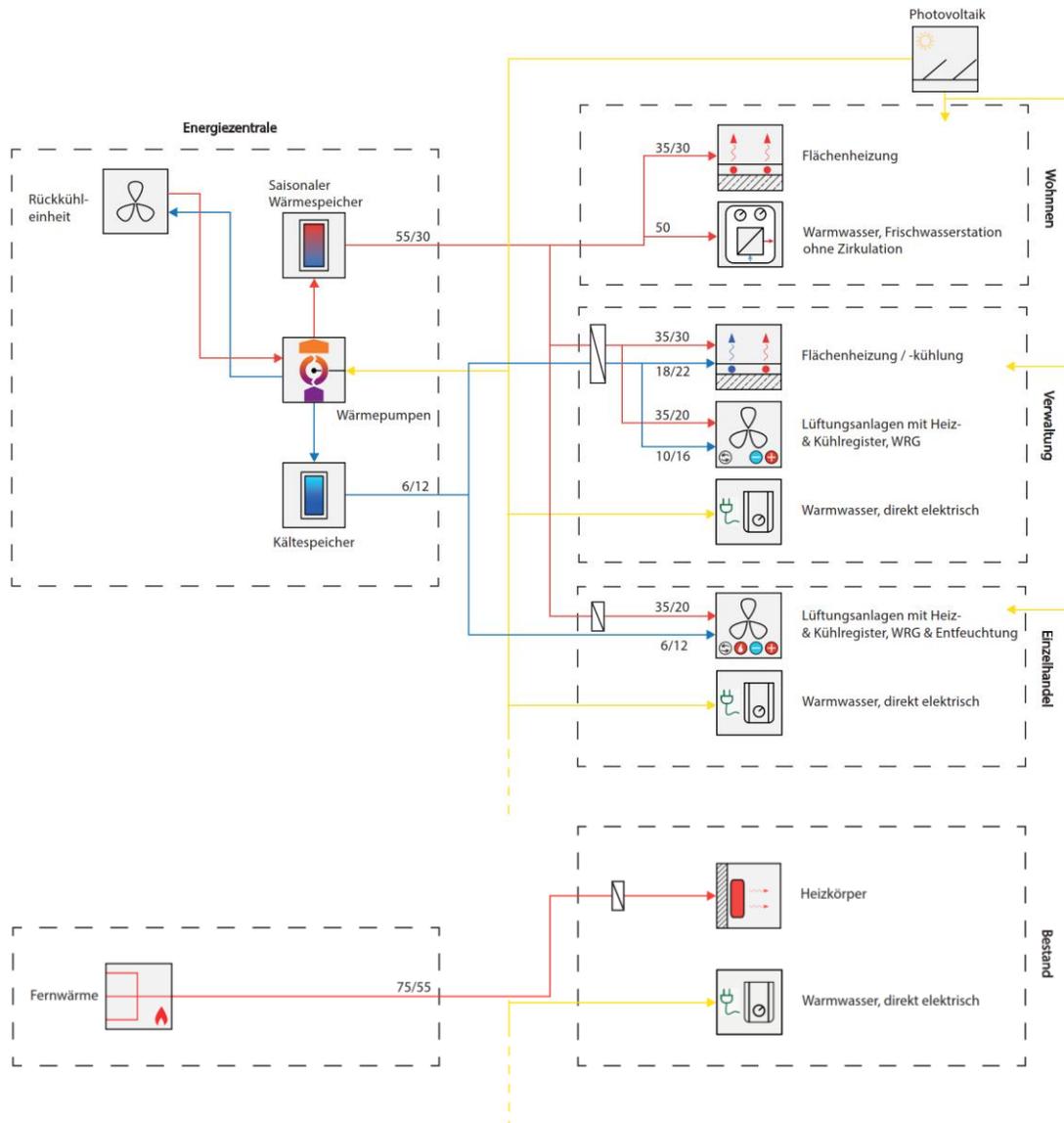
Vorteile:

- Wärmeeintrag im Netz aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus, keine Verluste
- Keine Rohrdämmung notwendig
- Temperierung / Kühlung möglich
- Hohe Effizienz der Wärmepumpe durch moderates Temperaturniveau für die Trinkwassererzeugung
- PV-Strom direkt für Wärmepumpe und über Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität nutzbar

Nachteile:

- Evtl. erhöhter Platzbedarf in Zentralen sofern Auffangwannen installiert werden müssen
- Erhöhter Pumpenstrombedarf (Verteilmedium & Regeneration des Erdwärmesondenfeldes über Rückkühleinheit)
- Kleinteilige Anlagenstruktur, hoher Materialaufwand, hoher Wartungsaufwand
- Geringe Gleichzeitigkeit in der Erzeugung

Variante 4: Saisonaler Wärmespeicher mit Luft-Wasser-Wärmepumpe, Frischwasserstation



Zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpe | Saisonale Speichereinheit | Frischwasserstationen ohne Zirkulation | warmes Netz | Niedertemperatur-Flächenheizsystem

- Kühlung / RLT ausschließlich in Verwaltung / Einzelhandel
- Bestand wird mit Fernwärme erschlossen

Vorteile:

- Erzeugung von Wärme synchron zur PV-Stromproduktion (bei Kundenanlage)
- Hoher Autarkiegrad
- Reduzierter Platzbedarf in den Gebäuden
- Überschussstrom aus der Photovoltaik über Mieterstrommodell für Nutzerstrom und E-Mobilität nutzbar

Nachteile:

- Platzbedarf des saisonalen Speichers (25.000 m³)
- Ganzjähriger Netzbetrieb notwendig
- Temperierung / Kühlung nur im Vier-Leiter-Netz möglich
- Speicherverluste

Quantitative & Qualitative Einschätzung

Stromverbrauch und Autarkiegrad der Varianten

Stromerzeugung PV 1.580 MWh/a 1.660 kWp	Jährlicher Stromverbrauch Energieversorgung ¹ [MWh/a]	Autarkiegrad o. Nutzerstrom [%]	Überschussstrom ² [MWh/a]	Defizit Strombilanz ³ [MWh/a]	Anmerkungen
Variante 1.1 Fernwärme KKM Zirkulation	170	53*	1.490	12.550	Stromverbrauch für Kälteerzeugung, Pumpen, Rückkühleinheit
Variante 1.2 Fernwärme AKM Zirkulation	130	50*	1.515	12.525	Stromverbrauch für Pumpen und Rückkühleinheit
Variante 2 Dezentrale LW-WP FriWa	650	28	1.400	12.640	Stromverbrauch für Wärme-/Kälteerzeugung, Rückkühleinheit
Variante 3.1 Zentrale WP ED	1.280	30	1.195	12.875	Stromverbrauch für Wärme-/Kälteerzeugung, Pumpen, Rückkühleinheit, Netzverluste
Variante 3.2 Anergienetz FriWa	700	33	1.345	12.700	Stromverbrauch für Wärme-/Kälteerzeugung, Pumpen, Netzverluste
Variante 4 Saisonaler Speicher FriWa	1.345	95	330	13.715	Stromverbrauch für Wärme-/Kälteerzeugung, Pumpen, Netzverluste; Speichervolumen: 25.000 m ³

¹inkl. HZG, TWW, KLT

²Vergleichbarkeit aufgrund quartiersexterner Wärmeerzeugung nicht gegeben

²z.B. für Nutzerstrom und E-Mobilität

³für Nutzerstrom und E-Mobilität; Stromverbrauch Nutzerstrom und E-Mobilität in Summe: 14.050 MWh

→ Beschreibungen zu den Berechnungen in den Spalten auf der nachfolgenden Seite.

Beschreibung zu: Stromverbrauch und Autarkiegrad der Varianten

In der Spalte "Jährlicher Stromverbrauch Energieversorgung" wird die Summe des berechneten Stromverbrauchs zur Erzeugung von Kälte, Trinkwarmwasser und Gebäudebeheizung dargestellt. In den Varianten 1 ist der Wert aufgrund der quartiersexternen Wärmeerzeugung geringer. In den Varianten mit Wärmepumpen wurden zur Ermittlung der Strombedarfe Jahresarbeitszahlen verwendet. Die Berechnung der Jahresarbeitszahlen berücksichtigt die Lastgänge, Quellentemperaturen und erforderliche Temperaturniveaus der Wärme- TWW- und Kälteversorgung.

In der Spalte „Autarkiegrad ohne Nutzerstrom“ werden die PV Erzeugung (Basis: gesamtes Quartier, 1.660 kWp) und der Stromlastgang zur Energieversorgung in den zeitlichen Abgleich gestellt. Das Ergebnis gibt die Auskunft, wie viel Prozent der auftretenden elektrischen Last (ohne Berücksichtigung von Nutzerstrom oder Elektromobilität) mit PV abzudecken ist.

Der im zeitlichen Abgleich nicht verwendbare Strom (Erzeugte Leistung > Leistungsbedarf Energieversorgung) wird in der Spalte „Überschussstrom“ summiert dargestellt. Dieser Überschuss lässt sich beispielsweise (je nach Betreibermodell) quartiersintern zur Abdeckung des Nutzerstroms und der Elektromobilität verwenden.

In der Spalte „Defizit Strombilanz“ wird die Summe des Stroms dargestellt, der zusätzlich zur PV-Erzeugung aus dem Netz zu beziehen ist um die restlichen Strombedarfe der Varianten zu decken.

Die Werte in der Tabelle wurden auf volle 5 MWh-Schritte gerundet.

Zeitlicher Abgleich zwischen Überschussstrom, Nutzerstrombedarf und Elektromobilität

Stromerzeugung PV 1.580 MWh/a 1.660 kWp	Überschuss- strom ¹ [MWh/a]	Strombedarf Nutzerstrom [MWh/a]	Solarer Deckungs- grad ² [%]	Überschuss- strom für E-mobilität [MWh]	Strombedarf E-mobilität 30 % [MWh/a]	Strombedarf E-mobilität 40 % [MWh/a]	Strombedarf E-mobilität 50 % [MWh/a]
Variante 1.1 Fernwärme KKM Zirkulation	1.490	2.440	38	560	8.700	11.600	14.500
Variante 1.2 Fernwärme AKM Zirkulation	1.515		39	575			
Variante 2 Dezentrale LW-WP FriWa	1.400		35	550			
Variante 3.1 Zentrale WP ED	1.195		30	465			
Variante 3.2 Anergienetz FriWa	1.345		34	520			
Variante 4 Saisonaler Speicher FriWa	330		10	95			

¹bei Priorität
Wärmeversorgung

²Für Nutzerstrom
verwendbarer Anteil
des Überschussstroms

→ Beschreibungen zu den Berechnungen in den Spalten auf der nachfolgenden Seite.

Beschreibung zu: Zeitlicher Abgleich zwischen Überschussstrom, Nutzerstrombedarf und Elektromobilität

Die Spalte „Überschussstrom“ ist identisch zur gleichnamigen Spalte in der vorigen Tabelle. Dargestellt ist der Stromüberschuss im Abgleich PV-Erzeugung und Strombedarf der Wärme-, Kälte und Trinkwarmwassererzeugung in den einzelnen Vorzugsvarianten.

Der Nutzerstrombedarf beträgt gemäß Bedarfsermittlung in allen Varianten 2.440 MWh/a.

In der Spalte „Solarer Deckungsgrad“ wird der Überschuss-Erzeugungsgang (Erste Spalte) mit dem Nutzerstrom-Lastgang zeitlich abgeglichen. Es ist der Anteil an Nutzerstrom, der sekundär mit PV-Strom abdeckbar ist, nachdem primär die Strombedarfe der Wärme-, Kälte und Trinkwarmwassererzeugung gedeckt wurde.

Nach diesem Abgleich bleibt erneut ein Überschuss, der beispielsweise zur Abdeckung des Strombedarfs der E-Mobilität verwendet werden kann. Es zeigt sich, dass der Strombedarf der entwickelten Mobilitätsszenarien, auch bei den bereits sehr großzügig dimensionierten PV-Anlagen, selbst im auf den Strombedarf bezogen günstigsten Szenario (Variante 1.2, 30% E-Mob) nur zu knapp 7% gedeckt werden kann.

Quantitative Einschätzung der Vorzugsvarianten

	Variante 1.1 Fernwärme KKM Zirkulation	Variante 1.2 Fernwärme AKM Zirkulation	Variante 2 Dezentrale LW-WP FriWa	Variante 3.1 Zentrale WP ED	Variante 3.2 Anergienetz FriWa	Variante 4 Saisonaler Speicher FriWa
Quellenerschließung	ausstehend	ausstehend	-	3.000.000 €	3.720.000 €	5.000.000 €
Wärmeerzeugung inkl. Zentraleneinrichtung	ausstehend	ausstehend	2.480.000 €	1.500.000 €	1.680.000 €	1.380.000 €
Kälteerzeugung inkl. Zentraleneinrichtung	225.000 €	550.000 €	-	-	-	-
Warmwasser- bereitung	415.000 €	415.000 €	1.365.000 €	1.270.000 €	1.365.000 €	1.365.000 €
Netzinfrastruktur (Rohrleitungen inkl. Erdarbeiten)	810.000 €	810.000 €	-	1.080.000 €	1.080.000 €	1.080.000 €
Übergabestationen / Zentrale Gebäude	1.265.000 €	1.265.000 €	1.170.000 €	1.265.000 €	3.160.000 €	630.000 €
Zentralenbauwerke	350.000 €	350.000 €	3.160.000 €	1.580.000 €	175.000 €	2.210.000 €
Summe Investition	3.065.000 €	3.390.000 €	8.175.000 €	9.690.000 €	11.180.000 €	11.665.000 €

Qualitative Einschätzung der Vorzugsvarianten

	Investitionskosten	Wartungsintensität	Autarkiegrad	CO ₂ Emissionen im Betrieb	Flächenbedarf im Gebäude	Flächenbedarf außerhalb der Gebäude	Emissionen (im Wesentlichen Schall)	Baubchnittsweise Umsetzbarkeit
Variante 1.1 Fernwärme KKM Zirkulation	■	■	■	■	■	■	■	■*
Variante 1.2 Fernwärme AKM Zirkulation	■	■	■	■	■	■	■	■*
Variante 2 Dezentrale LW-WP FriWa	■	■	■	■	■	■	■	■
Variante 3.1 Zentrale WP ED	■	■	■	■	■	■	■	■
Variante 3.2 Anergienetz FriWa	■	■	■	■	■	■	■	■
Variante 4 Saisonaler Speicher FriWa	■	■	■	■	■	■	■	■

*i. A. der Erschließung/Freiräumung

→ Beschreibungen zur Tabelle nachfolgend.

■ im Vergleich positiv zu bewerten

■ im Vergleich neutral zu bewerten

■ im Vergleich negativ zu bewerten

Beschreibung zu: Qualitative Einschätzung der Vorzugsvarianten

Investitionskosten: Einschätzung auf Grundlage der auf Seite 77 dargestellten Grundlagen. Es wird davon ausgegangen, dass der Anschluss an die bereits vor Ort anliegende Fernwärme das Verhältnis der Varianten zueinander nicht entscheidungsrelevant verändern wird.

Wartungsintensität: Vorteilhaft sind die Fernwärme-Varianten, da hier keine Wärmeerzeuger innerhalb des Quartiers vorhanden sind. Der Wartungsaufwand der Übergabestationen ist vergleichsweise gering einzustufen. Neutral werden die Varianten mit zentralen Wärmeerzeugern bewertet. Diese sind in der Regel gut zugänglich. Im Vergleich sind die Varianten mit kleinteiliger, dezentraler Erzeugerstruktur wartungsaufwändiger. In der Methodik der VDI 2067 wird der Wartungsaufwand i.A. der Investition ermittelt. Somit resultiert ein höherer Kostenaufwand für die Wartung in Korrelation zu steigenden Investitionskosten.

Autarkiegrad: Einschätzung auf Grundlage der auf Seite 73 dargestellten Berechnung.

CO₂-Emissionen im Betrieb: Die Fernwärme weist im Betrieb de facto keinerlei klimarelevante Emissionen auf. Zwar ist dies in Teilen eine Frage der Allokationsmethodik in der Kraft-Wärme-Kopplung, dennoch ist die thermische Verwertung zum aktuellen Stand der Technik und vermutlich auch prospektiv unumgänglich. Die dabei entstehende Abwärme zu nutzen erhöht den Gesamtwirkungsgrad der Anlage. Sollte zukünftig eine Umstellung auf regenerative Erzeugungstechnologien angestrebt werden, so ist dies volkswirtschaftlich in großen, zentralisierten Netzverbänden vorteilhaft gegenüber kleinteiligen dezentralen Erzeugungsanlagen. Für den Bezug von Strom wird von einem hohen Anteil PV-Strom sowie einem sukzessiv steigenden Anteil erneuerbarer Energien im Strommix ausgegangen.

Flächenbedarf im Gebäude: Der Flächenbedarf im Gebäude fällt bei den Varianten ohne dezentrale Erzeugungsanlagen und ohne Zirkulation (3.1 und 4) am geringsten aus. Im Vergleich neutral sind die Varianten mit Wärmeerzeugung außerhalb des Gebäudes mit Zirkulation (1.1, 1.2) sowie Variante 2, da einzelne Komponenten der Gebäude innerhalb des Heizungsraum untergebracht sind. Bei Variante 3.2 werden zusätzlich Wärmepumpen je Gebäude benötigt.

Flächenbedarf außerhalb der Gebäude: Über der Oberfläche fällt in den Varianten mit Fernwärme, sowie bei einem Anergienetz kein Flächenbedarf an. Neutral zu Bewerten sind die Varianten mit dezentralen Luft-Wasser Wärmepumpen. Hier ist ca. eine Wärmepumpe pro Schacht auf/an den Gebäuden zu verorten. Aufgrund der notwendigen Stellfläche des saisonalen Wärmespeichers ist diese Variante hier nachteilig.

Emissionen: Mittels Außenluft rückgekühlte Kompressionskälteanlagen weisen hohe Schallemissionen auf. Über Wasser/Sole rückgekühlte Kälteanlagen weisen deutlich geringere Schallemissionen auf.

Bauabschnittsweise Umsetzbarkeit: Vorteilhaft ist hier Variante 2 mit dezentralen Luft-Wasser-Wärmepumpen. Diese können unabhängig von anderen Baufeldern im Laufe der Gebietsentwicklung sukzessiv erstellt werden. Neutral sind die Varianten mit Fernwärme, sofern die Verteilung der Rohrleitungen zur Erschließung der einzelnen Baufelder mit der sukzessiven Entwicklung abgestimmt wird. Werden die Baufelder im Osten des Quartiers zuerst erstellt, muss bei der Dimensionierung bereits der Endausbauzustand berücksichtigt werden. Bei Varianten mit Erdwärmesonden ist die Sondenanzahl zu Beginn zu ermitteln und entsprechend Fläche vorzuhalten. Selbiges ist für die Dimensionierung des saisonalen Speichers übertragbar.

- Die für Photovoltaik zur Verfügung stehende Fläche beträgt 7.515 m². Dies ermöglicht die Installation von rund 1.660 kWp (bei Verwendung eines 360 kWp Moduls mit Standardmaßen). Bei einer Ost-West Ausrichtung (10°) werden damit 1.580 MWh pro Jahr erzeugt (Simulationsergebnis)
- Die Photovoltaikanlagen sollten gezielt mit der Erstellung der Baufelder ggfs. baufeldübergreifend in Einheiten als Kundenanlagen zusammengefasst werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die 1 MWp Grenze (vrstl. ab EEG 2023) zur Ausschreibungspflicht nicht überschritten wird. Für den Betrieb der Kundenanlage und das Angebot von Mieterstrom, die Versorgung der Ladesäulen sowie ggfs. der Kälteerzeugung sollten frühzeitig Partner gefunden oder die entsprechende Kompetenz unternehmensintern aufgebaut werden.
- In den Vorzugsvarianten wurden die Energiequellen Fernwärme, Erdwärme, Außenluft sowie die saisonale Speicherung jeweils als „sortenreine“ Varianten für die Versorgung des gesamten Quartiers betrachtet
- Aufgrund der räumlichen Nähe zum Fernwärmenetz der ZAK GmbH, der im Vergleich voraussichtlich deutlich geringeren Investitions- und Wartungskosten (Angebot der ZAK GmbH lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor; Differenz zu den weiteren Varianten aber signifikant) sowie der Tatsache, dass die weiteren Varianten für die durch die Wohnnutzung geprägten Baufelder westlich des Nahversorgers und des Verwaltungsturms keine Vorteile hinsichtlich Effizienz oder Nachhaltigkeit aufweisen, wird für diese Baufelder die Versorgung mittels Fernwärme empfohlen
- Die Varianten 2 bis 4 können vor allem dann vorteilhaft sein, wenn ein näherungsweise ausgeglichener Wärme- und Kältebedarf vorliegt. Wesentlicher Kühlbedarf besteht nur in den Baufeldern 1.1 sowie 1.2 im Osten des Quartiers. Für die Versorgung dieser Baufelder wird im nächsten Schritt eine dezidierte Betrachtung durchgeführt
- Für alle weiteren Baufelder wurde seitens des AG die Entscheidung zu Gunsten der Versorgung mit Fernwärme entschieden

Einführung

AP 2.1 Grundlagen- und Bedarfsermittlung

Grundlagen

Nutzenergiebedarf Quartier

Heiz- und Kühllasten

Endenergiebedarfskennwerte Quartier

AP 2.2 Vorbetrachtung Energieversorgungskonzepte

Energiepotenziale

Exkurs Trinkwarmwasserbereitung

Betreibermodelle

Definition der Vorzugsvarianten

Quantitative und qualitative Einschätzung

AP 2.3 Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte /

Ausgangslage

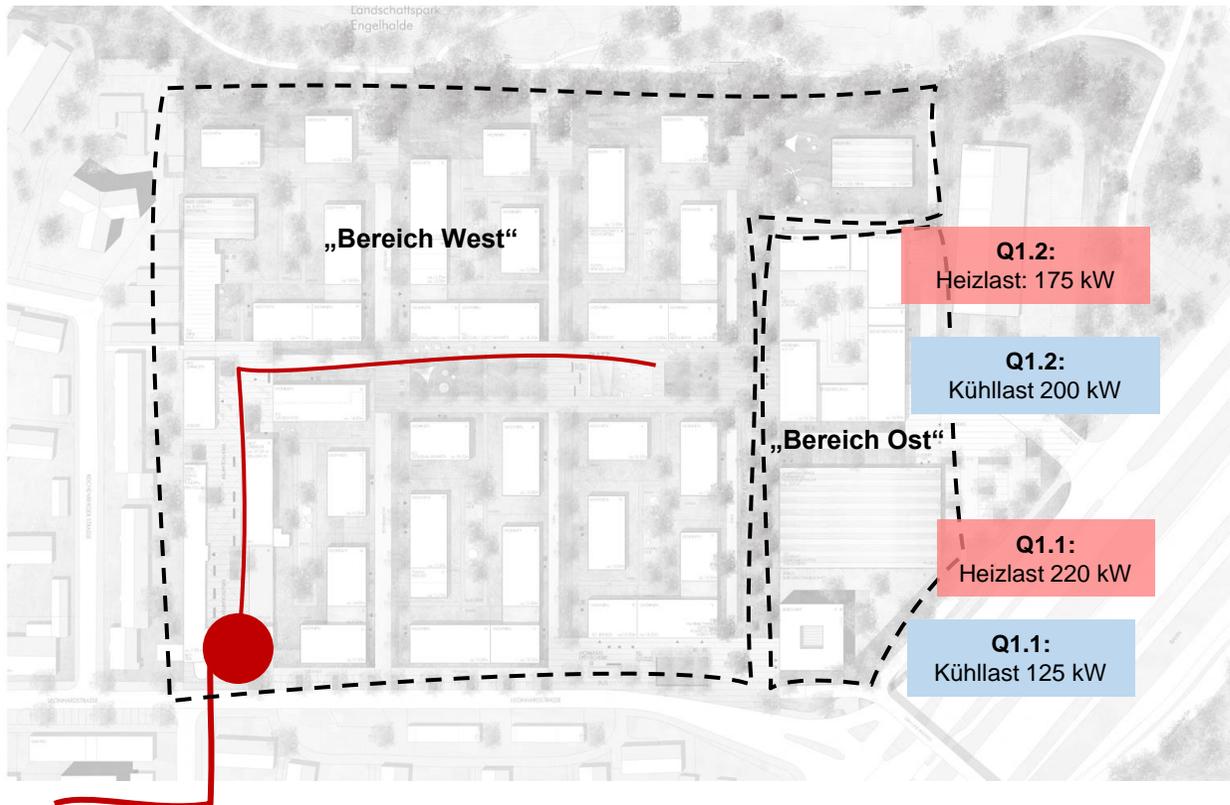
Variantenskizzen

Quantitative und qualitative Einschätzung

AP 2.3 Ausarbeitung Energieversorgungskonzepte

Variierung der Versorgungsoptionen für die östliche Bebauung

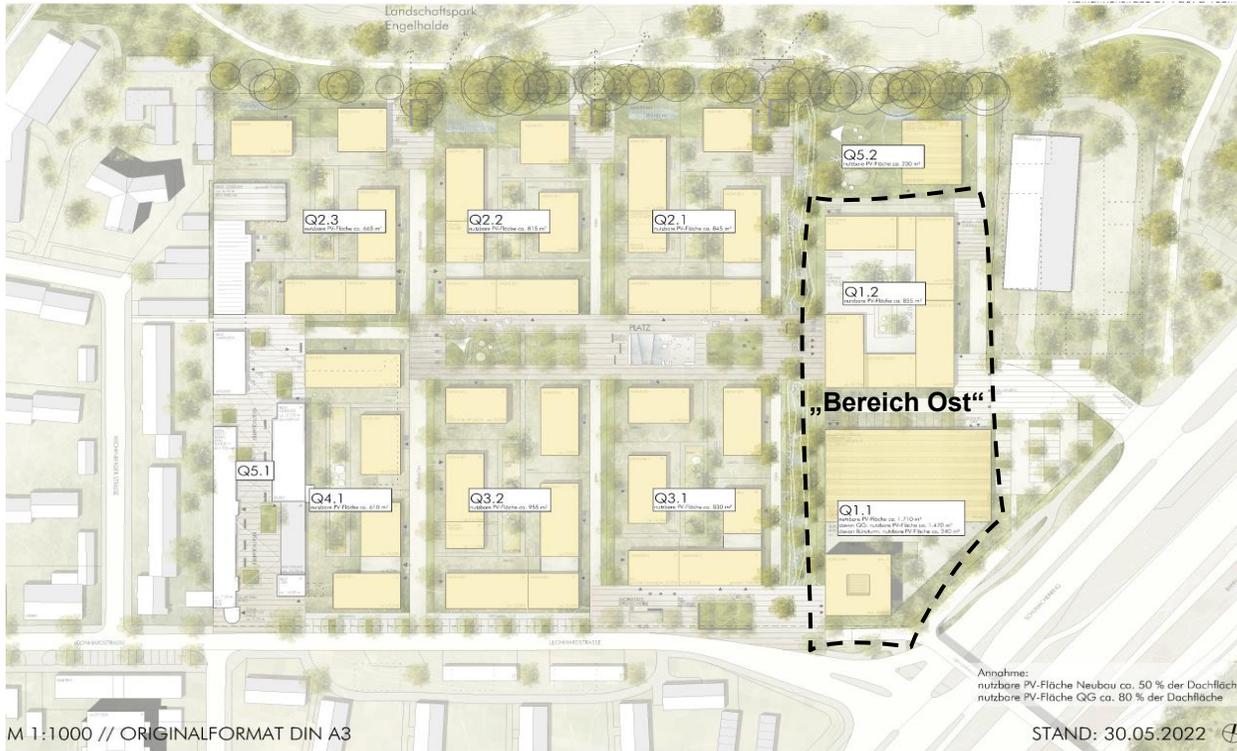
Ausgangslage



Anschluss an das Fernwärmenetz
Sekundäre Verteilung bauseits durch die ZEUS GmbH

Im Rahmen des Arbeitspakets 2.2 wurde entschieden:

- Anschluss an die Fernwärme für den „Bereich West“ aufgrund der dort durch Wohnen geprägten Nutzung (kein Kältebedarf)
- Errichtung der Fernwärme-Übergabestation in den Bestandsgebäuden
- Verteilung und Betrieb im Quartier bauseits durch die ZEUS GmbH
- Weitere dezidierte Untersuchungen zu alternativen Versorgungskonzepten für den „Bereich Ost“
- Sonderstellung des „Bereichs Ost“ aufgrund der dortigen Konzentration des Kältebedarfs
- Untersuchung von:
 - Fernwärme mit Kompressionskälte
 - Fernwärme mit Absorptionskälte
 - Dezentrale reversible Luft-Wasser-Wärmepumpen
 - Erdwärmesondenfeld und zentrale Wärmepumpe
 - Saisonaler Wärmespeicher
- Warmwasserbereitung in den verwaltungs-ähnlichen Nutzungen grundsätzlich mit dezentralen elektrischen Durchlauferhitzern



Nutzbare Photovoltaik im „Bereich Ost“ aus vorangegangenen Arbeitspaket

Q 1.1 Quartiersgarage:

– 1.470 m² | 325 kWp | 310 MWh/a

Q 1.1 Büroturm:

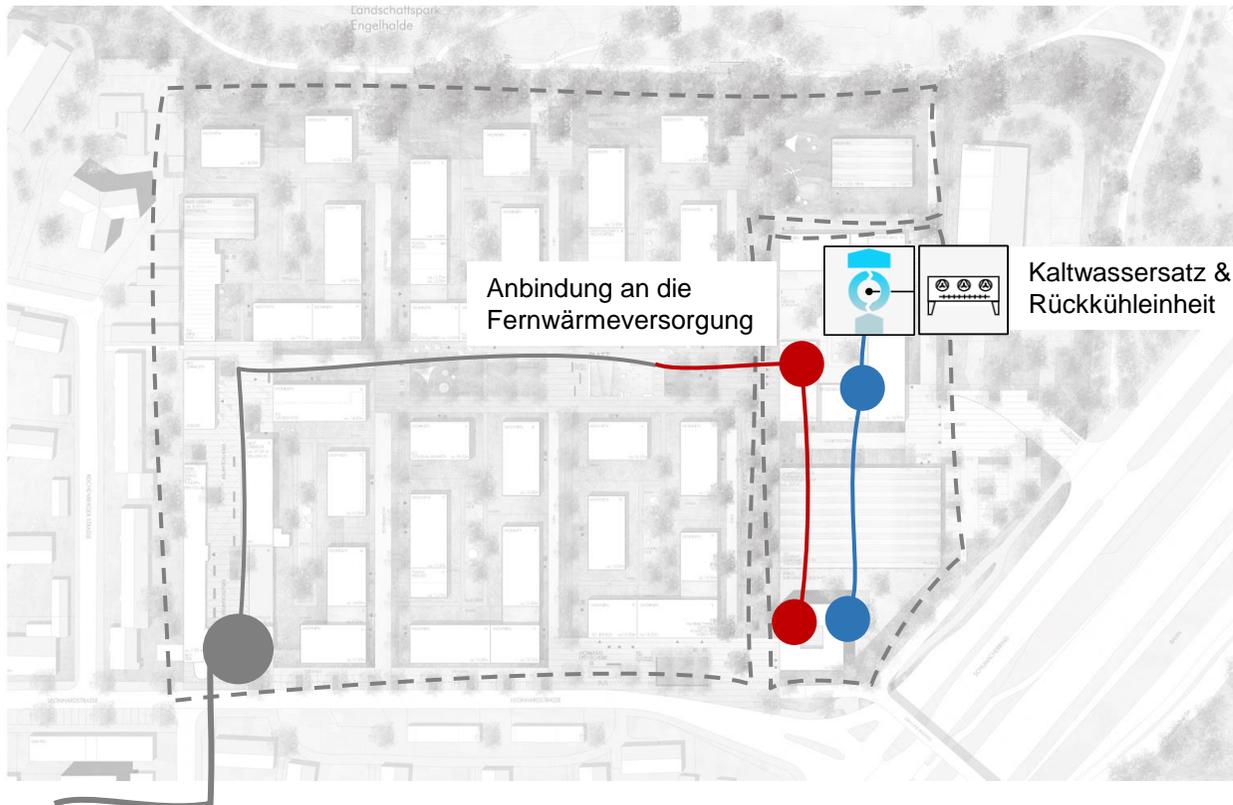
– 240 m² | 55 kWp | 50 MWh/a

Q 1.2:

– 855 m² | 190 kWp | 180 MWh/a

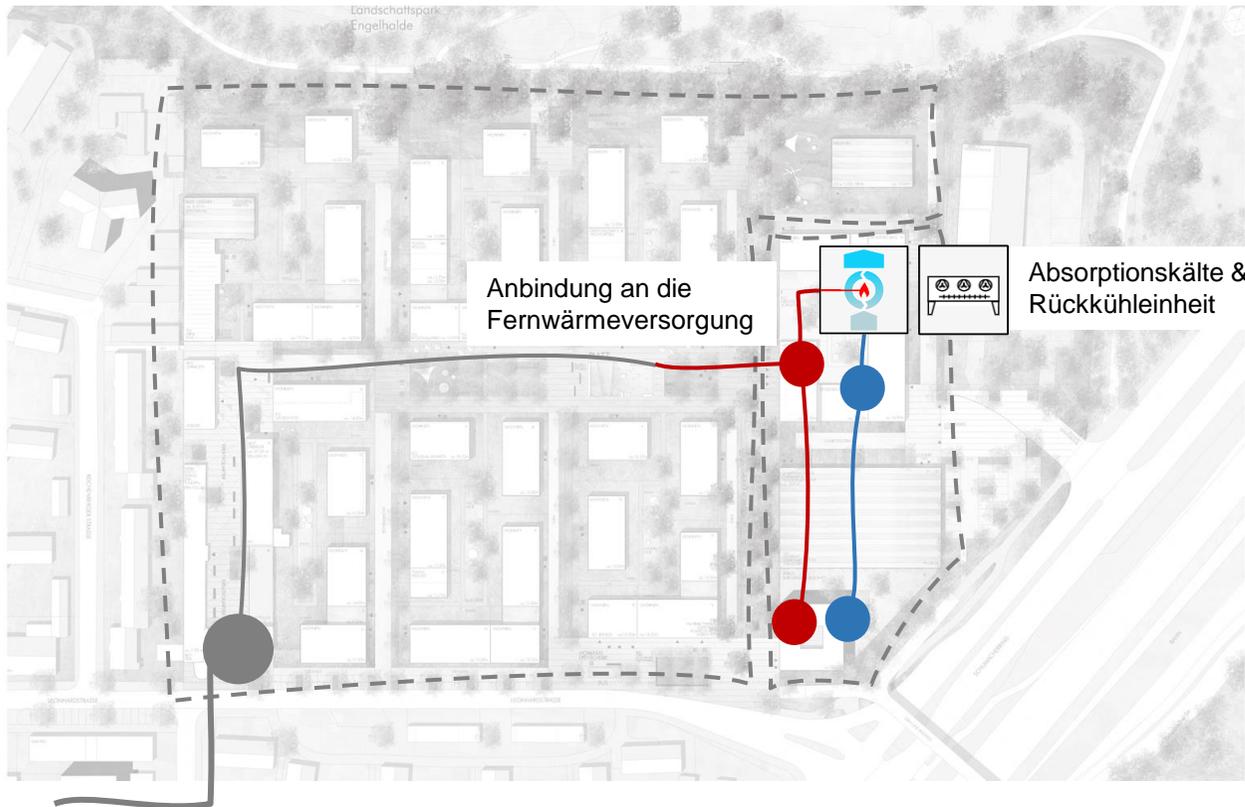
Variantenskizzen

Variante 1.1 – Fernwärme & Kompressionskälte



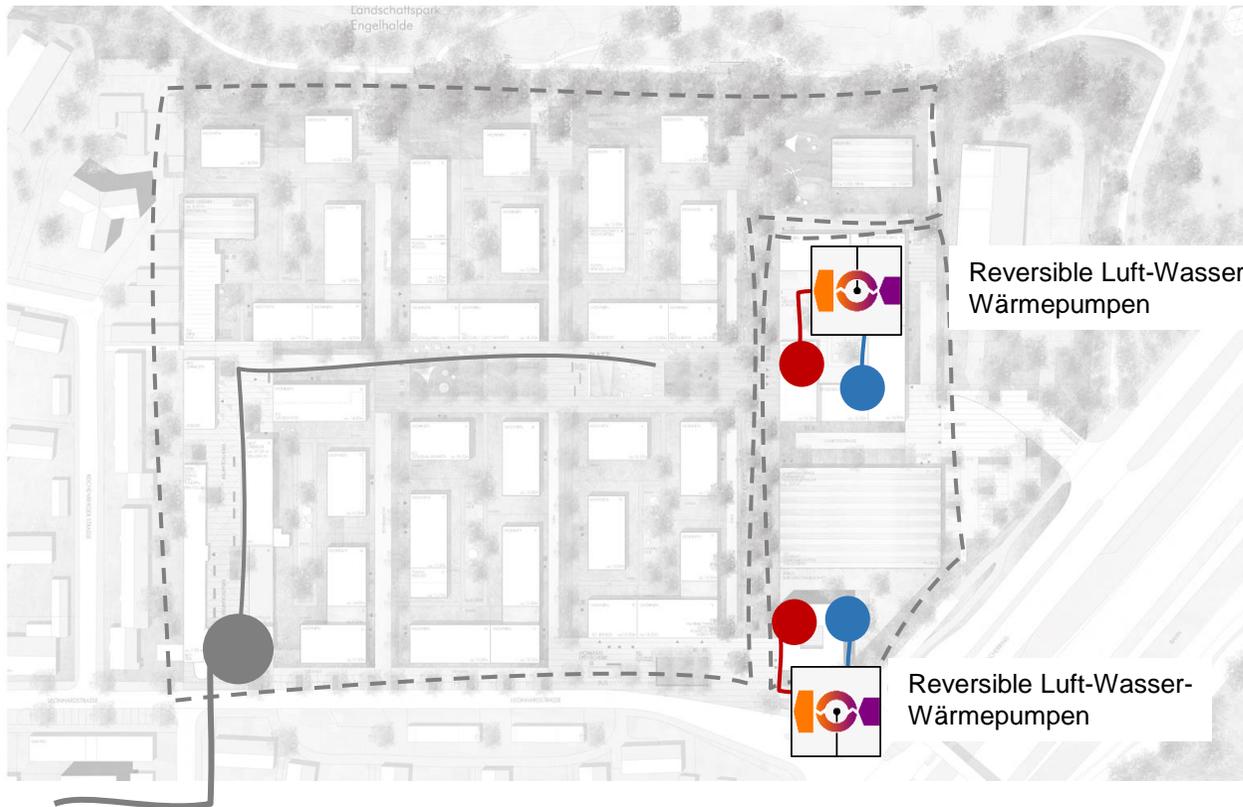
- Erweiterung der netzgebundenen Wärmeversorgung (Fernwärme) im Quartier in Richtung Osten
- Anbindung der Baufelder Q 1.1 und Q 1.2 an die netzgebundene Wärmeversorgung
- Erstellung einer Kältezentrale mit luftgekühltem Kaltwassersatz und Rückkühleinheiten im Baufeld Q 1.2
- Kälteleitung zwischen Q 1.1 und Q 1.2
- Nutzung von Netz- und PV-Strom für die Versorgung des Kaltwassersatzes und der Rückkühleinheit
- Höhere Anschlussleistung an der Fernwärme-Übergabestation für die Versorgung notwendig
- Fernwärmeanschluss muss von Beginn an erstellt werden

Variante 1.2 – Fernwärme & Absorptionskälte



- Erweiterung der netzgebundenen Wärmeversorgung (Fernwärme) im Quartier in Richtung Osten
- Anbindung der Baufelder Q 1.1 und Q 1.2 an die netzgebundene Wärmeversorgung
- Erstellung einer Kältezentrale mit Absorptionskältemaschine und Rückkühleinheiten im Baufeld Q 1.2
- Kälteleitung zwischen Q 1.1 und Q 1.2
- Nutzung von Netz- und PV-Strom für die Versorgung der Rückkühleinheit
- Nutzung von Fernwärme für Absorptionskältemaschine
- Höhere Netztemperatur im Quartier für hohe Effizienz in der Kälteerzeugung notwendig ($> 85^{\circ}\text{C}$)
- Geringe Effizienz in der Kälteerzeugung aufgrund recht niedriger Vorlauftemperatur
- Höhere Anschlussleistung an der Fernwärme-Übergabestation notwendig
- Fernwärmeanschluss muss von Beginn an erstellt werden

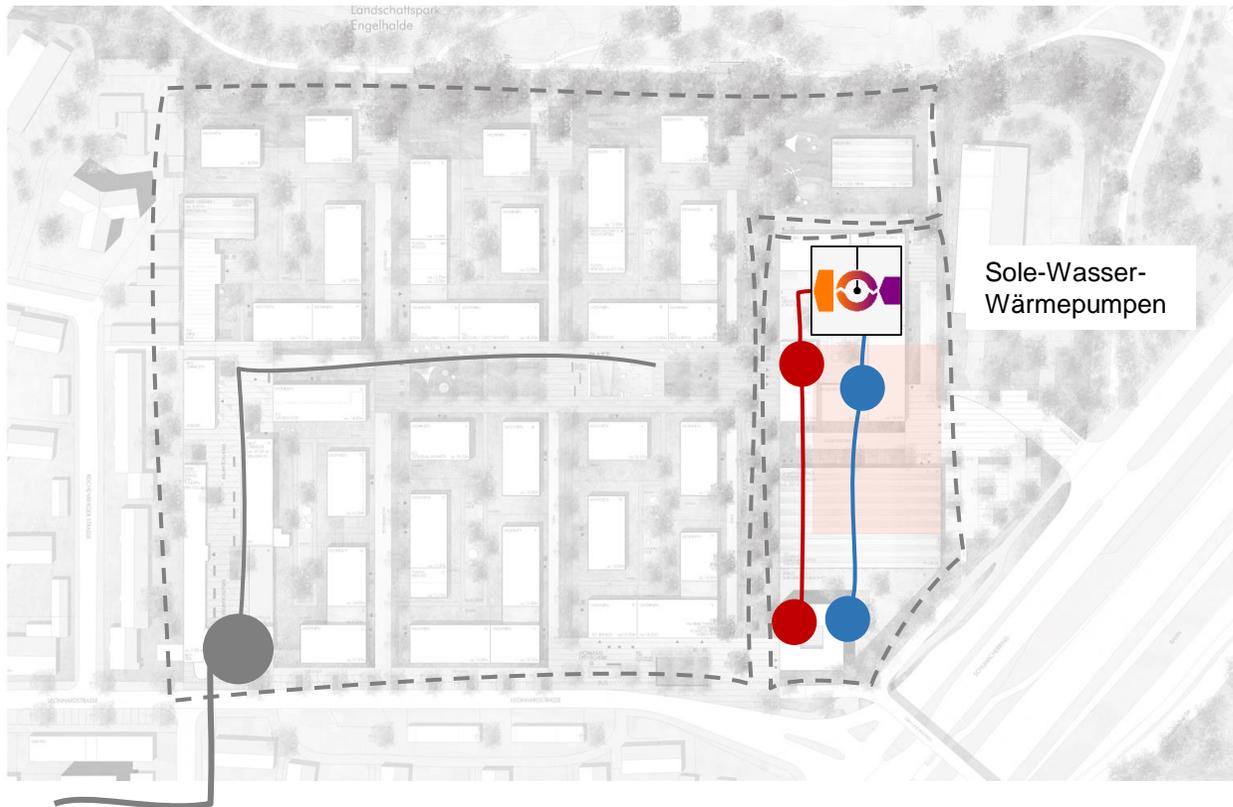
Variante 2 – Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpen



- Erstellung einer Energiezentrale mit reversiblen Luft-Wasser-Wärmepumpen je Baufeld
- Nutzung von Netz- und PV-Strom für die Versorgung der der Luft-Wasser-Wärmepumpen

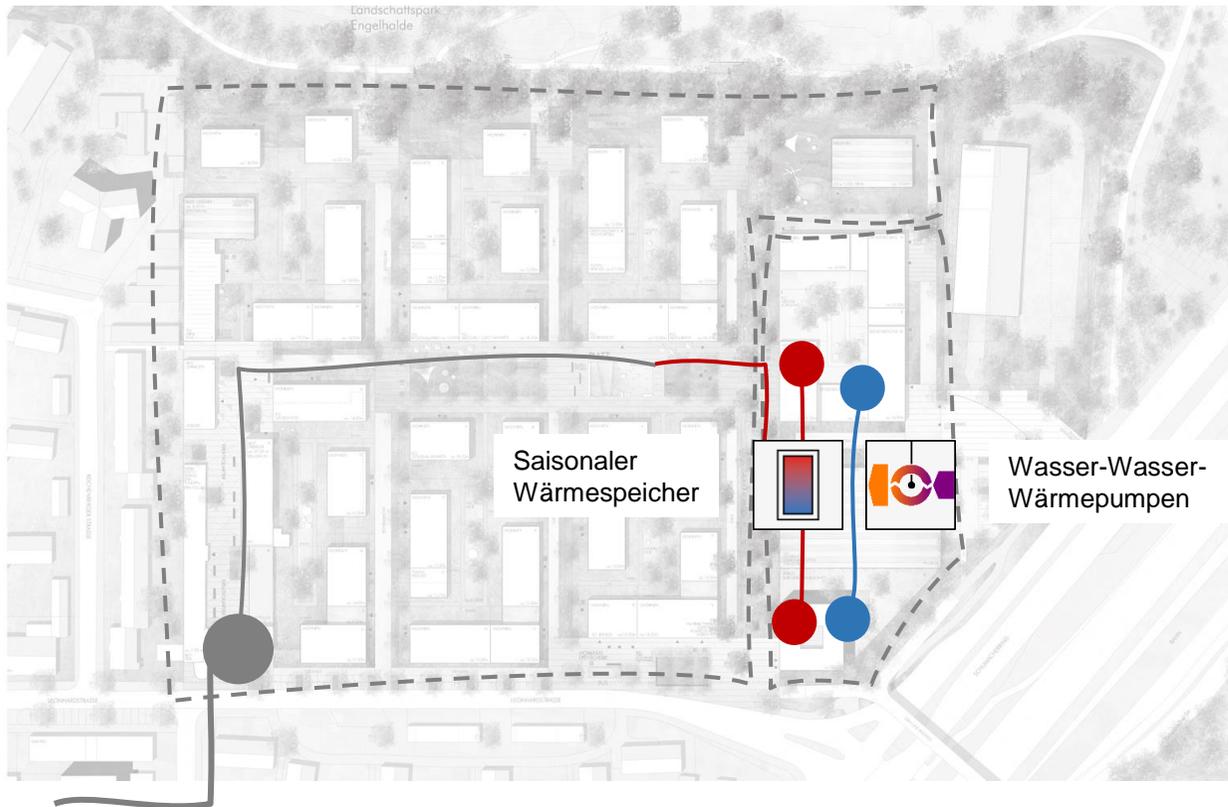


Variante 3 – Erdwärmesonden



- Erstellung eines Erdwärmesondenfeldes mit 66 Erdwärmesonden zur Deckung der Heiz- und Kühlenergiebedarfe /-lasten; Flächenbedarf ca. 2.500 m²
- Erstellung einer Energiezentrale mit reversiblen Sole-Wasser-Wärmepumpen
- Wärme und Kälteleitung zwischen Q 1.1 und Q 1.2
- Nutzung von Netz- und PV-Strom für Versorgung der Sole-Wasser-Wärmepumpen

Variante 4 – Saisonaler Wärmespeicher



- Erstellung eines saisonalen Heißwasserspeichers mit einem Speichervolumen von rd. 3.000 m³ (ca. 20 m Durchmesser, 9 m Höhe)
- Beladung des Speichers mit Abwärme aus der Kälteerzeugung
- Da die Abwärme aus der Kälteerzeugung voraussichtlich nicht zur Deckung des Wärmebedarfs ausreicht: Erweiterung der netzgebundenen Wärmeversorgung im Quartier in Richtung Osten. Fehlende Wärme wird über die Fernwärme bereitgestellt
- Anbindung der Baufelder Q 1.1 und Q 1.2 an die netzgebundene Wärmeversorgung
- Erstellung einer Energiezentrale mit Wärmepumpen und weiteren Komponenten zur Speicherbeladung / -steuerung
- Wärme und Kälteleitung zu Q 1.1 und Q 1.2
- Nutzung von Netz- und PV-Strom für Versorgung der Wasser-Wasser-Wärmepumpen
- Fernwärmeanschluss muss von Beginn an erstellt werden
- Höhere Anschlussleistung an der Fernwärme-Übergabestation notwendig

Quantitative und qualitative Einschätzung

Stromverbrauch und Autarkiegrad der Varianten

Stromerzeugung PV	Stromverbrauch Wärme & Kälte [MWh/a]	PV-Strom für Wärme & Kälte direkt nutzbar [MWh/a]	Autarkiegrad [%]	Überschuss ¹ [MWh/a]
540 MWh/a 570 kWp				
Variante 1.1 Fernwärme zentrale Kompressionskälte	160	80	50*	460
Variante 1.2 Fernwärme zentrale Absorptionskälte	110	50	45*	490
Variante 2 Dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen	240	85	36	300
Variante 3 Erdwärmesonden zentrale Sole- Wasser-Wärmepumpe	270	100	36	270
Variante 4 Saisonaler Wärmespeicher Fernwärme	220	110	50*	320

* Vergleichbarkeit aufgrund des Fernwärmebezugs eingeschränkt

¹z.B. für Nutzerstrom und E-Mobilität

→ Beschreibungen zur Tabelle nachfolgend.

Beschreibung zu: Stromverbrauch und Autarkiegrad der Varianten

In der Spalte "Stromverbrauch Wärme und Kälte" wird die Summe des berechneten Stromverbrauchs zur Wärme- und Kälteerzeugung für den „Bereich Ost“ dargestellt. In den Varianten 1.1/1.2 ist der Wert aufgrund der quartiersexternen Wärmeerzeugung geringer. In den Varianten mit Wärmepumpen wurden zur Ermittlung der Strombedarfe Jahresarbeitszahlen verwendet. Die Berechnung der Jahresarbeitszahlen berücksichtigt die Lastgänge, Quellentemperaturen und die erforderlichen Temperaturniveaus der Wärme- TWW- und Kälteversorgung.

Zur Berechnung der nächsten Spalte werden die PV Erzeugung (Basis: Bereich Ost, 570 kWp) und der Stromlastgang zur Wärme- und Kälteerzeugung in den zeitlichen Abgleich gestellt. Dargestellt ist die Strommenge, die jährlich direkt aus der PV-Anlage gedeckt werden kann

Die Spalte „Autarkiegrad“ stellt dar, wie viel Prozent der auftretenden elektrischen Last mit PV abzudecken ist.

Der im zeitlichen Abgleich nicht verwendbare Strom (Erzeugte Leistung > Leistungsbedarf Energieversorgung) im zeitlichen Abgleich wird in der Spalte „Überschussstrom“ summiert dargestellt. Dieser Überschuss lässt sich beispielsweise (je nach Betreibermodell) quartiersintern zur Abdeckung des Nutzerstroms und dem Strombedarf der Elektromobilität verwenden.

Werte wurden auf volle 5 MWh-Schritte gerundet.

Grundlagen zur Vollkostenbetrachtung

Methodik

Über den Betrachtungszeitraum annuisierte und mit Preisänderungsfaktoren beaufschlagte dynamische Betrachtung der jährlichen Nettokosten unter Berücksichtigung sämtlicher kostenrelevanter Parameter in Anlehnung an die VDI 2067:

- Kapitalgebundene Kosten (Abschreibung, Zinsdienst, Rücklagen, ...)
- Betriebsgebundene Kosten (Wartung, Instandhaltung, Bedienen)
- Bedarfsgebundene Kosten (Energiekosten)

Rahmenbedingungen

Betrachtungszeitraum:	20 Jahre
Kalkulationszinssatz:	2 %
Preisänderung kapitalgeb. Kosten:	2 %/a
Preisänderung betriebsgeb. Kosten:	2 %/a
Preisänderung Fernwärme:	5 %/a
Preisänderung Strom:	4 %/a

Beschränkung der Abschreibungsdauer auf 20 Jahre (Annuität über 20 a gerechnet, keine Restwertgutschrift) !

Energiebezugspreise

Fernwärme	Arbeitspreis	= 65 €/MWh
	Grundpreis	= 16 €/kW
	Sommerwärme	= 33 €/MWh
	Baukostenzuschuss	= 30 €/kW

Strom Mischpreis = 28 ct/kWh

PV-Strom = 0 ct/kWh

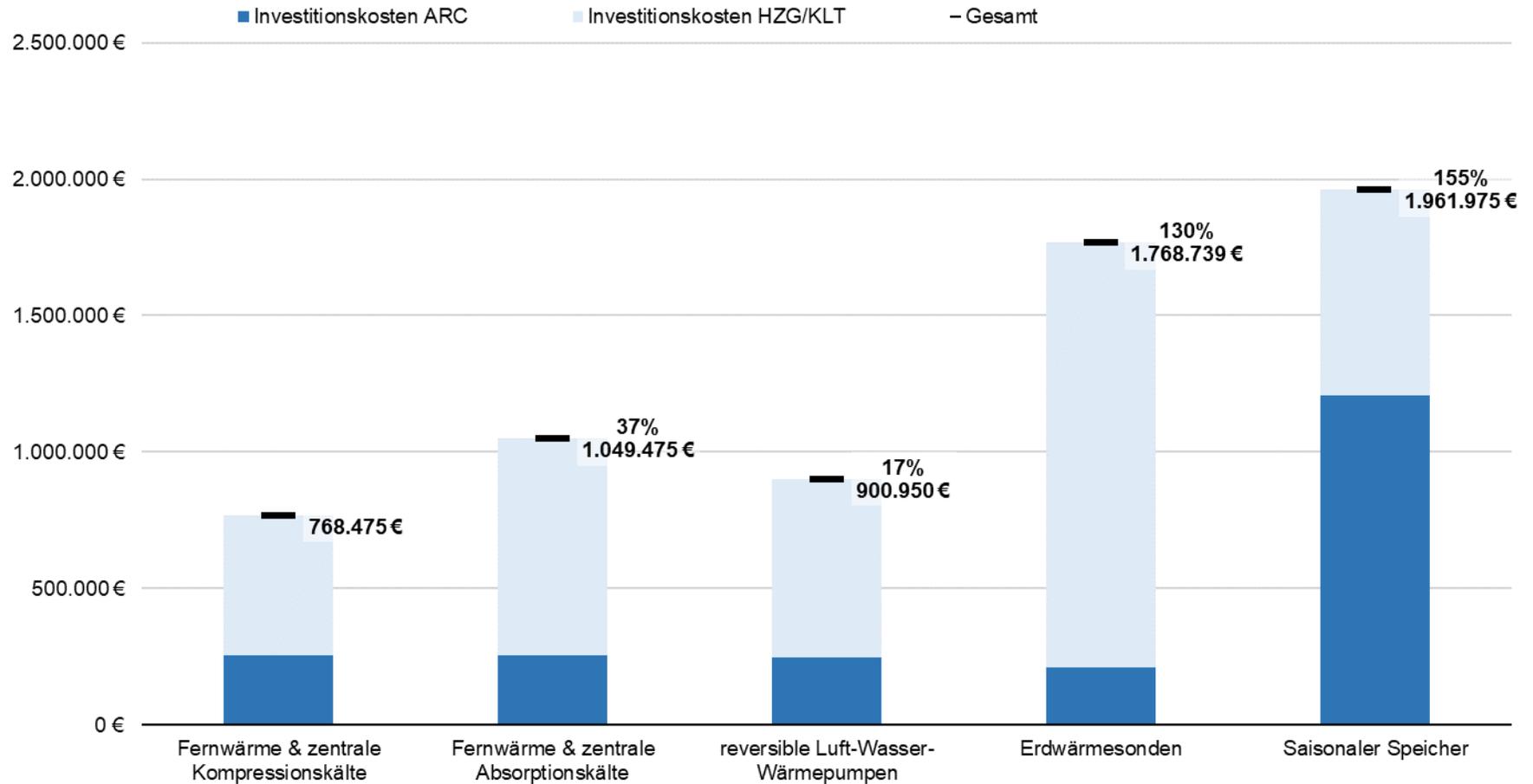
Weitere Parameter

Stundenlohn Bedienung	= 70 €/h
THG Fernwärme	= 0 gCO _{2-Äq} /kWh
THG Strom (gem. GEG)	= 560 gCO _{2-Äq} /kWh
THG PV-Strom (gem. GEG)	= 0 gCO _{2-Äq} /kWh

rot = Annahme / noch unbekannt

Der Baukostenzuschuss wird für die zusätzlich notwendige Anschlussleistung bei Anschluss der Gebäude im „Bereich Ost“ an die Fernwärme unter Berücksichtigung einer Gleichzeitigkeit von 0,8 angesetzt.

Investitionskosten (Differenzkosten)



Kostenschätzung der Differenzkosten (Kosten, die sich eindeutig zwischen den verschiedenen Varianten differenzieren lassen)

Investitionskosten (Differenzkosten)

Kostenschätzung Variante 1.1					
Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Einheitspreis	Einheit	Summe
Kältemaschine mit Rückkühleinheit	1	[Stk.]	150.000	[€/Stk.]	150.000 €
Zentralengröße	140	[m²]	1.755	[€/m²]	245.700 €
Zentralenausstattung Kälte	1	[Stk.]	150.000	[€/Stk.]	150.000 €
Fernwärme Unterstationen	2	[Stk.]	18.750	[€/Stk.]	37.500 €
Wärmenetz Mehrlänge	157	[Tm]	600	[€/Tm]	94.200 €
Warmwasserbereitung Zirkulation Wohnen	13	[Stk.]	1.275	[€/Stk.]	16.575 €
Mehrkosten Baukostenzuschuss	30	[€/kW]	340	[€/kW]	10.200 €
Kältenetz	75	[Tm]	700	[€/Tm]	52.500 €
Fundament Rückkühler	1	[€/Stk.]	10.000	[€/Stk.]	10.000 €
Summe					766.675 €

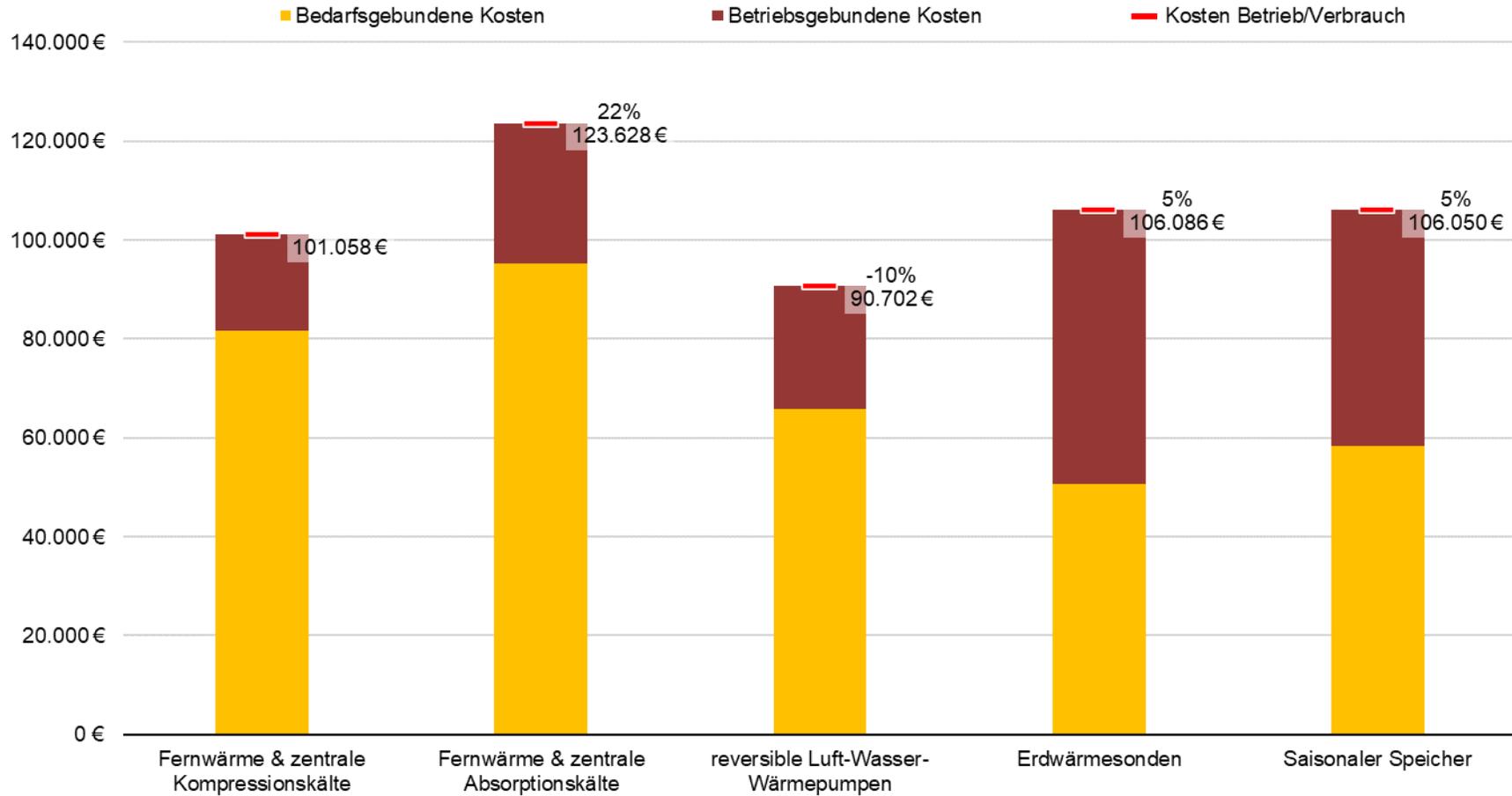
Kostenschätzung Variante 1.2					
Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Einheitspreis	Einheit	Summe
Absorptionskältemaschine inkl. Komponenten	1	[Stk.]	420.000	[€/Stk.]	420.000 €
Zentralengröße	140	[m²]	1.755	[€/m²]	245.700 €
Zentralenausstattung Kälte	1	[Stk.]	161.000	[€/Stk.]	161.000 €
FW Unterstationen	2	[Stk.]	18.750	[€/Stk.]	37.500 €
Wärmenetz Mehrlänge	157	[Tm]	600	[€/Tm]	94.200 €
Warmwasserbereitung Zirkulation Wohnen	13	[Stk.]	1.275	[€/Stk.]	16.575 €
Kältenetz	75	[Tm]	700	[€/Tm]	52.500 €
Fundament Rückkühler	1	[€/Stk.]	10.000	[€/Stk.]	10.000 €
Mehrkosten Baukostenzuschuss	30	[€/kW]	340	[€/kW]	10.200 €
Summe					1.047.675 €

Kostenschätzung Variante 2					
Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Einheitspreis	Einheit	Summe
Luft-Wasser-Wärmepumpen	4	[Stk.]	75.000	[€/Stk.]	300.000 €
Zentraleneinrichtung	2	[Stk.]	150.000	[€/Stk.]	300.000 €
Zentrale TWW-Bereitung mit Durchlauferhitzern Wohnen	13	[Stk.]	4.250	[€/Stk.]	55.250 €
Zentralengröße	140	[m ²]	1.755	[€/m ²]	245.700 €
Summe					900.950 €

Kostenschätzung Variante 3					
Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Einheitspreis	Einheit	Summe
Erdwärmesondenfeld inkl. Anbindung	6.574	[m]	140	[€/m]	920.348 €
Wärmepumpe inkl. Zentraleneinrichtung	1	[€]	503.716	[€/Stk.]	503.716 €
Warmwasserbereitung Zirkulation Wohnen	13	[Stk.]	1.275	[€/Stk.]	16.575 €
Zentralengröße	120	[m ²]	1.755	[€/m ²]	210.600 €
Kältenetz	75	[Tm]	700	[€/Tm]	52.500 €
Merhkosten MSR	1	[Stk.]	20.000	[Stk]	20.000 €
Wärmenetz	75	[Tm]	600	[€/Tm]	45.000 €
Summe					1.768.739 €

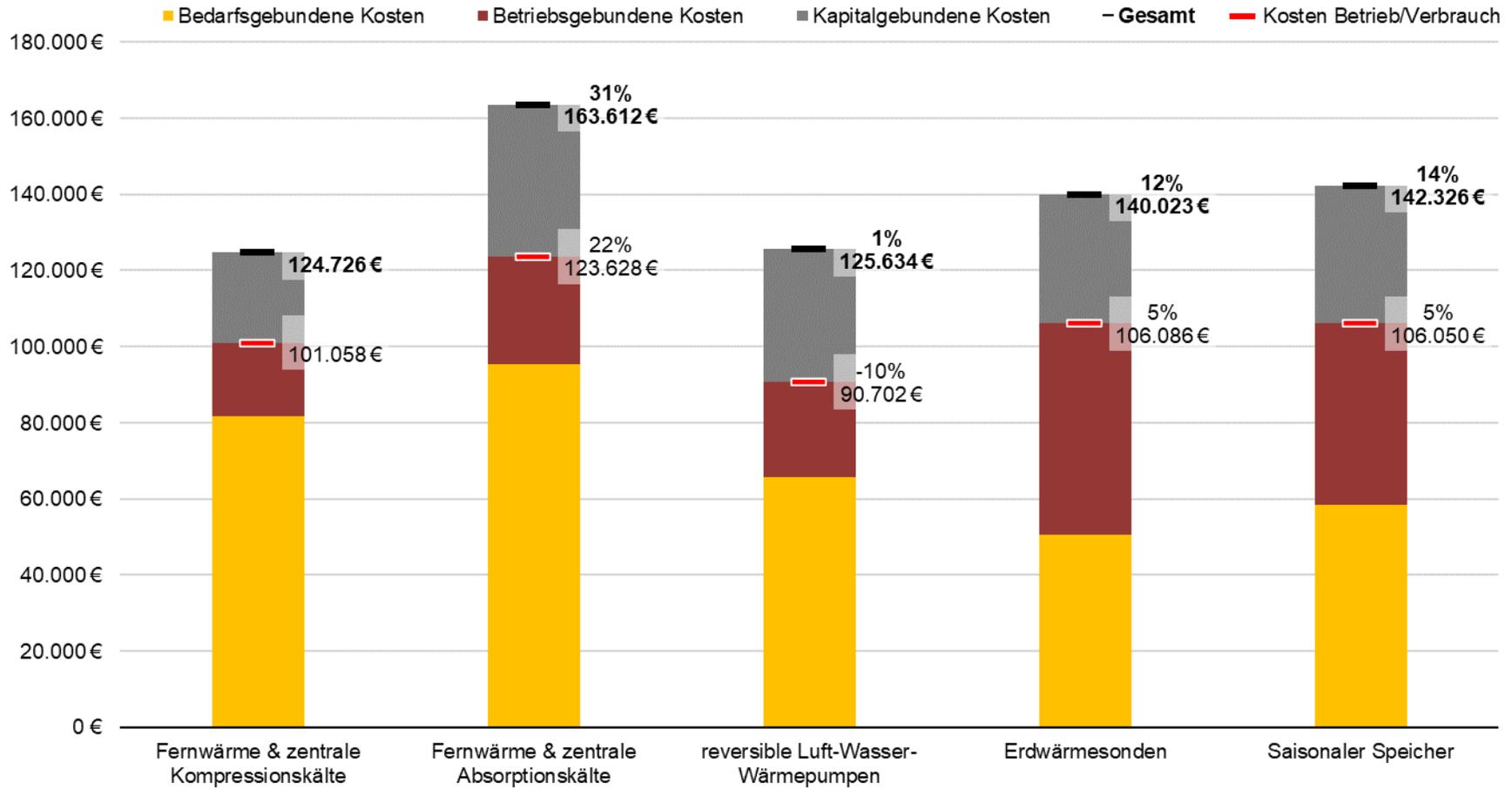
Kostenschätzung Variante 4					
Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Einheitspreis	Einheit	Summe
Saisonal Speicher inkl. Zentraleneinrichtung	3.000	[m ³]	320	[€/m ³]	960.000 €
Wärmenetz	120	[Tm]	600	[€/Tm]	72.000 €
Wärmepumpe	1	[€]	260.000	[€/Stk.]	260.000 €
Warmwasserbereitung Zirkulation Wohnen	13	[Stk.]	1.275	[€/Stk.]	16.575 €
Zentraleneinrichtung	1	[€]	300.000	[€/Stk.]	300.000 €
Bauwerk Zentrale	140	[m ²]	1.755	[€/m ²]	245.700 €
Kältenetz	75	[Tm]	700	[€/Tm]	52.500 €
Merhkosten MSR	1	[Stk.]	20.000	[Stk]	20.000 €
BKZ Mehrkosten	30	[€/kW]	340	[€/kW]	10.200 €
Übergabestation Fernwärme	1	[Stk.]	25.000	[Stk]	25.000 €
Summe					1.961.975 €

Betriebs- und bedarfsgebundene Kosten



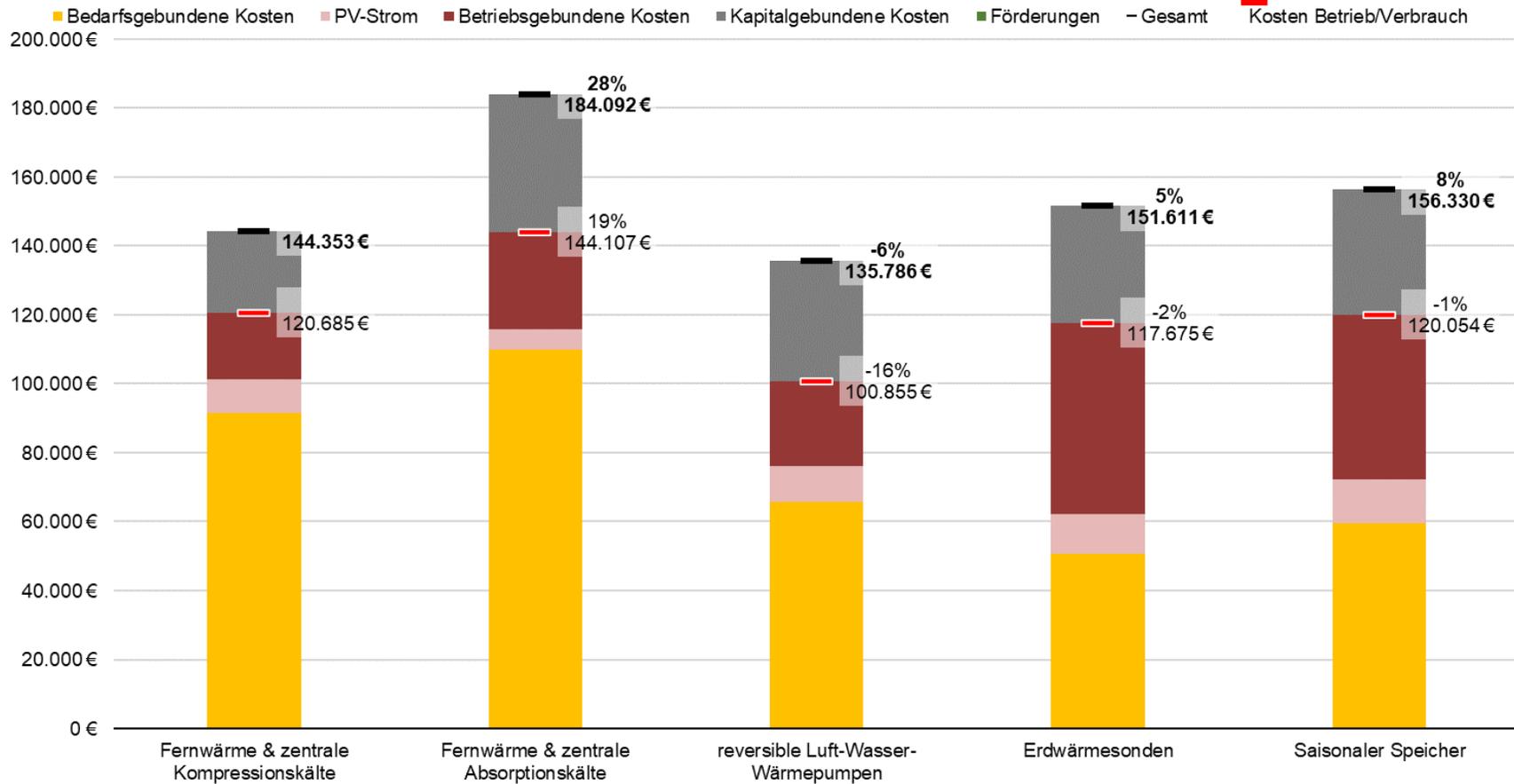
Preise für Fernwärme noch nicht final bekannt!

Vollkosten



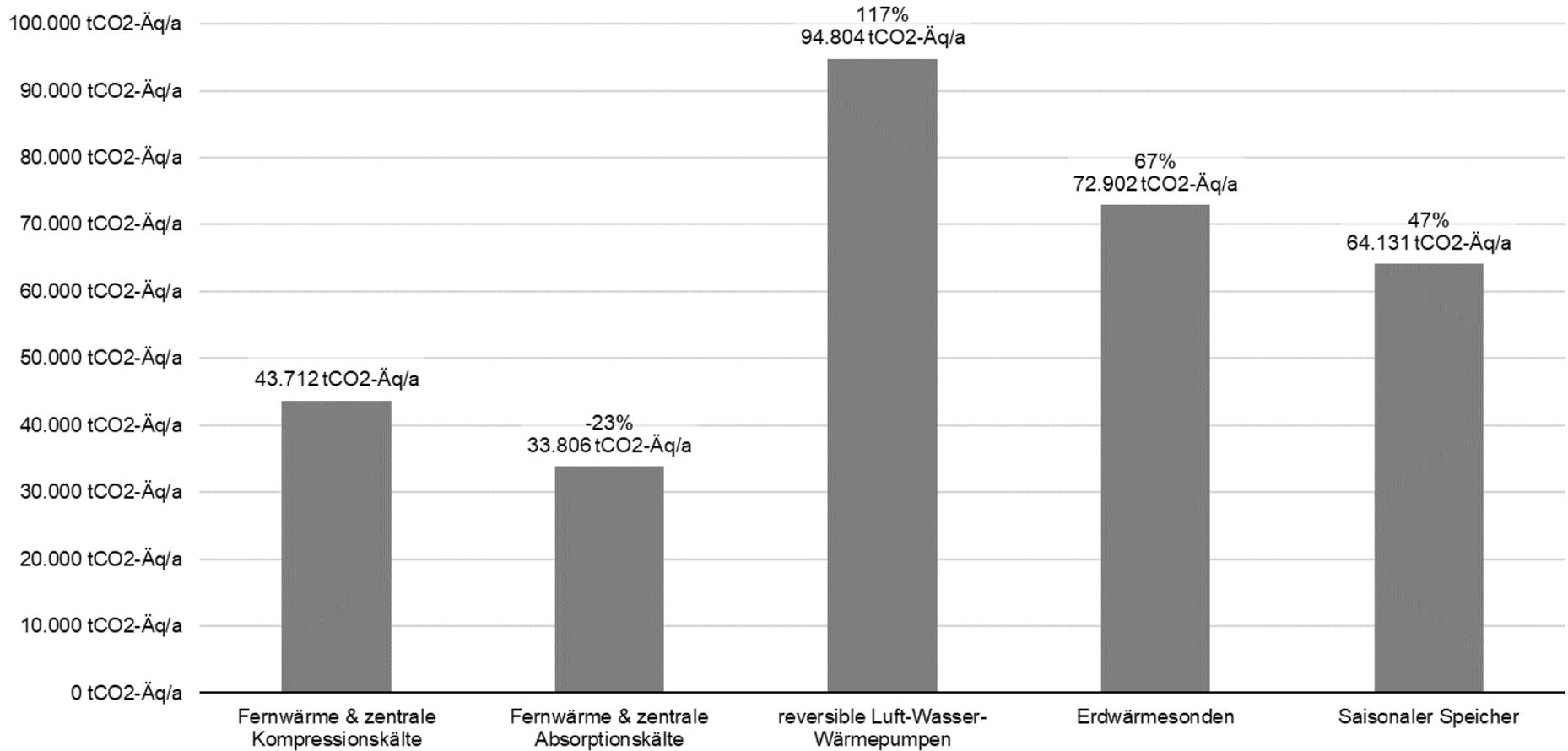
Preise für Fernwärme noch nicht final bekannt!

Vollkosten



Ansatz: 10 ct/kWh für die Nutzung von PV-Strom / 8 ct/kWh für Fernwärme

THG Emissionen der Varianten



Qualitative Einschätzung der Vorzugsvarianten

	Investitionskosten	Vollkosten	CO ₂ Emissionen im Betrieb	Flächenbedarf in / außerhalb der Gebäude	Emissionen (im Wesentlichen Schall)	Flexibilität im Bauablauf
Variante 1.1 Fernwärme zentrale Kompressionskälte	■	■	■	■	■	■
Variante 1.2 Fernwärme zentrale Absorptionskälte	■	■	■	■	■	■
Variante 2 Dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen	■	■	■	■	■	■
Variante 3 Erdwärmesonden zentrale Sole-Wasser-Wärmepumpe	■	■	■	■	■	■
Variante 4 Saisonaler Wärmespeicher Fernwärme	■	■	■	■	■	■

■ im Vergleich positiv zu bewerten

■ im Vergleich neutral zu bewerten

■ im Vergleich negativ zu bewerten

Beschreibung zu: Qualitative Einschätzung der Vorzugsvarianten

Investitionskosten: Bewertung der Investitionskosten gemäß Kostenschätzung der Differenzkosten

Vollkosten: Bewertung der annuisierten bedarfs-, betriebs- und kapitalgebundenen Kosten gemäß VDI 2067

CO₂-Emissionen im Betrieb: Aufgrund des aktuell noch sehr schlechten Emissionsfaktors für den Bezug von Strom aus dem Netz der öffentlichen Stromversorgung werden die Varianten mit geringem Stromverbrauch trotz PV-Anlagen deutlich besser bewertet. Da der „Bereich Ost“ zuerst und somit relativ zeitnah erstellt wird, wird im Gegensatz zur qualitativen Bewertungsmatrix im AP 2.2 noch keine Verbesserung des Strommix angesetzt

Flächenbedarf in/außerhalb der Gebäude: Die Varianten 1.1 bis einschließlich 2 bestehen im Wesentlichen aus den Komponenten der Kälteerzeugung (Kaltwassersatz) und einem Verteiler. Demgegenüber steht der hohe Flächenbedarf für die Erstellung des Erdwärmesondenfeldes bzw. des saisonalen Wärmespeichers mit 3.000 m³ Volumen

Emissionen: Schallemissionen werden vor allem bei luftgekühlten Kompressionskälteanlagen wirksam

Flexibilität im Bauablauf: Diejenigen Varianten, die nach losgelöst von der Fernwärme funktionieren, werden in diesem Kriterium grundsätzlich besser bewertet. Ursächlich hierfür ist, dass die netzgebundene Versorgung innerhalb des Quartiers zu einem späteren Zeitpunkt errichtet werden kann. In den Varianten mit Fernwärme, muss diese bereits von Beginn an auf den Endausbau dimensioniert im Quartier verlegt werden. Die Variante 2 bietet aufgrund der dezentralen Erzeugerstruktur die größte Flexibilität

		Investitionskosten	Vollkosten	CO ₂ Emissionen im Betrieb	Flächenbedarf in / außerhalb der Gebäude	Emissionen (im Wesentlichen Schall)	Flexibilität im Bauablauf
Prio 1	Variante 1.1 Fernwärme zentrale Kompressionskälte	■	■	■	■	■	■
	Variante 1.2 Fernwärme zentrale Absorptionskälte	■	■	■	■	■	■
Prio 2	Variante 2 Dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen	■	■	■	■	■	■
	Variante 3 Erdwärmesonden zentrale Sole-Wasser- Wärmepumpe	■	■	■	■	■	■
	Variante 4 Saisonaler Wärmespeicher Fernwärme	■	■	■	■	■	■

■ im Vergleich positiv zu bewerten

■ im Vergleich neutral zu bewerten

■ im Vergleich negativ zu bewerten

Zusammenfassung

- Für den „Bereich West“ wurde bereits mit dem AP 2.2 der Anschluss an das Fernwärmenetz der ZAK GmbH empfohlen.
- Für den „Bereich Ost“ wurden aufgrund des differenzierten Bedarfsprofils dezidiert alternative Versorgungsvarianten beleuchtet.
- Es wurden erneut die Energiequellen Fernwärme, Erdwärme, Außenluft sowie die saisonale Speicherung vertieft betrachtet und quantitativ sowie qualitativ bewertet.
- Die Ausarbeitung zeigt, dass auch für den „Bereich Ost“ der Anschluss an die Fernwärme favorisiert werden sollte. Neben wirtschaftlichen Gründen sprechen auch die geringen Emissionen sowie die energiewirtschaftlich sinnvolle Nutzung bestehender Fernwärmenetze für die Nutzung von Fernwärme. Von dieser Grundsatzentscheidung abgesehen, können einzelne Einheiten auch weiterhin sinnvoll mit reversiblen Luft-Wasser-Wärmepumpen versorgt werden (z.B. Einzelhandel, Büro). Nachteilig wirkt im Wesentlichen lediglich die Notwendigkeit der frühzeitigen Erstellung des Fernwärmeanschlusses in Kombination mit der bauseits zu stellenden Hauptleitung hin zum „Bereich Ost“. Dies wird als planerisch lösbar und in Bezug auf die Systemeffizienz vernachlässigbar eingeschätzt.
- Kompressionskälte ist der Absorptionskälte aufgrund der höheren Effizienz, besseren Wirtschaftlichkeit und der größeren Flexibilität bei Dimensionierung und Umfang des Versorgungsbereichs vorzuziehen.
- Die für Photovoltaik zur Verfügung stehende Fläche beträgt 2.565 m². Dies ermöglicht die Installation von rund 570 kWp (bei Verwendung eines 360 kWp Moduls mit Standardmaßen). Bei einer Ost-West Ausrichtung (10°) werden damit 540 MWh pro Jahr erzeugt (Simulationsergebnis).
- Die Photovoltaikanlagen sollten gezielt mit der Erstellung der Baufelder baufeldübergreifend in Einheiten als Kundenanlagen zusammengefasst werden. Für den Betrieb der Kundenanlage und das Angebot von Mieterstrom, die Versorgung der Ladesäulen sowie ggfs. der Kälteerzeugung sollten frühzeitig Partner gefunden oder die entsprechende Kompetenz unternehmensintern aufgebaut werden.