



Stadt Überlingen
Bodenseekreis

Bebauungsplan

"Kramer-Areal"

Teil 2



Offenlage-Exemplar

Gutachten

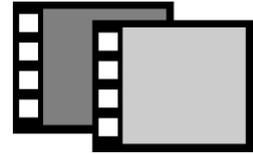
1. Kampfmittelbelastung (Stand 08.07.2019)
2. Altlasten (Stand 03.05.2021)
3. Geotechnischer Bericht (Stand 22.12.2021)
4. Schallimmissionen (Stand 07.10.2024)
5. Regenwasser- & Starkregenrisikomanagement (Stand 20.01.2025)
6. Natura2000 - Vorprüfung (Stand 02.09.2024)

Frühzeitige
Öffentlichkeitsbeteiligung
§ 3 Abs. 1 Baugesetzbuch

TÖB-Beteiligung (§ 4 Abs. 1 BauGB)	bis 31.10.2025
Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung (§ 3 Abs. 1 BauGB)	26.09.2025 bis 31.10.2025

R. HINKELBEIN

Luftbildauswertung
Kartierung
Strukturgeologie



Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Nußdorfer Straße, Kramer-Werke Überlingen

Bearbeiter: Dr. K. Hinkelbein

Datum: 08.07.2019

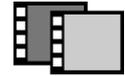
Auftraggeber: HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Rudolf Zwisler
Tel.: 0751 / 36 152-14
Fax: 0751 / 36 152-99
Mobil: 0172 / 63 75 226
Mail: rudolf.zwisler@hpc.ag

Auftragserteilung: 12.06.2019

Bankverbindung
R. HINKELBEIN / BADEN-WÜRTTEMBERGISCHE BANK
IBAN: DE11 6005 0101 0005 1758 75
BIC: SOLADEST600

R. HINKELBEIN
Uhuweg 22 / 70794 Filderstadt
Tel.: 0711 / 77 99 222 / Fax: 0711 / 77 99 231
info@luftbildauswertung.eu



Aufgabenstellung

In Überlingen sollen in der Nußdorfer Straße auf dem Gelände der Kramer-Werke Untergrunduntersuchungen durchgeführt werden. Zur Absicherung der geplanten Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mit Hilfe einer Luftbilddauswertung auf das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden. Dazu sind dort in den Jahren von 1940 bis 1945 vorhandene Sprengbombenrichter, Stellungen, Deckungsgräben und -löcher sowie Flakstellungen und schwere Gebäudeschäden zu dokumentieren, soweit sie auf den derzeit verfügbaren Luftbildern zu erkennen sind. Aufgrund dieser Informationen sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Sprengbomben-Blindgängern zu machen. Das Untersuchungsgebiet ist auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 5 000 fett umgrenzt (Anlage 1).

Daten zum Untersuchungsgebiet

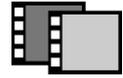
Projekt	: Nußdorfer Straße, Kramer-Werke
Stadt	: Überlingen
Straße	: Nußdorfer Straße
Gemarkung	: Überlingen
Top. Karte 1 : 25 000 (TK25)	: 8221 Überlingen-Ost
Orthofoto 1 : 10 000	: 8320.25
UTM 32N-Koordinaten ca.	: R: 51 34 35, H: 52 89 577

Topographische Arbeitsgrundlage

Von Seiten des Auftraggebers wurde ein Lageplan zur Verfügung gestellt, der für die Luftbilddauswertung allein nicht geeignet ist. Daher verwenden wir als topographische Arbeitsgrundlage die Vergrößerung eines neueren Luftbilds auf den Maßstab 1 : 5 000 (Anlage 1).

Verwendete Luftbilder

Eine Luftbildrecherche ergab, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung von 47 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 24.02.1944 bis zum 29.05.1945 erfasst werden. Eine repräsentative Auswahl dieser Luftbilder wurde beschafft.



Methodik der Luftbildauswertung

Die repräsentative Auswahl der Luftbilder wurde mit Hilfe eines TOPCON-Spiegelstereoskops bei 3-facher und 6-facher Vergrößerung, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf das Vorhandensein von Sprengbombentrichtern, möglichen Blindgänger-Einschlägen, zerstörten Gebäuden, Flakstellungen, Grabensystemen, Bunkern und dergleichen untersucht.

Ergebnisse der Luftbildauswertung

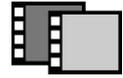
Das eigentliche engere Untersuchungsgebiet ist in Bezug auf Sprengbombentrichter überwiegend gut und in Bezug auf Blindgänger-Einschläge teilweise sehr schlecht einzusehen.

Auf allen untersuchten Luftbildern sind keine Hinweise auf eine Bombardierung des Untersuchungsgebiets und seiner unmittelbaren Umgebung mit Sprengbomben zu erkennen. Hinweise auf zerstörte Gebäude, Flakstellungen, Bunker oder dergleichen sind nicht auszumachen.

Auf den Luftbildern ist innerhalb des Untersuchungsgebiets ein Deckungsgraben zu beobachten. Dieser wird nicht als Kampfmittelverdachtsfläche eingestuft und ist daher für die hier anstehende Fragestellung nicht von Belang.

Folgerungen aus den Ergebnissen der Luftbildauswertung

Die Luftbildauswertung hat keine Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Sprengbomben-Blindgängern innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Es besteht keine Notwendigkeit, den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg (KMBD) oder ein anderes autorisiertes Unternehmen zu weiteren Erkundungen einzuschalten. **Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind in Bezug auf Sprengbomben-Blindgänger keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Erkundungs- und Bauarbeiten können diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.**



Schlussbemerkungen

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 angegebene Untersuchungsgebiet Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die vorliegende Luftbildauswertung basiert auf der Interpretation einer repräsentativen Auswahl der im Kapitel „Verwendete Luftbilder“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen.

Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des Untersuchungsgebiets gewertet werden.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

K. Hinkelbein

Anlage 1: Untersuchungsgebiet und Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 17.04.1945.



Untersuchungsgebiet (fett umgrenzt), neueres Luftbild.



Ausschnittvergrößerung eines entsprechenden Luftbilds vom 17.04.1945. Die Reproduktion des Luftbilds ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.



ca.-Maßstab 1 : 5 000



0 50 100 150 200 m

Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Nußdorfer Straße, Kramer-Werke Überlingen

08.07.2019

Anlage 1

R. HINKELBEIN 
Luftbildauswertung
Uhuweg 22, 70794 Filderstadt

Telefon: (0711) 77 99 222
Telefax: (0711) 77 99 231
info@luftbildauswertung.eu

GUTACHTEN

 Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2211414	--	03.05.2021

**Umnutzung der ehem. Kramer-Werke in Überlingen,
Bodenseekreis**

**Gesamtdarstellung der bisherigen Altlastenuntersuchungen
("Ausgangslage Altlasten") mit orientierenden Hinweisen zu den
Baugrundverhältnissen**

 Auftraggeber

**Wacker Neuson SE
Preußenstraße 41
80809 München**

INHALT:	Seite
1 Vorbemerkungen	4
2 Grundlagen	5
2.1 Allgemeine Standortangaben	5
2.2 Geologische Verhältnisse	5
2.3 Bisherige Untersuchungen	6
3 Untersuchungskonzeption.....	8
3.1 Bewertungsgrundlagen.....	8
3.2 Zielsetzung, Voraussetzungen	9
3.3 Auswertungen.....	10
4 Ergebnisse	11
4.1 Allgemeine Hinweise	11
4.2 Auffüllungen und Fremdbestandteile	12
4.3 Organoleptische Auffälligkeiten	12
4.4 Orientierende Abfallrechtliche Einstufung.....	13
4.5 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser	14
4.6 Fazit und Hinweise zur Ausführung von Aushubmaßnahmen	15
5 Orientierende Hinweise zu den Baugrundeigenschaften	16
6 Schlussbemerkungen.....	19

TABELLEN:

Tabelle 1: Orientierende abfallrechtliche Einstufung	13
Tabelle 2: Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser	14

ANHANG:

1 Quellen- und Literaturverzeichnis	
2 Abkürzungsverzeichnis	

ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen, Auswertungen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Ehemalige Nutzung und Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 1.000
 - 1.3 Geologische Schnitte, Maßstab 1 : 600 / 1 : 150
 - 1.3.1 Profilschnitt 1 - 1 (West – Ost) und 2 - 2 (Nord-Süd, Ostseite)
 - 1.3.2 Profilschnitt 3 - 3 (Nord-Süd, Westseite)
 - 1.4 Mächtigkeit und Fremdbestandteile der künstlichen Auffüllungen, Maßstab 1 : 1.000
 - 1.5 Organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund, Maßstab 1 : 1.000
 - 1.6 Abfallrechtliche Einstufung Boden, Maßstab 1 : 1.000
 - 1.7 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser, Maßstab 1 : 1.000

- 2 Tabellarische Zusammenfassung früherer Ergebnisse

1 Vorbemerkungen

Das Betriebsgelände der ehem. Kramer-Werke in Überlingen, Gesamtfläche etwa 45.000 m² [19], wurde über 70 Jahre industriell/gewerblich genutzt [19]. Dies führte lokal zu Schadstoffverunreinigungen im Untergrund und im Grundwasser (vgl. Gutachten [19], [20]).

Nun ist eine Umnutzung mit Wohnbebauung geplant, sodass nach dem Gebäuderückbau mit Aushubmaßnahmen und der Entsorgung von Bodenaushub zu rechnen ist. Zunächst wird ein Bebauungsplan aufgestellt [22], städtebaulich und hinsichtlich der Umweltschutzmaßnahmen wird dieser durch die Planstatt Senner GmbH bearbeitet. Die Projektkoordination erfolgt durch die Thomas Sorg Projektentwicklung aus Überlingen.

Die bisherigen Altlastenuntersuchungen hatten verschiedene Zielsetzungen. Die Gefährdungsbeurteilungen und Bewertungen betrafen jedoch v. a. das Grundwasser und nur untergeordnet den sog. Wirkungspfad Boden – Mensch (Nutzung Wohngebiet) oder abfallrechtliche Belange der Aushubentsorgung. Auch spezifische Untersuchungen der Baugrundeigenschaften liegen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor [19].

Für die Neubebauung können jedoch folgende Sachverhalte relevant werden:

- Die Altlastensituation führt zu spezifischen behördlichen Forderungen.
- Je nach Lage und Umfang der Bebauung fällt Bodenaushub mit entsorgungsrelevanten Verunreinigungen an.
- Bei einer Bauwasserhaltung wird evtl. eine Aufbereitung des Bauwassers vor der Ableitung in die Abwasserkanalisation notwendig.
- Ungünstige Baugrundverhältnisse können die Bebauung erschweren.

Als Grundlage des Bebauungsplans wurden daher folgende Schritte als sinnvoll erachtet [19]:

- Gesamtdarstellung der Altlastensituation anhand der bisherigen Altlastenuntersuchungen ("Ausgangslage Altlasten/Baugrund"), Bewertung/Beurteilung hinsichtlich der Umnutzung
- Orientierende Hinweise zu den Baugrundeigenschaften und deren mögliche Varianz in den unterschiedlichen Grundstücksbereichen ("Baugrundbeurteilung"), abgeleitet aus den bisherigen Altlastenuntersuchungen (Gutachten [20], [19])

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 08.04.2021 durch die Grundstückseigentümerin, die Wacker Neuson SE aus München mit diesen Maßnahmen, basierend auf dem Angebot Nr. 2211414 vom 17.03.2021, beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Auswertungen der Untersuchungsunterlagen dokumentiert und bewertet.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Standortangaben

Lage:	im Süden von Überlingen an der Nussdorfer Straße 50, ca. 100 m nördlich des Bodensees. Unmittelbar südlich des Geländes verläuft die Bahntrasse Friedrichshafen – Radolfzell (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2)
Flurstücks-Nrn.:	2889/8, 2889/12, 2888/4
Flächengröße:	insgesamt 45.000 m ²
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 13 410 H = 52 91 300
Höhe:	ca. +401 bis +404 m ü. NN
Morphologie:	schwache Hanglage/terrassiert, nach Norden steiler
Versiegelung/bebaute Fläche:	Fläche vollständig versiegelt
Frühere Nutzung:	Metallindustrie/Feinmechanik/Gießerei mit Tankstelle, Benzin- und Diesel-Tanklager, Fahrzeugwäsche, Erprobungskabinen von Baumaschinen, Lackiererei, Härterei, Schmierstoff- und Öllager, Abwasserbehandlungsanlage
Aktuelle Nutzung:	Brache
Geplante Nutzung:	Wohngebiet
Vorfluter:	Bodensee, ca. 100 m südlich
Vorbehaltsgebiete:	festgesetztes Wasserschutzgebiet Zone IIIb, WSG Nussdorf
Bisheriger Kenntnisstand:	OU (orientierenden Untersuchung) vom 18.03.2008 - Auftrag Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz [19] DU (Detailuntersuchung) vom 22.06.2009 im Auftrag der Kramer-Werke GmbH, Pfullendorf [19] Altlastenuntersuchung nach Mietende im Auftrag der MTU Friedrichshafen GmbH [21] derzeitige Bewertung nach telefonischer Auskunft des LRA im Zuge der „MTU“-Untersuchung (zitiert in [21]): <ul style="list-style-type: none">• BN3/B Gefahrenlage hinnehmbar

Das Gelände ist terrassiert; d. h. die Unterkellerung der südlichen Gebäude Nr. 4 und 5 läuft nach Süden ebenerdig aus, während im Norden zu den Hallen 3 und 6 ein Geländesprung von etwa einem Geschoss besteht.

2.2 Geologische Verhältnisse

Gemäß Geologischer Karte, Blatt 8221 Überlingen-Ost, wird der Untergrund aus Beckensedimenten (diluviale Sande und Kiese - Nussdorfer Kiese und glaziale Lehme und Sande) sowie zur Tiefe aus geringmächtigen Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel/-lehm) aufgebaut. Darunter folgt in etwa 5 bis 6 m unter Gelände die felsartig verfestigte Obere Meeresmolasse mit Sand- und Mergelsteinen.

Die Geschiebemergel/-lehme sind durch die ehem. Eisüberdeckung i. d. R. bereits in geringer Tiefe stark verfestigt. Daher wird Grund- und Oberflächenwasser i. d. R. auf der Grundmoräne gestaut. Im Falle eines Wassereinstaus können oberflächennah, z. B. in Baugruben oder Kanaltrassen, Aufweichungen entstehen.

Insofern ist in 5,0 bis 6,0 m Tiefe mit felsartigen Sedimenten (Molasse – OSM) bzw. halbfesten Grundmoränenablagerungen zu rechnen.

Laut den bisherigen Untersuchungen bestehen wechselhafte geologische Verhältnisse:

- Kiesvorkommen im nördlichen Bereich
- feinsandige oder schluffig-tonige Ablagerungen im südlichen Werksbereich, nach Südosten zunehmend sandige Anteile (Beckensedimente)
- lokal anmoorige bis torfige Schichten
- künstliche Auffüllungen mit Mächtigkeiten bis zu 2,4 m

Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Norden bis Nordosten nach Süden bis Südwesten zum Bodensee. Die Flurabstände schwanken zwischen ca. 1,0 und 2,5 m.

Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Sämtliche Höhen im Gutachten werden aufgrund der älteren Untersuchungen noch in **Meter über Normalhöhen (NN)** angegeben. Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten.

2.3 Bisherige Untersuchungen

Aus den Angaben in der im Auftrag des Landratsamts Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz, durchgeführten OU ergeben sich folgende Nutzungen und die nachgenannten Sachverhalte:

ca. 1908 – ca. 1914:	Karg'sche Eisengießerei
ca. 1914 – 1919:	Schiele & Bruchsalder, Feinmechanische Apparate, Kriegsproduktion, Zünderfabrikation
1919 – 1927:	Turbo Maschinenbaugesellschaft, Niederehe, Schlesinger & Co. Herstellung von Milchzentrifugen
1930 – 1937:	Bürstenfabrik Forg
1941/1942:	Kramer Werke, Produktion von Ackerschleppern, Panzerteilen
1947 – 1952:	Askania-Werke/Bodensee-Werke, Fotoapparate-Bau
1952 – 2008:	Kramer Werke, Produktion von Ackerschleppern, später Baumaschinen
2009 – 2019:	verpachtet an MTU Friedrichshafen GmbH, Motorenproduktion

Aus der Historischen Erhebung der Fläche ergaben sich folgende Verdachtspunkte hinsichtlich eines potenziellen Schadstoffeintrags (zitiert in [19]):

- Härterei: Cyanid-Salze, Entgiftungsanlage für Cyanid-Abwässer über mehrere Jahrzehnte
- 2 Ultra-Filtrationsanlagen für Öl-haltige Abwässer
- Tankstellen/Tanklager: Gesamtkapazität 150.000 l Heizöl, 23.000 l Diesel, 5.000 l Benzin
- Umschlag/Umgang mit Ölen/Schmierstoffen in industriellem Umfang (Vorratshaltung bis zu 30.000 l Motor-, Getriebe- und Hydraulik-Öl)
- Lackiererei, Lagerung/Aufbringung Lack (Lack-Vorratshaltung bis zu 3.000 l)
- Einleitung von zunächst ungeklärten Abwässern aus der Härterei und der Lackiererei in die Kanalisation, teilweise ungenügende Wartung von Ölabscheidern
- Metallfertigung mit bis zu 600 Mitarbeitern, Einsatz von Schneidölen, Kühlschmierstoffen
- Betrieb von Testständen und Montagegruben für Baumaschinen
- Lagerung und Umschlag von Sonderabfällen, Müllverbrennungsgruben
- Einsatz LHKW-haltiger Entfettungsmittel und einer Per-Reinigungsanlage über mindestens 9 Jahre. Daraus resultierend ein sanierter CKW-Schadensfall aus den 90er Jahren

Im Zuge der OU und DU [19] erfolgten zur Erkundung möglicher Schadensbereiche und zur Eingrenzung der dabei festgestellten Verunreinigungen insgesamt:

- 55 Rammkernsondierungen (RKS) durchschnittlich 5 bis 6 m, maximal 7 m Tiefe, i. d. R. mit Ausbau zu provisorischen Sickerwassermessstellen
- Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Wasserproben
- Stichtagsmessungen der Grundwasserstände und weitere Entnahme von Wasserproben
- laborchemische Untersuchung ausgewählter Proben auf:
 - MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe)
 - PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
 - LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)
 - BTEX (aromatische Kohlenwasserstoffe)
 - PCB (polychlorierte Biphenyle)
 - Phenole, Cyanide, Schwermetalle
- Altlastenuntersuchung nach Mietende im Auftrag der MTU Friedrichshafen GmbH [21]
 - 13 RKS, max. 5,5 m Tiefe, Ausbau von 6 RKS zu provisorischen Sickerwassermessstellen, Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Wasserproben
 - laborchemische Untersuchung ausgewählter Proben auf:
 - MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe)
 - PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
 - LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)
 - BTEX (aromatische Kohlenwasserstoffe)
 - Schwermetalle

3 Untersuchungskonzeption

3.1 Bewertungsgrundlagen

Die Analysenergebnisse von Altlastenuntersuchungen werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung i. A. folgenden Vergleichswerten gegenübergestellt:

Gefährdungsabschätzung

- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: 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.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Die Beurteilung von flüchtigen Stoffen im Feststoff hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Mensch erfolgt anhand der orientierenden Hinweise auf Prüfwerte der LABO [2] bzw. gem. der LABO-Hilfestellung [2] für MKW, wobei hierzu erweiterte Laboruntersuchungen notwendig sind. Die Bewertung von PAK-Gemischen anhand von BaP als Leitsubstanz erfolgt gemäß der Prüfwertvorschläge des Landesgesundheitsamts Baden-Württemberg nach Prüfung der Vergleichbarkeit der Stoffzusammensetzung gemäß der Kriterien nach [16].

Die Vorsorgewerte ermöglichen die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche genauere Prüfungen notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung:

- Wirkungspfad Boden – Mensch: max. 35 cm Tiefe (direkter Kontakt mit kontaminiertem Boden), wobei die Werte nach der Nutzung differenziert sind; vorliegend sind künftig folgende Nutzungen maßgebend:
 - Wohngebiet
 - lokal ggf. Kinderspielflächen
- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser

Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen. In Bezug auf Schadstoffemissionen von der Bodenluft in die Innenraumluft von Wohngebieten sind außerdem die Gehalte von leichtflüchtigen Schadstoffen (z. B. LHKW, BTEX) in der Bodenluft maßgebend.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Zuordnungswerte der VwV Bodenverwertung BW [5] unterscheiden verschiedene Verwertungsmöglichkeiten bzw. Einbauklassen:

- Z0-/Z0*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb durchwurzelbarer Bodenschichten. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser, Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0* zulässig.

- Z1- und Z2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Der Z2-Wert begrenzt den Einbau auf Bereiche mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [5], so werden in der Deponieverordnung [11] bzw. Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien [14] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

3.2 Zielsetzung, Voraussetzungen

Für das Bebauungsplanverfahren sind die Lage und der Umfang von Verunreinigungsbereichen relevant. Hierbei wird vorausgesetzt:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser:
 - Entsprechend dem Erkundungsstand bzw. den behördlichen Forderungen bzgl. des Grundwassers besteht kein weiterer Sanierungsbedarf bzw. sind weitere Maßnahmen zur Gefahrenbeurteilung und -abwehr nicht mehr notwendig – ggf. ist jedoch im Falle einer Entsiegelung der verunreinigten Bereiche eine Neubewertung notwendig.
 - Es wird angenommen: die Verunreinigungen werden auch künftig überbaut/versiegelt oder durch Aushub weitgehend beseitigt (eher Verbesserung der Situation).
- Wirkungspfad Boden – Mensch:
 - Ob künftig Freiflächen entstehen, auf denen ein direkter Kontakt Mensch mit kontaminiertem Bodenmaterial möglich wäre, bzw. wo diese evtl. liegen (Tiefenlage und Ort), kann dem Planungsstand entsprechend noch nicht beurteilt werden.
 - Hinweise auf entsprechende Prüfwertüberschreitungen im Feststoff leiten sich aus den Ergebnissen nur punktuell und unter dem bewertungsrelevanten Bodenhorizont ab.
 - Bodenluftkonzentrationen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen, liegen nicht bzw. nur sehr lokal vor.
 - Für MKW bestehen keine eigenen Prüfwerte, hierzu wären erweiterte Laboruntersuchungen gem. LABO [2] notwendig.
 - Im Übrigen kann die Gefahrenabwehr durch eine geringmächtige Bodenüberdeckung mit geringem Aufwand bzw. einfachen Mitteln gewährleistet werden.
 - Ausgasungen leichtflüchtiger Schadstoffe sind ggf. einfach zu verhindern durch:
 - Kiesschüttung unter und um die Gebäude als Gasdrainage mit Austrittsöffnung
 - Verlegung einer verschweißten Abdichtungsbahn mit Aluminiemeinlage im Gebäude auf der Bodenplatte unter dem Estrich bzw. vor dessen Einbau
 - Im Falle von Tiefgaragenunterkellerungen führt die Aufenthaltsdauer nicht zu relevanten Expositionen; die bautechnisch geforderte Lüftung der Garage stellt außerdem eine passive Sicherung dar
 - Insofern kann u. E. hier auf eine Beurteilung des Wirkungspfads verzichtet werden.

Dies bedeutet:

- Für die Bebauungsplanung sind v. a. abfallrechtliche Fragen der Aushubentsorgung vorrangig. Diese verursachen einen erhöhten Aufwand durch:
 - die Separierung von unterschiedlichen Belastungsbereichen beim Aushub (erschwerte Aushubbedingungen),
 - die Bereitstellung von Aushubmaterial zur Deklarationsuntersuchung/Klärung der Entsorgung (Mehraufwand durch den baustelleninternen Transport und den Platzbedarf für die Bereitstellung in Haufwerken),
 - die Entsorgung von schadstoffbelastetem Bodenaushub im Vergleich zu unbelastetem Material.

Bezüglich einer orientierenden Beurteilung der generellen Baugrundverhältnisse sind die geologischen Verhältnisse und die Grundwassersituation maßgebend.

3.3 Auswertungen

Aufgrund der o. g. Zielsetzungen waren die folgenden Auswertungen geplant:

- Erstellung eines Lageplans mit Verdachtsflächen und allen Aufschlüssen
- geologische Profilschnitte als Zusammenfassung der bisherigen Aufschlüsse
- tabellarische Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse als Arbeitsgrundlage
- Zusammensetzung und Mächtigkeiten der künstlichen Auffüllungen:
 - bodenfremde Bestandteile, wie z. B. Ziegelreste, Bauschutt oder Schlacken, führen zu einer Entsorgungsrelevanz von Bodenaushub, Begründung:
 - diese Stoffe können erhöhte Schadstoffgehalte verursachen
 - auch wenn in entsprechendem Bodenmaterial keine Schadstoffverunreinigungen vorliegen, ist die Verwertung von Bodenaushub mit Fremdbestandteilen bei vielen Annahmestellen ausgeschlossen; insofern ist dann ggf. die Entsorgung als „belasteter Bodenaushub“ notwendig (Einstufung in höhere Zuordnungs-kategorie)
 - insofern ergeben sich aus diesen Fremdbestandteilen Hinweise auf Mehraufwendungen für die Entsorgung
- organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund:
 - diese umfassen hier z. B. geruchliche Auffälligkeiten nach Benzin, Öl, Heizöl, Löse-, Entfettungsmittel oder im Bohrgut erkennbare Ölphasen und Verfärbungen
 - entsprechende Auffälligkeiten ergeben Hinweise auf mögliche entsorgungsrelevante Schadstoffverunreinigungen im künftigen Aushubmaterial
- abfallrechtliche Einstufung der Bodenanalysen:
 - Die Laborergebnisse der Bodenproben aller genannten Untersuchungen werden nach abfallrechtlichen Kriterien (VwV-Bodenverwertung [5] bzw. Deponieverordnung [11]) bewertet; dies entspricht einer orientierenden Einstufung, da keine abfallcharakterisierenden Untersuchungen vorliegen.

- Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser:
 - die Wasseranalysen werden den jeweiligen Prüfwerten der BBodSchV [1] gegenübergestellt
 - entsprechend der Zielsetzung ergeben sich daraus Hinweise auf mögliche Zusatzmaßnahmen im Falle einer Bauwasserhaltung

Diese Arbeiten wurden wie geplant ausgeführt, für jedes Thema wurde ein Lageplan erstellt.

4 Ergebnisse

4.1 Allgemeine Hinweise

Der Lageplan in Anlage 1.2 zeigt die ehem. Nutzung und alle Aufschlüsse der zugrunde liegenden Untersuchungen. Die Plangrundlage stammt aus der OU [19].

In Anlage 1.3 sind die geologischen Schnitte enthalten: zwei Schnitte erfassen die Nord-Süd-Richtung, um den Übergang von der Hang- zur Seeuferlage zu erfassen. Ein Schnitt zeigt die Varianz der Untergrundverhältnisse in Ost-West-Richtung auf der seenahen Südseite.

Anlage 2 umfasst eine tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen mit folgenden Angaben zu jedem Aufschluss:

- Verdachtsfläche/Gebäude-Nr.
- Auffüllmächtigkeit/Bohrtiefe
- Fremdbestandteile der Auffüllungen
- organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund mit Tiefenangaben
- abfallrechtliche Einstufung der Laborergebnisse
- Bewertung der Wasseranalysen farblich abgestuft

Daraus abgeleitet wurden die Pläne in den Anlagen 1.4 bis 1.7 erstellt.

Auf die im Bereich der ehem. Tankstelle am Pförtnerhaus ausgewiesenen Belastungen und Auffälligkeiten wird hier nicht näher eingegangen. Hier erfolgte eine Sanierung durch Bodenaustausch. Jedoch liegen nähere Angaben nicht vor.

4.2 Auffüllungen und Fremdbestandteile

Aus der Tabelle in Anlage 2 und dem Plan in Anlage 1.4 ergibt sich hinsichtlich der Auffüllmächtigkeiten und der in den Auffüllungen vorhandenen Fremdbestandteile:

- Hohe Auffüllmächtigkeiten
 - Gebäude 2, Nordseite, bei RKS 29 und RKS 30 aus [19]
 - Gebäude 6, Mitte – Süd, z. B. RKS 9, RKS 10 aus [21] westlich Halle; hierbei handelt es sich wahrscheinlich um die nördliche Arbeitsraumverfüllung der Halle 5, deren Fußboden tiefer liegt als der der Halle 6
 - Freifläche westliche Gebäude 6, z. B. RKS 34 aus OU [19]
 - Mittelhof – Heizöltanks – Rampe, z. B. RKS 13 aus [21], RKS 5/RKS 42 aus [19]
 - Kanalgraben/Südseite im mittleren Bereich, z. B. RKS 4, RKS 47, RKS 51 – RKS 53 aus [19]
- Auffällige Fremdbestandteile (Schlacken, Metall-, Kohle-, Kabelreste, Brandschutt) in:
 - Halle 6 und östlich Halle 6, z. B. RKS 9 aus [21], RKS 20, RKS 34 aus [19]
 - Mittelhof – Heizöltanks – Rampe, z. B. RKS 41 aus [19]
 - Richtung See im mittleren Bereich mit dem ehem. Kanalgraben, z. B. RKS 52 aus [19]

Die höheren Auffüllmächtigkeiten sind tendenziell mit einem höheren Anteil an Fremdstoffen verbunden.

Zu beachten ist bei der Auswertung in Anlage 1.4, dass die graphische Darstellung der Mächtighkeitsverteilung durch Interpolationen beeinflusst sein kann, also tatsächlich kleinräumigere Wechsel z. B. durch lokale Arbeitsraumverfüllungen vorliegen können.

4.3 Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten, v. a. geruchliche Auffälligkeiten nach Benzin, Öl, Heizöl, Löse-, Entfettungsmittel oder im Bohrgut erkennbare Ölphasen und Verfärbungen wurden festgesellt (vgl. Tabelle 2 und den Plan in Anlage 1.5):

- Gebäude 7, 13.000 l Dieseltank, Hydraulikmontage: Heizölgeruch, z. B. RKS 27 aus OU [19]
- Gebäude 4 – 5 (zentrale Öllager/ehem. Lacklager/PER-Anlage/Prüfstand: Öl-/Heizölgeruch, z. B. RKS 18 – RKS 20 aus OU [19]
- Gebäude 5, Südseite: süßlich-aromatischer (Lösemittel-) Geruch, z. B. RKS 6, RKS 7 aus [21]
- Mittelhof – Heizöltanks – Rampe:
 - Heizölgeruch, z. B. RKS 3, RKS 5 aus OU und RKS 42, RKS 49 aus DU [19]
 - Brandgeruch, z. B. RKS 5, RKS 8 aus OU [19]

Organische, anmoorige, torfhaltige Böden wurden v. a. im zentralen Bereich um RKS 12 sowie im Bereich RKS 4 bis RKS 5 (Südseite Gebäude 5) festgestellt (alle aus [21]).

4.4 Orientierende Abfallrechtliche Einstufung

Nachfolgend sind die auffälligen Ergebnisse der orientierenden abfallrechtlichen Einstufung der Laboranalysen zusammengestellt (Belastungen über Z1, Belastungen in der Größenordnung der Z1-Werte ergaben sich nur punktuell, vgl. Tabelle in Anlage 2)

Aufschluss	Gebäude-Nr./Verdachtsfläche	Organoleptische Auffälligkeiten	orientierende abfallrechtliche Bewertung*/relevante Parameter/Tiefe
08b_OU	Härterei, Abwasserneutralisation,	keine Angabe	> DK II, BTEX (1,7 – 2,3 m)
10_OU	Tankstelle 50er Jahre	keine Angabe	DK II, BTEX (1,7 – 2,3 m)
RKS 01	Mittelhof, HEL-Tank+Rampe	schwach glänzende Fremdbestandteile	DK I, MKW/PAK (0,5 – 1,0 m)
20_OU	4 / Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung	Asche, Brandschutt, Kabelreste	DK I, MKW (1,2 – 1,5 m)
		Heizölgeruch, vereinzelt Glasreste	DK I, MKW, (1,5 – 2,4 m)
		keine Angabe	DK I, MKW (4 – 4,2 m)
18_OU	5 / Zentrales Öllager	Ölgeruch, Schwarze Lage	DK I, MKW (0,5 – 0,7 m)
34_OU	6 / Vorrichtungsbau und möglicher ehem. Außenlagerbereich	Asche, Brandschutt mit grünen Bestandteilen	DK I, MKW (1 – 1,3 m)
27_OU	7 / Metallbau über 30 Jahre und Dieseltank	keine Angabe	DK I, MKW, PAK (1,5 – 2,0 m)
05_OU	Mittelhof HEL-Tank+Rampe	keine Angabe	DK I, MKW (3 – 3,5 m)
12_OU	Südhof-West	Schwarzfärbung, Ölgeruch	Z2, MKW (1 – 1,3 m)
04_OU	Südhof, / zentraler Ölabscheider und Schlammfang	Öl in Phase, dunkel	Z2, MKW (1 – 3 m)
RKS 09	4 / Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung	Schlacke-, Metall-, Kohlereste	Z2, Arsen, Kupfer, Zink (0,4 – 2,5 m) Z2, Kupfer, Zink (2,5 – 3,0 m)
27_OU	7 / Metallbau über 30 Jahre und Dieseltank	ölicher Geruch, zur Tiefe hin deutlich ölig	Z2, MKW (0,5 – 1,0 m)
RKS 08	Abstrom altes Lacklager /Öllager	vereinzelt Ziegelreste	Z2, PAK (0,12 – 1,0 m)
RKS 13	Mittelhof HEL-Tank+Rampe	vereinzelt Ziegel-/Schlackkereste	Z2, PAK (1,0 – 1,5 m)

* gemäß VwV Bodenverwertung (Z-Werte [5]) sowie Deponieverordnung (DK-Werte [11])

Tabelle 1: Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Die Aufstellung in Tabelle 1 zeigt in Verbindung mit der Plandarstellung in Anlage 1.6:

- relevante Belastungen bestehen v. a. in den Bereichen:
 - Ostseite Gebäude 5, 6, 7/Dieseltank, Öllager, altes Lacklager und hier bis größere Tiefenbereiche
 - Mittelhof HEL-Tank bis Rampe, punktuell bis in größere Tiefenbereiche
 - ansonsten eher oberflächennah in geringmächtigeren Größenordnungen

4.5 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser

Nachfolgend sind die Bereiche mit Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser zusammengefasst (vgl. Tabelle in Anlage 2):

Aufschluss	Gebäude / Verdachtsfläche	Bewertung nach BBodSchV [1] Prüfwert Wasser / Parameter
05_OU	HEL-Tank+Rampe	>>/ KW-Index 1.300 PAK 15 3,08 µg/l (DU 0,37 µg/l)
42_DU	HEL-Tank+Rampe	>>/ (DU MKW 214, PAK 4,17 µg/l)
38_DU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus, Abstrom	>>/ (DU BTEX 514 – 4.458 µg/l Benzol 193 µg/l)
10_OU	Tankstelle 50er Jahre, Pfortnerhaus 3	>>/ KW-Index 18.000 µg/l BTEX 108.930 µg/l (DU 14.202 µg/l) Benzol 490 µg/l (DU 759 µg/l)
04_OU	Südhof/Kanalgraben	>>/ PAK 6,1 µg/l, (DU 0,72 µg/l) Phenole, ges. 40 µg/l MKW 23.000 µg/l (DU 221 µg/l)
54_DU	Kanalgraben	> / (DU MKW 204 µg/l)
52_DU	Mögl. Öleintrag über Kanalgraben, Eingrenzung Herd um RKS 4	> / (DU PAK 0,44 µg/l)
09_OU	Lackiererei 1942-54, Gesamtstrom	> / 23 µg/l BTEX, LHKW < BG
20_OU	3 / Abstrom Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung	> / BL 1 – 2 BTEX 20,1 µg/l
		> / MKW 300 µg/l, Arsen 16 µg/l
48_DU	HEL-Tank+Rampe Heizöltanks 50.000 l	> / DU MKW 283 µg/l
49_DU		> / DU PAK 0,35 µg/l
17_OU	Halle 5 CKW-Schaden bei Per-Maschine	> / KW-Index 300 µg/l
14_OU	Südhof, Ultrafiltration 2 am Waschplatz Lackiererei	> / Arsen 16 µg/l
15_OU		> / Arsen 16 µg/l
27_OU	Halle 7 Metallbau über 30 Jahre und Dieseltank	> / MKW 300 µg/l

>>/ = mehr als 5-fache Überschreitung des Prüfwerts für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

>/ = 1 bis 5-fache Überschreitung des Prüfwerts für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

BL = aus den Bodenluftanalysen abgeleitet; HEL = Heizöl

Tabelle 2: Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser

Die Aufstellung in Tabelle 2 in Verbindung mit der Plandarstellung in Anlage 1.7 zeigt:

- deutliche Prüfwertüberschreitungen (> 5-fach) bestehen:
 - im Bereich Tankstelle: hier erfolgten Sanierungsmaßnahmen
 - im Bereich HEL-Tanks, Rampe - Südhof, Kanalgraben; ein weiterer Untersuchungs-/Sanierungsbedarf wurde hier im Zuge der DU [19] nicht abgeleitet.
- geringe Prüfwertüberschreitungen (1 bis 5-fach):
 - Ostseite Gebäude 5, 6, 7/Dieseltank, Öllager, altes Lacklager ein weiterer Untersuchungs-/Sanierungsbedarf wurde hier im Zuge der DU [19] nicht abgeleitet.

4.6 Fazit und Hinweise zur Ausführung von Aushubmaßnahmen

Zusammenfassend ist im Falle von Aushubmaßnahmen in den nachgenannten Bereichen mit entsorgungsrelevanten Schadstoffverunreinigungen im Aushubmaterial zu rechnen:

- Ostseite Gebäude 5, 6, 7/Dieseltank, Öllager, altes Lacklager und hier bis größere Tiefenbereiche
- Mittelhof HEL-Tank+Rampe, punktuell bis in größere Tiefenbereiche
- ansonsten eher oberflächennah in geringmächtigeren Größenordnungen
- innerhalb der künstlichen Auffüllungen durch Fremdbestandteile

Dies bedeutet:

Bei den Aushubarbeiten ist generell eine materialspezifische Trennung vorzusehen. Eine Durchmischung unterschiedlicher Materialien kann den Aufwand für die sachgerechte Entsorgung von Aushubmaterial deutlich erhöhen. Deshalb wird ein lagenweiser und materialspezifischer Ausbau, soweit technisch möglich, empfohlen. Das Aushubmaterial ist in Mieten bereitzustellen und zur Klärung der Entsorgung repräsentativ zu beproben sowie laborchemisch zu untersuchen.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist daher eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen.

Dabei sind i. d. R. folgende durch die Entsorgungsrelevanz bedingte Arbeiten bei Aushubmaßnahmen einzukalkulieren (= kontaminationsbedingte Leistungen):

- Separierung von verunreinigtem bzw. unterschiedlich belastetem Aushubmaterial (Aushub lagenweise und materialspezifisch) und durch die Bereitstellung
- Verladung des separierten Materials zur Entsorgung nach der Deklaration
- Entsorgung von verunreinigtem Aushubmaterial abzüglich der sowieso-Kosten für die Entsorgung von nicht verunreinigtem Material
- gutachterliche Begleitung / Fachbauleitung Altlasten:
 - i. d. R. Erstellung eines Entsorgungskonzepts
 - Bauüberwachung (Anweisung zur Separierung), Beprobung des separierten Aushubmaterials, laborchemische Untersuchungen, ergebnisabhängige Deklaration des Aushubmaterials

Generell ist bei Aushubmaßnahmen auf kontaminierten Standorten zu differenzieren:

- bautechnisch ohnehin erforderlichen Maßnahmen, also Aushubmaßnahmen, die aus bautechnischen Gründen ohnehin durchzuführen sind („sowieso-Leistungen“)
- Maßnahmen, die ausschließlich der Beseitigung von Schadstoffverunreinigungen dienen bzw. dadurch verursacht sind („kontaminationsbedingte Leistungen“)

Im Falle einer Bauwasserhaltung ist zu beachten:

- für die temporäre Bauwasserhaltung mit Ableitung des Grundwassers ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen
- mit dem Betreiber der Abwasserkanalisation sind die Einleitgrenzwerte zu klären
- im Abgleich mit den vorliegenden Wasseranalysen ist darauf aufbauend zu prüfen, inwieweit eine Wasseraufbereitung (Reinigung) vor der Ableitung in die Kanalisation einzuplanen/erforderlich ist; dies richtet sich v. a. auch nach dem Umfang und der Lage einer Wasserhaltung im Abgleich mit den festgestellten Belastungsbereichen im Grundwasser

Wir empfehlen diese Fragen (Aushub und Bauwasserhaltung) frühzeitig zu klären und die behördlichen Auflagen an die Umnutzung mit den Fachbehörden abzustimmen.

5 Orientierende Hinweise zu den Baugrundeigenschaften

Aus den geologischen Profilschnitten in Anlage 1.3 leitet sich folgender Untergrundaufbau ab:

- künstliche Auffüllungen („Afg“)
- Beckensedimente („DL“): Diluviale Sande und Kiese (Nusdorfer Kiese), grundwasserführend, häufig mit weichen schluffig-/lehmigen Einschaltungen, im Norden verzahnt mit kiesigeren Hangsedimenten und im Süden mit sandigeren Ufersedimenten des Bodensees, die Lehme weisen z. T. organische/torfartige Anteile auf
- ab ca. 5 bis 6 m unter Gelände steife bis halbfeste Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel/-lehm – „GM“) bzw. Übergang zur felsartig verfestigten Obere Meeresmolasse („OSM“)

Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Norden bis Nordosten nach Süden bis Südwesten zum Bodensee. Der Grundwasserleiter dürfte mit dem Bodensee in Kontakt stehen. Die Flurabstände schwanken zwischen ca. 1,0 und 2,5 m. Insofern ist bei allen Aushubmaßnahmen, die tiefer liegen als 1,0 m mit der Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung zu rechnen.

Die Tragfähigkeit der o. g. Horizonte lässt sich orientierend beurteilen:

- Die Tragfähigkeit von künstlichen Auffüllungen ist aufgrund der i. d. R. inhomogenen und nicht zu prognostizierenden Verteilung von Fremd Beimengungen nicht zu beurteilen; sie werden daher i. d. R. zum Abtrag von Lasten als ungeeignet eingestuft.
- Die z. T. organischen/torfartigen Anteile weisen aufgrund von lastunabhängigen Zersetzungsprozessen organischer Bestandteile ein starkes Setzungsverhalten auf und sind somit zur Abtragung von Lasten nicht geeignet.

- Nussdorfer Kiese (lehmige Bereiche): die weichen schluffig-/lehmigen Einschaltungen in Verbindung mit der inhomogenen Zusammensetzung sind zur Gründung je nach Lasteintrag geringer geeignet.
- OSM/GM: aufgrund der felsartigen Verfestigung der OSM bzw. der steifen – halbfesten Konsistenz der GM liegt hier ein gut tragfähiger Horizont vor.

Die Grundwassersituation führt zu folgenden Hinweisen:

- Bei allen Aushubmaßnahmen, die tiefer liegen als 1,0 m, ist mit der Notwendigkeit einer Bauwasserhaltung zu rechnen; dies ist im Einzelfall zu prüfen.
- Dabei ist zu beachten, dass z. T. setzungsempfindliche Böden vorliegen, also mögliche Setzungen im Umfeld durch die Entwässerung zu prüfen sind.
- Gebäudeteile, die unterhalb des Bemessungswasserstands/Grundwasserhöchststands liegen, wie z. B. Kellergeschosse, sind wasserdicht z. B. als „Weiße Wanne“ auszubilden bzw. nach DIN 18195-6 „gegen drückendes Wasser von außen“ abzudichten.
- Die Auftriebssicherheit der Gebäude ist v. a. während Hochwasserereignissen für den Bauzustand und den späteren Betrieb zu gewährleisten.
- Gem. aktueller Abfrage der Hochwasserrisikokarten der LUBW [23] liegt die Fläche nicht im Überflutungsgebiet des nahen Bodensees; allerdings können sich im Hochwasserfall Rückstauereffekte in Grundwassereiter ergeben; dies ist bei der Festlegung des Bemessungswasserstands zu beachten.

Bezüglich der Ausführung von Baugruben ergibt sich daraus:

- DL: die weichen schluffig-/lehmigen Einschaltungen lassen nur geringe Böschungswinkel zu; insofern ist je nach Nähe der Nachbarbebauung eine Sicherung der Böschungen, z. B. durch Verbau vorzusehen.
- Die anstehenden Böden neigen unter Wassereinfluss zum Ausfließen; insofern ist bei Baugruben mit offener Wasserhaltung im Grund- bzw. Schichtwasserbereich ein Belastungsfilter oder ein dichter Verbau vorzusehen.
- Zur Böschungssicherung hat sich bei ähnlichen Verhältnissen als wirtschaftliche Maßnahme der Einbau eines Belastungsfilters aus Einkornbeton mit Filtervliesauflage auf der Böschung bewährt.
- Falls freie Böschungen nicht möglich sind, muss ein Baugrubenverbau erfolgen. Dazu werden Spundwände oder Bohrpfahlwände empfohlen; diese müssen geeignet sein, Ausspülungen von Feinanteilen aus den Böschungen zu verhindern, um Setzungen im Umfeld der Baugrube zu vermeiden.

Bezüglich der Gründungsmöglichkeiten ergeben sich folgende Hinweise

- Geringe Lasten können eventuell über eine elastisch gebettete Bodenplatte in die Nussdorfer Kiese eingeleitet werden, hier sind voraussichtlich die weichen, schluffig-/lehmigen Einschaltungen maßgebend; organische Böden sind ggf. auszutauschen
- Höhere Lasten sind ggf. auf der OSM bzw. den GM in grob 5 bis 6 m unter Gelände abzutragen.

Bei allen Eingriffen in den Untergrund im Süden des Geländes ist die „Rand-Bebauung“ durch die Eisenbahnlinie Radolfzell – Friedrichshafen zu beachten. Hier ist eine frühzeitige Abstimmung mit der DB AG zu empfehlen.

Für die Erschließungsplanung und die Planung der einzelnen Bauvorhaben sind spezifische Baugrunduntersuchungen erforderlich.

6 Schlussbemerkungen

Aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. v. a. Kap. 2.1) sind kleinräumige Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen möglich. Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind die Erdarbeiten sorgfältig zu überwachen und die Bodenverhältnisse fortlaufend mit den im Gutachten enthaltenen Angaben abzugleichen. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG.

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 ergänzende Erläuterungen und evtl. Fragen im Verlauf der weiteren Planung stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Standortleiter


Rudolf Zwisler
Dipl.-Ingenieur

Projektleiter


Stefan Ganter
Dipl.-Geologe

ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009) und „Bewertung von Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch bei einer potentiellen Belastung über Boden, Bodenluft und Innenraumluft vom 13. September 2017
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Leitfaden – 1. Aufl. – München; Berlin: Rehm, 2000
- [5] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABI. Nr. 4, S. 172), zuletzt berichtigt am 29. Dezember 2017 (GABI. Nr. 13, S. 656), in Kraft getreten am 14. März 2017, Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2021 (GABI. Nr. 10, S. 331)
- [6] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser, Karlsruhe, September 2008
- [7] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 1999
- [8] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [6].*
- [9] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Februar 2016
- [10] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung. 2016, Januar 2017
- [11] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009
- [12] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [13] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2007
- [14] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [15] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Sickerwasserprognose bei der orientierenden Untersuchung – Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose, Dezember 2017

– Anhang 1 – zum Gutachten Nr. 2211414

Umnutzung der ehem. Kramer-Werke

in Überlingen, Bodenseekreis

Gesamtdarstellung der bisherigen Altlastenuntersuchungen

("Ausgangslage Altlasten") mit orientierenden Hinweisen zum Baugrund



- [16] LandesGesundheitsAmt Baden-Württemberg (LGA): Bewertung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfad Boden-Mensch, 2019

Flächenspezifische Unterlagen

- [17] Regierungspräsidium Freiburg Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau ("LGRB"): Geoportal/Kartenvierer mit Daten zur Geologie/Hydrogeologie (<http://maps.lgrb-bw.de/>) und Geologische Karte von Baden-Württemberg Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8221 Überlingen – Ost
- [18] Landratsamt Bodenseekreis, Wasserschutzgebietskarte, Februar 2016: https://www.boden-see-kreis.de/.../downloads/wasserschutzgebietskarte_bsk_stand_feb2016.pdf
- [19] Kühner Ingenieurgeologie: "Orientierende Untersuchung Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Stadt Überlingen, Objektnr. 06123, Projekt Nr. 2008-90-2 vom 18.03.2009" und "Detailuntersuchung Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Stadt Überlingen, Objektnr. 06123, Projekt Nr. 2009-93 vom 22.06.2009" – zur Verfügung gestellt durch das Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz am 15.04.2021 auf Anfrage
- [20] R. Hinkelbein, Filderstadt: "Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Nußdorfer Straße - Kramer Werke Überlingen", Bericht vom 08.07.2019 als Grundlage für [2]a
- [21] HPC AG, Ravensburg - im Auftrag der MTU Friedrichshafen GmbH: Gutachten Nr. 2191568 vom 12.09.2021: "MTU Werk Überlingen, ehem. Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Überlingen, Bodenseekreis – Orientierende Bausubstanz- und Untergrunderkundung" und "BV Kramer Werk Überlingen, Bausubstanzuntersuchungen" - Bericht Nr. 2085726 vom 04.12.2008
- [22] Besprechung am 09.03.2021 bei der Planstatt Senner GmbH in Überlingen mit Herrn Sorg - Thomas Sorg Projektentwicklung, Herrn B. Müller - Planstatt Senner GmbH und Herrn Ganter - HPC AG: Erläuterung des generellen Projektablaufs und des Planungsstands, Erörterung der bisherigen Untersuchungen, Abstimmung des Handlungsbedarfs und der Aufgabenstellung sowie des weiteren Vorgehens
- [23] Hochwassergefahrenkarte der LUBW (Quelle: <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

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	Deponieklasse
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
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
HU	Historische Untersuchung
IMPv	Immissionspumpversuch
KPv	Kurzpumpversuch
KRB	Kleinrammbohrung
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NHN	Meter über Normalhöhennull
m ü. NN	Meter über Normalnull
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
Mat.	Material

MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MNW	Mittleres Niedrigwasser
Mo	Molybdän
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
MW	Mittelwasser
n	„Nano“, 10 ⁻⁹
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O ₂	Sauerstoff
OCP	Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)
OdB	Ort der Beurteilung
OK	Oberkante
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Pb	Blei
PBSM	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
POK	Pegeloberkante
PP	Pumpprobenahme
PV	Pumpversuch
RC	Recycling
Redox	Redoxpotenzial
RKB	Rammkernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
Sb	Antimon
SBV	Schädliche Bodenveränderung
Se	Selen
SG	Schürfgrube
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
SPR	Simultane Pumprate
Stk.	Stück
SWM	Sickerwassermessstelle
T	Temperatur
TC	Gesamter Kohlenstoff
TCE	Trichlorethen
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz
VC	Vinylchlorid
VK	Vergaserkraftstoff

– Anhang 2 – zum Gutachten Nr. 2211414
Umnutzung der ehem. Kramer-Werke
in Überlingen, Bodenseekreis
Gesamtdarstellung der bisherigen Altlastenuntersuchungen
("Ausgangslage Altlasten") mit orientierenden Hinweisen zum Baugrund



WA Wiederanstieg
WGK Wassergefährdungsklasse
Zn Zink

ANLAGE 1

Planunterlagen, Auswertungen

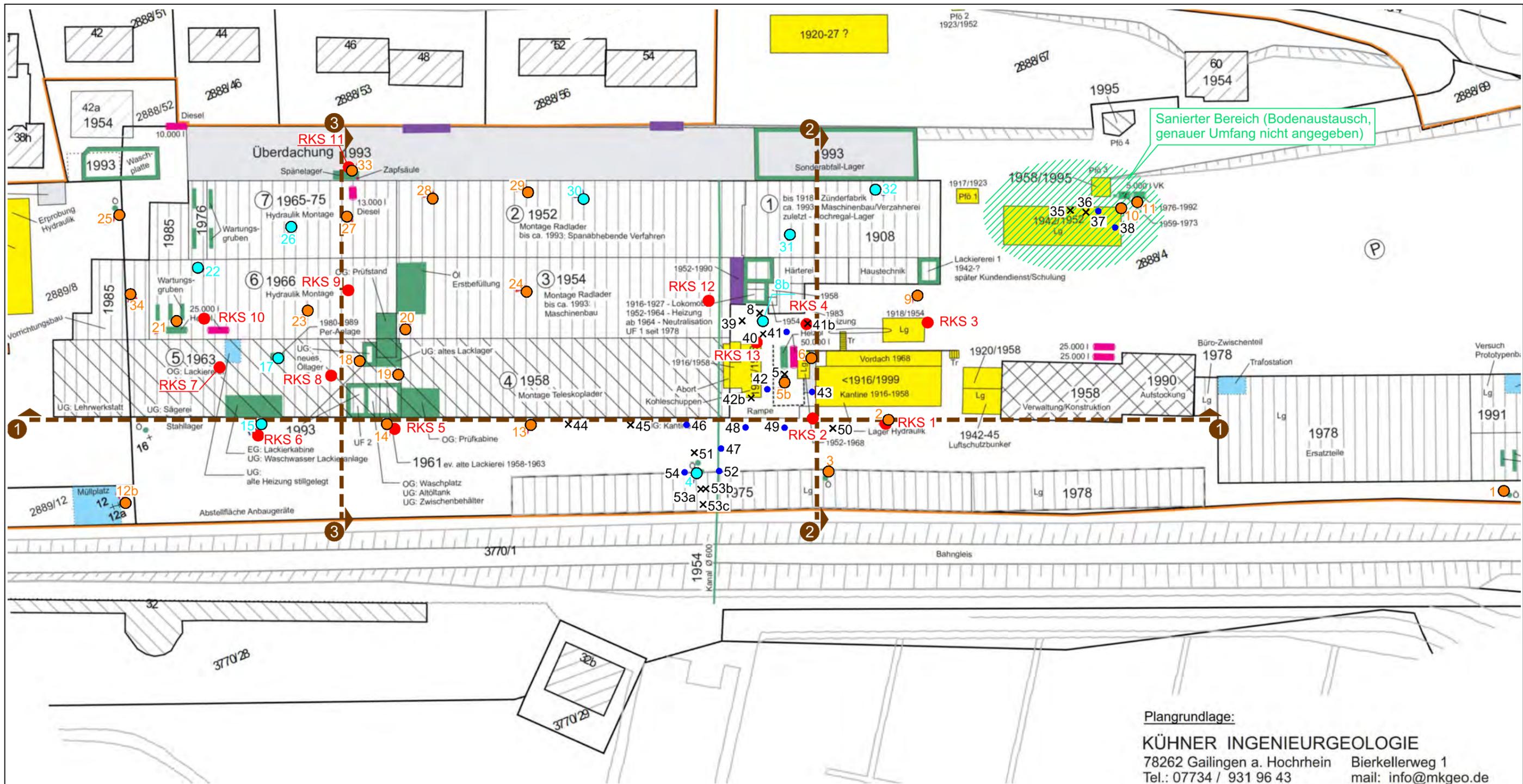
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Ehemalige Nutzung und Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 1.000
- 1.3 Geologische Schnitte, Maßstab 1 : 600 / 1 : 150
 - 1.3.1 Profilschnitt 1 - 1 (West – Ost) und 2 - 2 (Nord-Süd, Ostseite)
 - 1.3.2 Profilschnitt 3 - 3 (Nord-Süd, Westseite)
- 1.4 Mächtigkeit und Fremdbestandteile der künstlichen Auffüllungen, Maßstab 1 : 1.000
- 1.5 Organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund, Maßstab 1 : 1.000
- 1.6 Abfallrechtliche Einstufung Boden, Maßstab 1 : 1.000
- 1.7 Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser, Maßstab 1 : 1.000



Lage des Standorts



Projekt:	Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage:	1.1
	Darstellung:		Maßstab:	1:25000
Übersichtslageplan		Projekt-Nr.:		2211414
		Bearbeiter:	Name	Datum
Bauherr/Auftraggeber:		gezeichnet:		mz 03.05.21
		geprüft:		
Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		DIN- / Plan- größe m²:		A4
		Planverfasser:		
HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99		 Für die Umwelt. Für die Menschen.		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414_Anl_1-1.dwg				



Sanierter Bereich (Bodenaustausch, genauer Umfang nicht angegeben)

Zeichenerklärung:

- Abgerissenes Gebäude von (Datum Bauanfrage) / bis (Abriss)
- Altlastenrelevante Anlage
- Trafostation
- Prinzipskizze nicht masshaltig
- Tank stillgelegt
- ? Lage unklar
- Unterkellert
- Ölabscheider
- Außengrenze Standort
- Lg Lagergebäude
- Pfö Pförtnerhaus
- Tank in Betrieb
- Rammkernsondierungen der Orientierenden Untersuchung (aus Gutachten vom 18.03.2009/ Projektnummer 2008-90-2 der Kühner Ingenieurgeologie, Gailingen)

RKS 1 - 13 ● Rammkernsondierung der HPC AG von 2019

① - - - Schnittlinie

Rammkernsondierungen und provisorische Grundwassermessstellen der Detailuntersuchung (aus Gutachten vom 22.06.2009/Projektnummer 2009-93 der Kühner Ingenieurgeologie, Gailingen)

47 ● Prov. Pegel DU
51 × RKS neu, DU

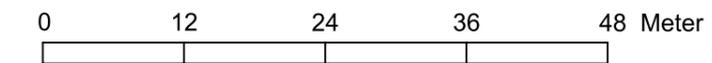
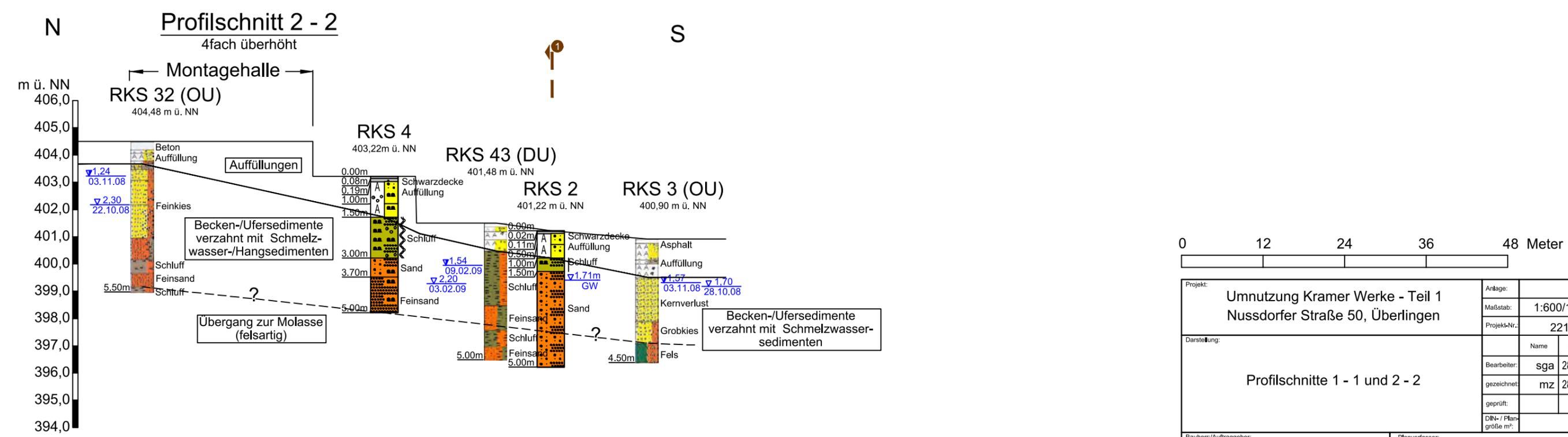
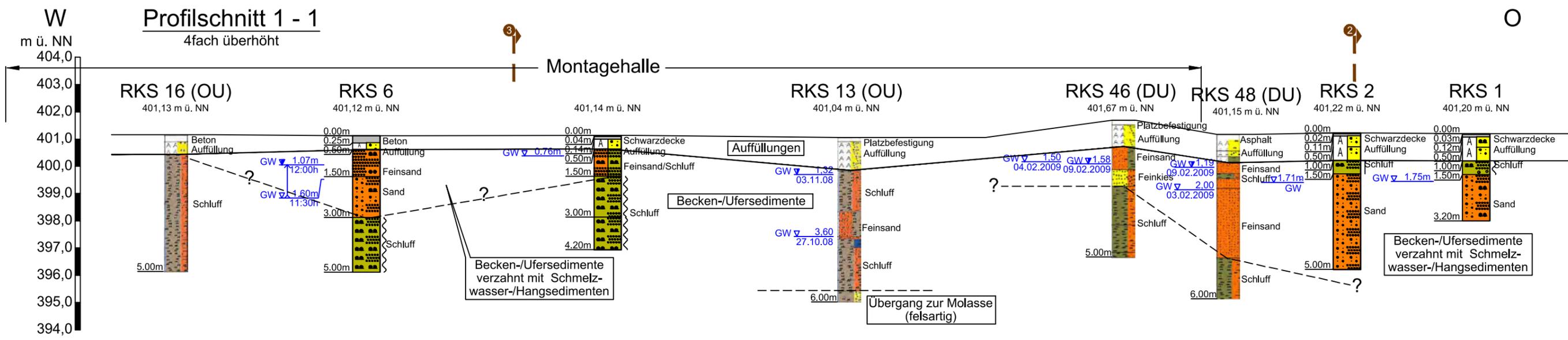


Plangrundlage:

KÜHNER INGENIEURGEOLOGIE
78262 Gailingen a. Hochrhein Bierkellerweg 1
Tel.: 07734 / 931 96 43 mail: info@mkgeo.de
vom 18.03.2009



Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage:	1,2
		Maßstab:	1:1000
Darstellung: Ehem. Nutzung und Untersuchungspunkte		Projekt-Nr.:	2211414
		Name	Datum
		Bearbeiter:	sga 26.04.21
		gezeichnet:	mz 26.04.21
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		geprüft:	
		DIN-/Plangröße m²:	A3
Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99		HPC Für die Umwelt. Für die Menschen.	
		Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414_Anl_1-2.dwg	

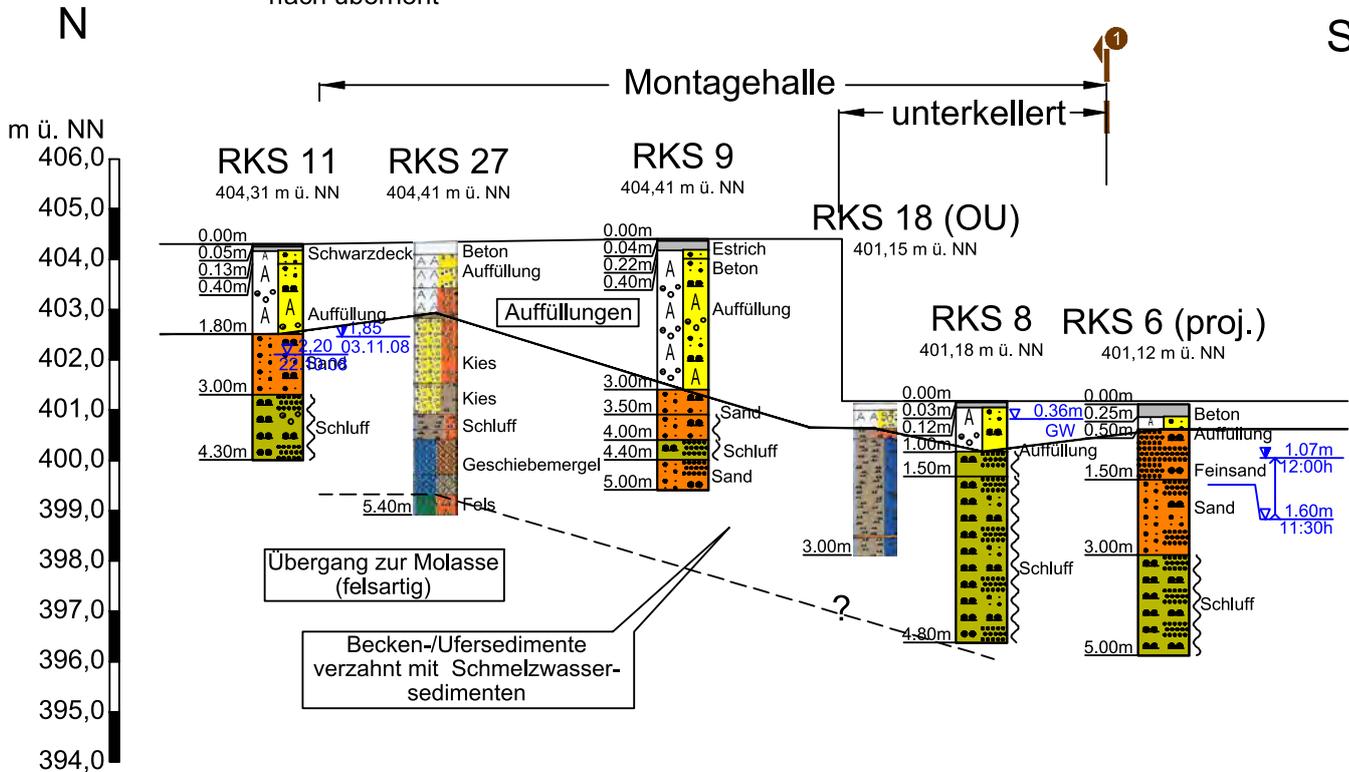


Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage:	1.3.1
		Maßstab:	1:600/1:150
		Projekt-Nr.:	2211414
Darstellung:		Name	Datum
Profilschnitte 1 - 1 und 2 - 2		Bearbeiter:	sga 28.04.21
		gezeichnet:	mz 28.04.21
		geprüft:	
DIN-/Plangröße m²:		A3	
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414_An1_1-2.dwg			



Profilschnitt 3 - 3

4fach überhöht



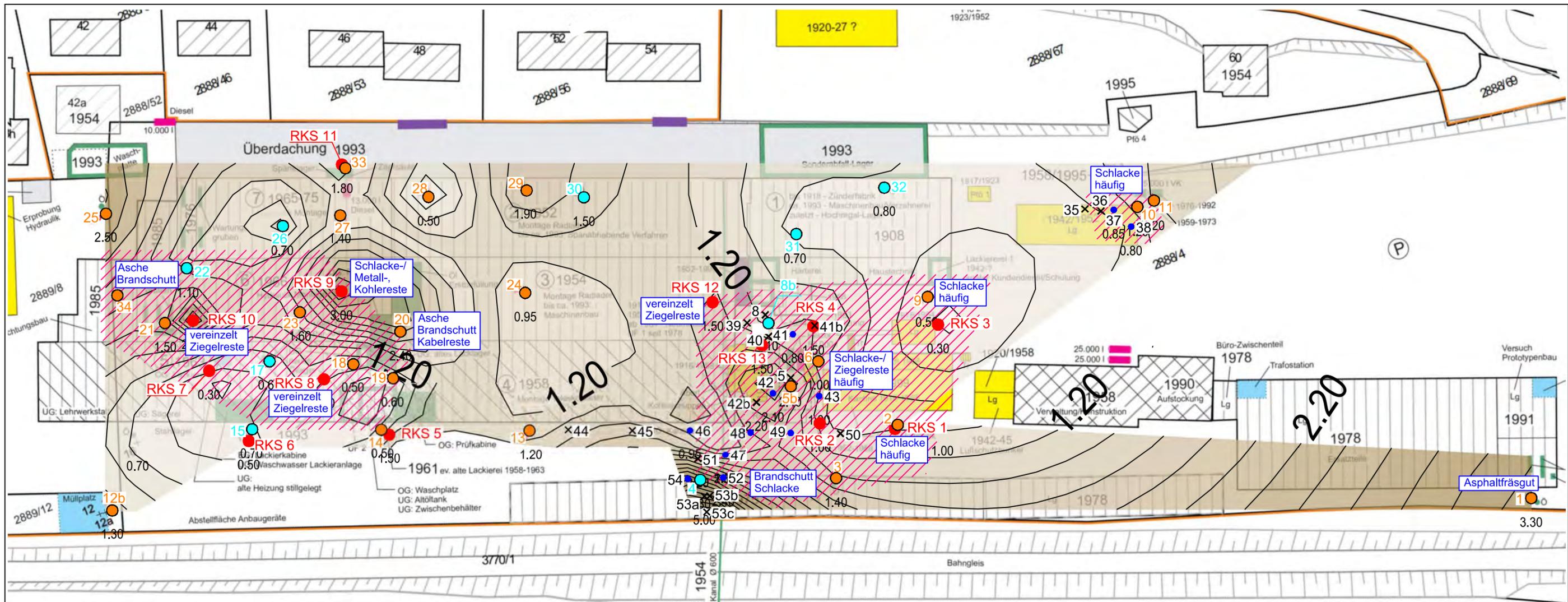
0 12 24 36 48 Meter

Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen	Anlage:	1.3.2
	Maßstab:	1:600/1:150
	Projekt-Nr.:	2211414
Darstellung: Profilschnitt 3 - 3	Name	
	Datum	
	Bearbeiter:	sga 28.04.21
	gezeichnet:	mz 28.04.21
	geprüft:	
DIN- / Plan- größe m²:	A4	

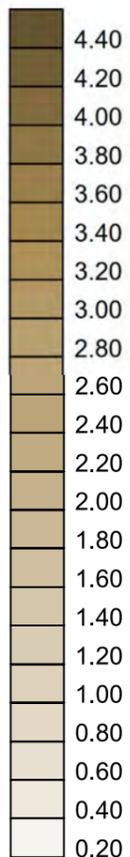
Bauherr/Auftraggeber:
Wacker Neuson SE
Preußenstraße 41
80809 München

Planverfasser:
HPC AG
Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg
Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99





Auffüllmächtigkeit (m u. GOK)



Zeichenerklärung:

siehe Anlage 1.2

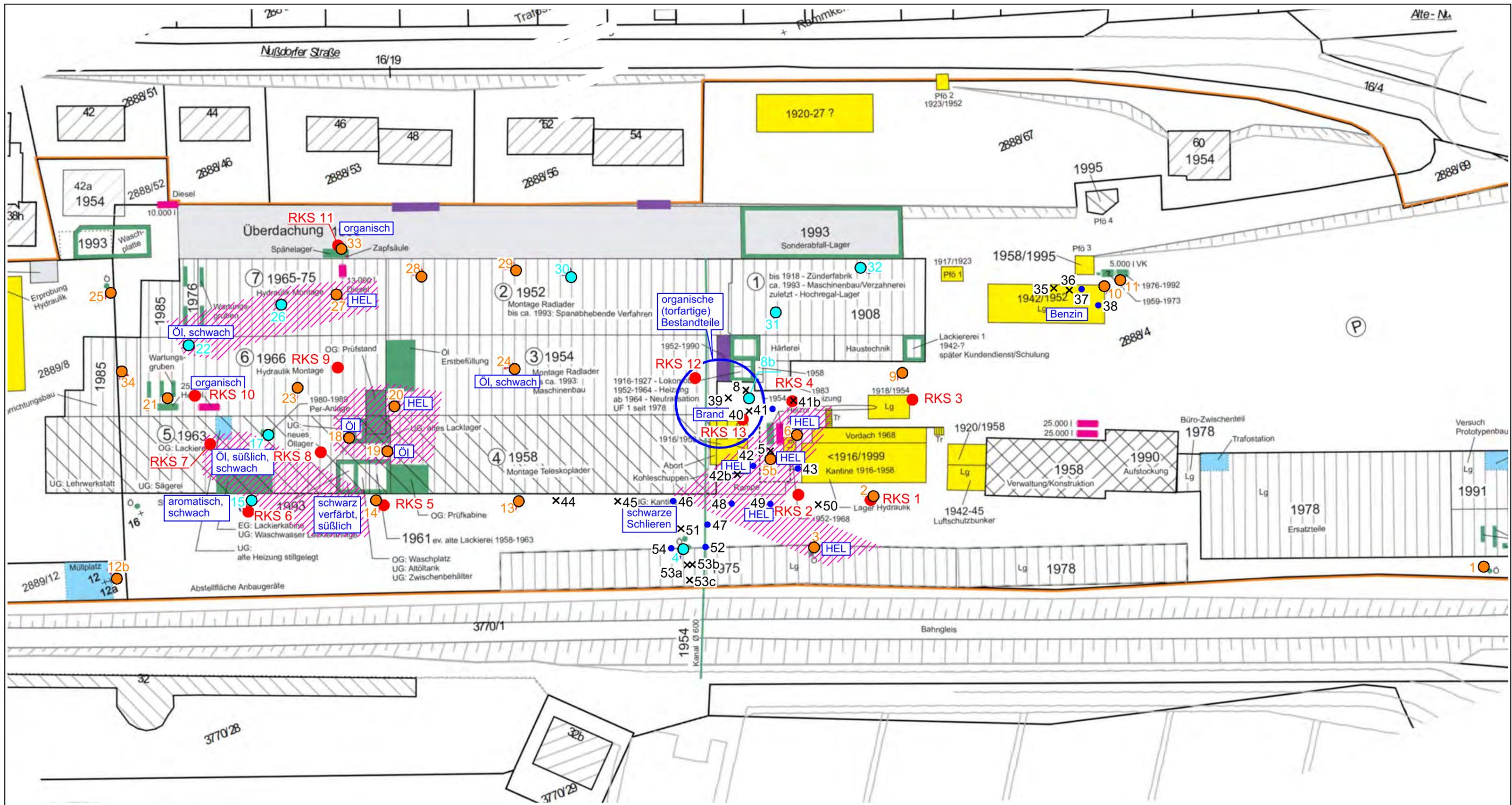
- Schlacke häufig Fremdbestandteile innerhalb der Auffüllungen, soweit in den Schichtbeschreibungen aufgeführt
- Flächen mit Fremdbestandteilen in den Auffüllungen

Plangrundlage:

KÜHNER INGENIEURGEOLOGIE
 78262 Gailingen a. Hochrhein Bierkellerweg 1
 Tel.: 07734 / 931 96 43 mail: info@mkgeo.de
 vom 18.03.2009



Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen	Anlage:	1.4
	Maßstab:	1:1000
	Projekt-Nr.:	2211414
Darstellung: Mächtigkeiten und Fremdbestandteile der künstlichen Auffüllungen	Name	Datum
	Bearbeiter:	sga 20.04.21
	gezeichnet:	mz 03.05.21
	geprüft:	
	DIN- / Plangröße m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München	Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	 Für die Umwelt. Für die Menschen.



Zeichenerklärung:
siehe Anlage 1.2

geruchliche/organoleptische Auffälligkeiten

- HEL = Heizöl-(Diesel-)geruch
- Öl = Ölgeruch, allgemein
- Benzin = Benzingeruch
- aromatisch = aromatischer Geruch
- süßlich = süßlicher Geruch
- organisch = Geruch nach organischem Material

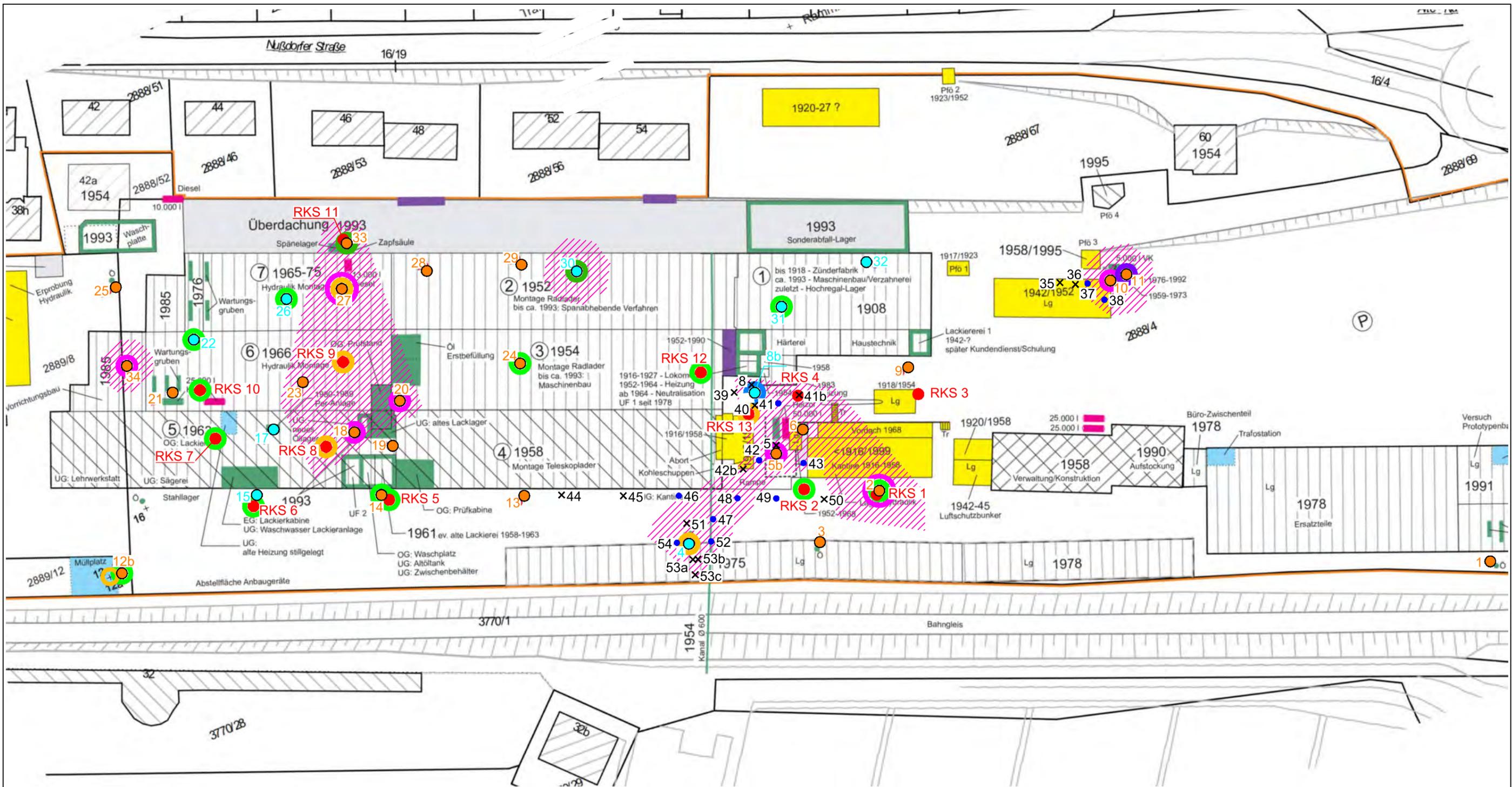
Flächen mit Auffälligkeiten



Plangrundlage:
KÜHNER INGENIEURGEOLOGIE
 78262 Gailingen a. Hochrhein Bierkellerweg 1
 Tel.: 07734 / 931 96 43 mail: info@mkgeo.de
 vom 18.03.2009

Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage: 1,5
		Maßstab: 1:1000
		Projekt-Nr.: 2211414
Darstellung: Organoleptische Auffälligkeiten im Untergrund		Name
		Datum
		Bearbeiter: sga 28.04.21
		gezeichnet: mz 03.05.21
		geprüft:
		DIN- / Plan- größe m²: A3
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99

Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414_Anl_1-2.dwg



Zeichenerklärung:

siehe Anlage 1.2

Abfallrechtliche Einstufung (sofern Untersuchungen vorliegen, für Aufschlüsse ohne Markierung liegen keine Angaben vor)

gem. VwV-Bodenverwertung

- Z0
- Z1
- Z2

gem. Deponieverordnung

- DK I
- DK II
- > DK II

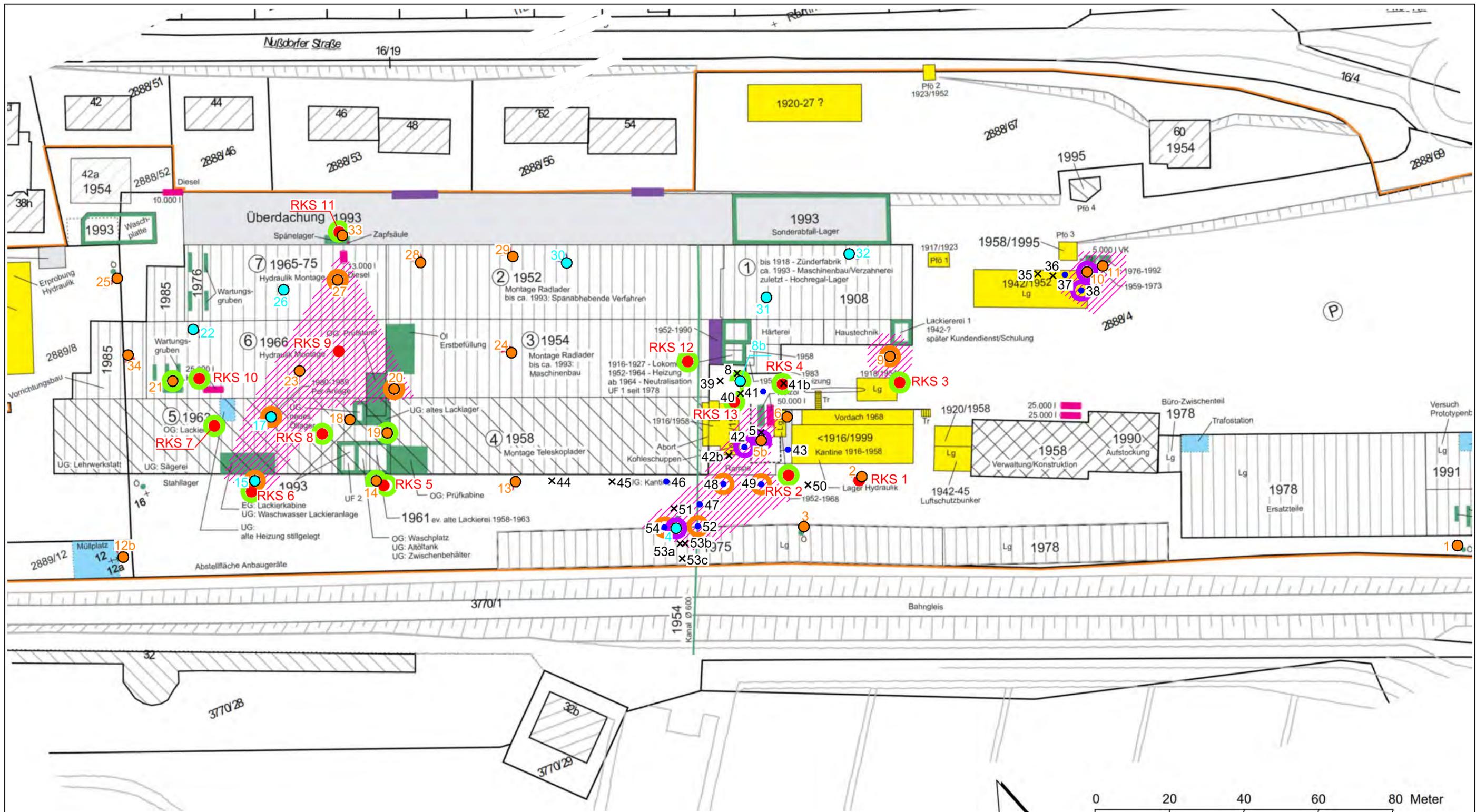
▨ Flächen mit abfallrechtlich relevanten Schadstoffverunreinigungen im Untergrund (nachgewiesen)



Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage:	1,6
		Maßstab:	1:1000
		Projekt-Nr.:	2211414
Darstellung:		Name	Datum
Abfallrechtliche Einstufung - Boden -		Bearbeiter:	sga 28.04.21
		gezeichnet:	mz 03.05.21
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	

Plangrundlage:

KÜHNER INGENIEURGEOLOGIE
78262 Gaillingen a. Hochrhein Bierkellerweg 1
Tel.: 07734 / 931 96 43 mail: info@mkgeo.de
vom 18.03.2009



Zeichenerklärung:
siehe Anlage 1.2

Bewertung von Grundwasseranalysen hinsichtlich der Prüfwerte gem. BBodSchV (für die Untersuchungs-/Verdachtsparameter, für Aufschlüsse ohne Markierung liegen keine Angaben vor)

- Prüfwert eingehalten
- Prüfwertüberschreitung 1- bis 5-fach
- Prüfwertüberschreitung > 5-fach

▨ Flächen mit Grundwasserverunreinigungen

Plangrundlage:

KÜHNER INGENIEURGEOLOGIE
78262 Gaillingen a. Hochrhein Bierkellerweg 1
Tel.: 07734 / 931 96 43 mail: info@mkgeo.de
vom 18.03.2009



Projekt: Umnutzung Kramer Werke - Teil 1 Nussdorfer Straße 50, Überlingen		Anlage:	1.7
		Maßstab:	1:1000
		Projekt-Nr.:	2211414
Darstellung: Prüfwertüberschreitungen im Grundwasser		Name	Datum
		Bearbeiter:	sga 28.04.21
		gezeichnet:	mz 03.05.21
		geprüft:	
		DIN- / Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC Für die Umwelt. Für die Menschen. HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414_Anl_1-2.dwg			

ANLAGE 2

Tabellarische Zusammenfassung früherer Ergebnisse

ProbeNr.	Auf-schluss	Verdachtsfläche	Ge-bäude Nr.	Boh-rtiefe	Auffüll-mächtigkeit m	Auffälligkeiten Auffüllung	von	bis	organoleptische Auffälligkeiten Untergrund	von	bis	orientierende abfallrechtliche Bewertung nach VwV Boden-verwertung bzw. DepV / relevante Parameter bei < Z0 = untersuchte Parameter	Bewertung nach BBodSchV Prüfwert Wasser	
1	01_OU	Versuch seit 1991, Ölabscheider + allg. Abstrompegel	Ost	5,0	3,3	Asphaltfräsgut, schwarz	0,17	0,7						
2	02_OU	Mittelhof, Ehem. Lagergebäude, Abstrom	Mittelhof	5,0	1,0									
4	03_OU	Härtere, Neutralisationsanlage, Abscheider am Kanal	Härtere	4,5	1,4				muffiger Geruch, Anschüttung?	0,8	3,8			
5	04_OU	Südhof, zentraler Ölabscheider und Schlammfang	Südhof	5,0	3,3	Öl in Phase, dunkel	1	3,3				Z2 / MKW (1 - 3 m)	>> / PAK 6,1 µg/l, (DU 0,72) Phenole, ges. 40 µg/l, MKW 23.000 µg/l (DU 221)	
6	05_OU	Heizöltanks 50.000, Abstrom Härtere	HEL-Tank+Rampe	5,0	2,4				Öl in Phase, dunkel	2,4	3,5	DK I / MKW (3-3,5 m)	>> / KW-Index 1.300 µg/l PAK 15 3,08 µg/l (DU 0,37)	
7	06_OU	Härtere, Kanalverlauf Hof		5,0	1,0	Schlackenteile, chloriger Geruch Heizölgeruch, Öl	0,3	0,9						
8	08a_OU	Härtere, Abwasserneutralisation, Kanaleinleitungspunkt		1,2	1,5	Schlacke	0,1	0,3						
9	08b_OU			5,0	1,1	Schlacke	0,1	0,3						
10														
11														
12									brandiger Geruch	2,7	2,9	> DK II / BTEX (1,70 - 2,3 m)	< / LHKW, BTEX < BG	
13	09_OU	Lackiererei 1942-54, Gesamtstrom	Lackiererei	5,0	0,8	teilweise hoher Schlackeanteil	0,4	0,8					> / 23 µg/l BTEX, LHKW < BG	
14	10_OU	Tankstelle 50er Jahre, Pfortnerhaus 3	Tankstelle	4,9	1,2	Schlacke Beimengung	1	1,2						
15	10_OU	Tankstelle 50er Jahre, Pfortnerhaus 3		4,9	1,2				Benzingeruch	1,2	2,3	DK II / BTEX (1,7 - 2,3)	>> / KW-Index 18.000 µg/l BTEX 108.930 µg/l (DU 14.202) Benzol 490 µg/l (DU 759)	
16	11_OU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus 3		5,0	1,2									
17	12_OU	Südhof Abwindbereich/Nachbarschaft der ehem. Müllverbrennung	Südhof	3,0	1,3	Schwarzfärbung, Ölgeruch	1	1,3				Z2 / MKW Z0, (1,3 - 1,5)		
18	13_OU	Süden, Gesamtstrom Maschinenbau und Metallbearbeitung		6,0	1,2									
19	14_OU	Südhof, Ultrafiltration 2 am Waschplatz Lackiererei		5,5	0,5				Öl/Fett, lagenweise Schwarzfärbung	1	1,5	Z0, MKW, PAK, BTEX, SM (1 - 1,5) LHKW < Z0 (1,2 - 1,4)	(BL 1,3 - 1,4 BTEX < BG, LHKW < PW)	
20	15_OU	Südhof, Waschwasserbehälter der Lackierkabine		4,6	0,7	leicht aromatischer Geruch	1	2	süßlicher Geruch	1,5	2,5	Z0, < BG BTEX (1,5- 2,5)	> / LHKW, BTEX < BG Arsen 16 µg/l	
21	16_OU	Ölabscheider		5,0	0,7									
22	15_OU	Südhof, Waschwasserbehälter der Lackierkabine		4,6	0,7				aromatischer Geruch, leicht	0,7	2,2		> / LHKW, BTEX < BG Arsen 16 µg/l	
23	17_OU	Halle 5 CKW-Schaden bei Per-Maschine	5	3,0	0,6				Öliger Geruch bis süßlich, leicht	0,6	1,2		> / KW-Index 300 µg/l LHKW, BTEX < BG	
24	18_OU	Zentrales Öllager		3,0	0,5	leichter Ölgeruch	0,13	0,5	Ölgeruch, Schwarze Lage	0,5	0,7	DK I / MKW		
25	19_OU	Abstrom altes Lacklager /Öllager		3,0	0,6	leichter Ölgeruch	0,31	0,6	Ölgeruch, Schwarze Lage	0,6	0,65	Z1 / MKW	< / Benzol < 1	
26	20_OU	Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung		6,0	2,4	erdaushub, standortgleich	0,9	1,2						
27	20_OU	Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung	3	6,0	2,4	Asche, Brandschutt, Kabelreste Heizölgeruch, vereinzelt Glasreste	1,2 1,5	1,5 2,4					> / BL 1 - 2 BTEX 20,1 µg/l (LHKW < PW)	
28	20_OU	Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung				Heizölgeruch				2,4	4,2		> / MKW 300 µg/l, Arsen 16 µg/l	
29	20_OU	Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung				Heizölgeruch				4,65	4,8	DK I / MKW (4-4,2 m)		
30	21_OU	Stillgelegter Heizöltank Halle 6, Abstrom Werkstattgruben Halle 6		6,0	1,5									
31	22_OU	Halle 6 Bereich Hydraulikfertigung, Abstrom Werkstattgruben Halle 7	6	5,5	1,1	leichter Ölgeruch	1	1	Ölgeruch, leicht	1,4	2	Z0, (0,5 - 1,5)		
32	23_OU	Halle 6 Fertigung Lader		7,0	1,6	metallisch süßlicher Geruch	1,4	1,6						
33	24_OU	Halle 3, Metallbearbeitung über 40 Jahre		3	6,0	1,0			Ölgeruch, sehr schwach	0,95	2,5	Z0, (1,5 - 2,5)		
34	25_OU	Ölabscheider am Außenwaschplatz	Nordwest	4,5	2,5									
35	26_OU	Halle 7 Metallbau über 30 Jahre	7	5,4	0,7							Z0, (0,5 - 1,3)		
36	27_OU	Halle 7 Metallbau über 30 Jahre und Dieseltank		5,4	1,4	öliger Geruch, zur Tiefe hin deutlich ölig	0,5	1,4	Öliger Geruch, nach unten deutlich ölig und Dieselgeruch	1,4	2,8	DK I / MKW, PAK (1,5 - 2,0 m) BTEX < BG (2 - 2,3)	> / MKW 300 µg/l	
37	28_OU	Halle 2 Metallbau über 40 Jahre, CNC Spanabhebende Verfahren		2	6,0	0,5								
38	29_OU	Halle 2 Metallbau über 40 Jahre, CNC Spanabhebende Verfahren	4,0	1,9										
39	30_OU	Halle 2 Metallbau über 40 Jahre, CNC Bearbeitung	6,0	1,5	schwarz und leicht öliger Geruch	1	1,3					Z0* / MKW (1-1,5 m)		
40	31_OU	Halle 1 Metallbau über 60 Jahre Verdachtspunkt	1	5,5	0,7							Z0 / MKW (1,2 - 1,5)		
41	32_OU	Halle 1 Metallbau über 60 Jahre und Lagerbereich im N	5,5	0,8										
42	33_OU	Spänelager und Zapfsäule des Diesel-Tankes	7-Nord	5,0	0,5								< / BTEX < BG	
43	34_OU	Halle 6 Vorrichtungsraum und möglicher ehem. Außenlagerbereich	6	5,5	1,3	leichter Ölgeruch Asche, Brandschutt mit grünen Bestandteilen	1 1,1	1 1,3					DK I / MKW (1-1,3 m)	
44	35_DU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus, weiterer Tank ?	Tankstelle	6,0	2,4									
45	36_DU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus, weiterer Tank ?		6,0	2,4									
46	37_DU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus, Ausdehnung		5,0	0,9				Benzingeruch	1,3	2,8			
47	38_DU	Tankstelle 70er Jahre, Pfortnerhaus, Abstrom		5,0	0,8				Benzingeruch	2,8	3		>> / (DU BTEX 514-4.458 Benzol 193)	

ProbeNr.	Auf-schluss	Verdachtsfläche	Ge-bäude Nr.	Boh-tiefe	Auffüll-mächtigkeit m	Auffälligkeiten Auffüllung	von	bis	organoleptische Auffälligkeiten Untergrund	von	bis	orientierende abfallrechtliche Bewertung nach VwV Boden-verwertung bzw. DepV / relevante Parameter bei < Z0 = untersuchte Parameter	Bewertung nach BBodSchV Prüfwert Wasser
58	39_DU	Bereich Rampe, Überprüfung des Abstroms Heizraum und Halle 1	HEL-Tank+Rampe	keine Angabe									
60	40_DU	Bereich Rampe, Überprüfung des Abstroms Heizraum und Halle 1											
61	41_DU	Bereich Rampe, Überprüfung des Abstroms Heizraum und Halle 1		5,8	0,8	Schlacke, Ziegelanteile	0,3	0,8					
62									Heizölgeruch, leicht	1,8	2,7		
63	42_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne		5,0	2,1	Schlackenanteile	0,5	1					
64									Heizölgeruch, ölprägniert	2,1	3,2		>>/ (DU MKW 214, PAK 4,17)
65	42b_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne	5,0	2,2	Ziegelanteile, Erdaushub, Bauschutt/Altfundamente?	0,9	2,2						
66	43_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne	5,0	1,0	Schlacke	0,3	0,6						
67	44_DU	Mögl. Öleintrag im Abstrom Fabrikhallen	Südhof	keine Angabe									
68	45_DU												
69	46_DU									schwarze Schlieren	0,95	1,8	
70	47_DU	Mögl. Öleintrag über Kanalgraben	Kanalgraben	5,0	2,0	muffiger Geruch	1	2					
71	48_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne	HEL-Tank+Rampe	6,0	1,0	Schlacke	0,6	0,8					> / DU MKW 283
72	49_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne		6,0	1,1	Ziegel, Beton, Fundament?	0,8	0,9					> / DU PAK 0,35
73									Heizölgeruch	1,1	2,2		
74	5_OU	Heizöltanks 50.000, Abstrom Härterei		5,0					brandiger Geruch	3,5	4,3		
75	50_DU	Rampe, Heizöltanks 50.000 l, Breite der Abstromfahne	keine Angabe										
76	51_DU	Mögl. Öleintrag über Kanalgraben, Eingrenzung Herd um RKS 4	Kanalgraben	5,0	2,2								
77	52_DU	Mögl. Öleintrag über Kanalgraben, Eingrenzung Herd um RKS 4		5,0	2,4	Brandschuttanteile, Schlacke	0,8	1,5					> / (DU PAK 0,44)
78	53abc_DU	Eingrenzung Herd um RKS 4		keine Angabe									
79	54_DU	Eingrenzung Herd um RKS 4		5,0	3,0	Erdaushub	0,75	3					> / (DU MKW 204)
80	RKS 01	Mittelhof, Ehem. Lagergebäude, Abstrom	HEL-Tank+Rampe	3,2	1,0	schwach glänzende Fremdbestandteile	0,5	1				> Z2/DK I / MKW/PAK	
81									organische Anteile	1	1,5		< / (BL 0,8-1,75: BTEX, LHKW < PW)
82	RKS 02	Härterei, Kanalverlauf Hof		5,0	1,0								< / (BL 0,8-1,7: BTEX, LHKW < PW)
83	RKS 03b	Lackiererei 1942-54, Gesamtstrom		5,0	0,3								< / 3a: (BL 1,2-2,9 BTEX, LHKW < PW) LHKW, BTEX < BG MKW < 100 µg/l
84	RKS 04	Härterei, Abwasserneutralisation, Kanaleinleitungspunkt	5,0	1,5	organische Anteile	1	1,5					< / LHKW, BTEX < BG MKW < 100 µg/l	
85								weißliche Verfärbungen	1,5	3		< / LHKW, BTEX < BG MKW < 100 µg/l	
86	RKS 05	Südhof, Ultrafiltration 2 am Waschplatz Lackiererei	Südhof	4,2	1,5	organische Anteile	0,5	1,5				Z0, MKW, PAK, BTEX, SM (0,5-1,0)	< / LHKW 10,8 µg/l, BTEX < Prüfwert MKW < 100 µg/l (BL 0,8 - 1,3 BTEX, LHKW < PW)
87	RKS 06	Südhof, Waschwasserbehälter der Lackierkabine		5,0	0,5								Z0, MKW, BTEX < Z0 (1,0 - 1,5) BTEX < Prüfwert MKW < 100 µg/l < / LHKW < BG
88	RKS 07	Halle 5 CKW-Schaden bei Per-Maschine	7	4,5	0,3							Z0, MKW, PAK, BTEX, SM (0,3 - 1,5)	BTEX < Prüfwert MKW < 100 µg/l
89	RKS 08	Abstrom altes Lacklager /Öllager		4,8	1,0	vereinzelt Ziegelreste	0,12	1					Z2 / PAK < / LHKW < BG BTEX < Prüfwert MKW < 100 µg/l
90													
91	RKS 09	Halle 4 Abstrom Prüfstände und zentrale Ölverteilung	6	5,0	3,0	vereinzelt Ziegelreste Schlackereste (braun-grünlich, rostig), Metall- und Kohlereste	0,2 0,4	0,4 3				Z2, Arsen, Kupfer, Zink (0,4 - 2,5), Z2 / Kupfer, Zink (2,5 - 3,0)	
92									torfartig	3,5	4		< / (BL 0,8 - 1,2 BTEX, LHKW < PW)
93	RKS 10	Stillgelegter Heizöltank Halle 6, Abstrom Werkstattgruben Halle 6		5,5	2,5	vereinzelt Ziegelreste	0,6	2,5				Z0, MKW, PAK, BTEX, SM (0,6 - 1,5)	< / (BL 1,2 - 2,3 BTEX, LHKW < PW)
94								organisch, schwach	2,5	3			
95	RKS 11	Spänelager und Zapfsäule des Diesel-Tankes	7-Nord	4,3	1,8							Z0, MKW, SM (0,13 - 0,4)	< / (BL 0,8 - 1,5 BTEX < PW, LHKW < BG)
96								organisch, schwach	1,8	3		< / LHKW, BTEX < BG MKW < 100 µg/l	
97												Z0, MKW, PAK, BTEX, SM (0,26 - 1,2)	
98	RKS 12	Halle 3 Rüstplatz Prüfstand	3	5,0	1,5	vereinzelt Ziegelreste	1,2	1,5					< / BL 0,8 - 1,2 BTEX < BG LHKW < PW
99									Torf	1,5	3,5		
100	RKS 13	Heizöltanks 50.000, Abstrom Härterei	HEL-Tank+Rampe	1,5	1,5	vereinzelt Ziegelreste, Schlackereste	1	1,5				Z2 / PAK	< / (BL 0,8 - 1,5 BTEX < BG, LHKW < PW)
101		Ölabscheider Hohlraum				Schlamm mit Ölgeruch						Z2 / MKW	>>/ (DU PAK 1,92)
102	03_OU	Härterei, Neutralisationsanlage, Abscheider am Kanal	Härterei	4,5	1,4	Schlacke Beimeng., teilw. schwarz	0,75	1,4					

Legende:

Fremdbestandteile in Auffüllung	nein	ja	Schadstoff-phase	
Organoleptische Auffälligkeit	keine	Geruch auffällig	Schadstoff-phase	
Abfallrechtliche Einstufung	< Z0	Z0*/Z1	Z2	DKI
Prüfwertüberschreitung im Grundwasser	</ = nein	>/ = 1- bis 5-fach		DKII > DK II
Fettdruck			Besondere Auffälligkeit	

GUTACHTEN

 Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2211414(2)	--	22.12.2021

Umnutzung des Geländes der ehemaligen Kramer-Werke in Überlingen, Bodenseekreis, Orientierende Baugrunduntersuchung

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber

Wacker Neuson SE
Preußenstraße 41
80809 München

sga/pst

INHALT	Seite
1	Zusammenfassung 5
2	Veranlassung und Unterlagen..... 6
3	Angaben zum Bauvorhaben..... 8
3.1	Allgemeine Standortangaben..... 8
3.2	Anmerkung zu den geodätischen Höhen 9
3.3	Geplante Baumaßnahme 9
3.4	Geologische und hydrogeologische Übersicht 9
3.5	Altlasten, Kampfmittel, Leitungen..... 10
4	Untersuchungsumfang 12
4.1	Untersuchungskonzept 12
4.2	Geländearbeiten 12
4.3	Wasserstandsmessungen..... 13
4.4	Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen 14
4.5	Chemische Laboruntersuchungen 14
5	Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds..... 14
6	Grundwasser 16
6.1	Bemessungswasserstand, Versickerung..... 16
6.2	Betonaggressivität, Expositionsklassen 20
7	Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen..... 21
7.1	Bewertungsgrundlage Bodenaushub 21
7.2	Vor-Ort-Befunde, Verdachtsmomente, Untersuchungsumfang 21
7.3	Analysenergebnisse, orientierende abfallrechtliche Bewertung..... 22
8	Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben 22
8.1	Homogenbereiche 22
8.2	Bodenmechanische Kennwerte 23
9	Erdbeben 24
9.1.1	Erdbeben nach DIN 4149 24
9.1.2	Erdbeben nach DIN EN 1998-1/NA..... 24
10	Gründung von Bauwerken 24
10.1	Allgemeine Angaben..... 24
10.2	Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten..... 25
10.3	Vertiefte Flachgründung..... 25
10.4	Elastisch gebettete Bodenplatte..... 26
10.5	Tiefgründige Bodenverbesserung, Rüttelstopfverdichtung 27
10.6	Pfahlgründung 27
10.6.1	Ortbetonpfähle 27
10.7	Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte 28
10.8	Gründungsempfehlung 28

INHALT

Seite

11	Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben.....	28
11.1	Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung	28
11.2	Aushubsole, Arbeitsplanum	29
11.3	Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	29
11.4	Bodenverbesserungsmaßnahmen	31
11.5	Baugrubenböschungen	32
11.6	Bauwasserhaltung	32
11.7	Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen	33
12	Schlussbemerkungen	34

TABELLEN

Tab. 1:	Hochwasserrisiko am Baufeld.....	10
Tab. 2:	Baufeldbereiche und Bohrdaten.....	13
Tab. 3:	Grundwasserstände, v. a. aus früheren Untersuchungen	17
Tab. 4:	Höchste Grundwasserstände, anhand der früheren Untersuchungen	18
Tab. 5:	Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990	18
Tab. 6:	Objektbezogene Bemessungswasserstände.....	19
Tab. 7:	Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser	20
Tab. 8:	Orientierende abfallrechtliche Einstufung.....	22
Tab. 9:	Bodenklassifizierung	23
Tab. 10:	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	23

ANLAGEN

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Lage der früheren und aktuellen Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 1.500
 - 1.3 Profilschnitte, Maßstab 1 : 800/1 : 200
 - 1.3.1 Profilschnitte 1 – 1 und 2 – 2
 - 1.3.2 Profilschnitte 3 – 3 und 4 – 4
- 2 Baugrundaufschlüsse
 - 2.1 Profile Rammkernsondierungen RKS 61 bis RKS 68
 - 2.2 Rammdiagramme Rammsondierung DPH 1 bis DPH 4
- 3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen
 - 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
 - 3.2 Korngrößenverteilung
 - 3.3 Konsistenzbestimmung
- 4 Chemische Laboruntersuchungen
 - 4.1 Grundwasser
 - 4.1.1 Probenahmeprotokoll Wasser
 - 4.1.2 Prüfbericht
 - 4.2 Boden, abfallrechtliche Einstufung der Ergebnisse gem. VwV Bodenverwertung
 - 4.2.1 RKS 62/0,08 – 1,00
 - 4.2.2 RKS 62/1,00 – 2,50
 - 4.2.3 RKS 64/0,10 – 1,10
 - 4.2.4 RKS 64/1,10 – 2,10
 - 4.2.5 Prüfbericht
- 5 Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
- 6 Hochwasserrisikomanagement-Abfrage
 - 6.1 Untersuchungsbereich Südseite
 - 6.2 Untersuchungsbereich Nordseite
 - 6.3 Vorfluter (Bodensee)

1 Zusammenfassung

Auftrag
Erstellung Geotechnischer Bericht als Übersichtsgutachten für eine spätere Wohnbebauung des ehem. Gebiets der Kramer-Werke in Überlingen.
Bauvorhaben
Umnutzung der ehemals gewerblich/industriell genutzten Fläche zur Wohnbaufläche.
Untergrundverhältnisse
Der Untergrund besteht aus unterschiedlich mächtigen Auffüllungen, lokal den Nussdorfer Kiesen (diluviale Sande und Kiese) und Beckensedimenten (glaziale Lehme und Sande, lokal Beckenton) sowie zur Tiefe hin aus geringmächtigen Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel/-lehm). Darunter folgt ab etwa 5 bis 6 m unter Gelände die felsartig verfestigte Obere Meeresmolasse („OSM“) mit Sand- und Mergelsteinen, wobei die Oberfläche im Südosten abtaucht.
Hydrogeologische Verhältnisse
Grundwasser wurde zwischen ca. 1 und 2,4 m u. GOK angetroffen. Weiterhin ist in den gering durchlässigen Böden lokal mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.
Gründung
Angaben zur späteren Bebauung liegen noch nicht vor. Daher kann bei den vorliegenden, stark wechselnden Untergrundverhältnissen zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Gründungsempfehlung ausgesprochen werden. Es sind zu den jeweiligen Gebäuden Einzelgutachten zu erstellen. Aufgrund der gering tragfähigen Beckensedimente sowie vor allem der Beckentone sind bei der Gründung jedoch Zusatzmaßnahmen wie Baugrundverbesserung oder vertiefte Plombengründungen etc. anzunehmen.
Baugrube
Baugruben können ohne Grund-/Schichtwassereinfluss in bindigen Böden mit 60° und in weichen oder nicht bindigen Böden/Auffüllungen mit 45° geböscht werden. Bei Grund-/Schichtwassereinfluss sind die Böschungen weiter abzuflachen und zu sichern, hierzu wird eine Sicherung mit Auflastfilter empfohlen.
Sonstiges/Hinweise
<p>Im Baufeld bestehen Altlasten bzw. entsorgungsrelevante Untergrundverunreinigungen. Insofern sind kontaminationsbedingte Mehraufwendungen für die Separierung und Entsorgung von Aushubmaterial sowie die Abreinigung bzw. Aufbereitung von Bauwasser vor der Ableitung einzuplanen.</p> <p>Die Planung ist daher mit dem Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz sowie der Unteren Abfallrechtsbehörde im Vorfeld abzustimmen. Für die Erdbaumaßnahmen wird die Aufstellung eines Maßnahmen- und Entsorgungskonzepts im Zuge der weiteren Planung empfohlen.</p>

2 Veranlassung und Unterlagen

Das Betriebsgelände der ehem. Kramer-Werke in Überlingen, Gesamtfläche etwa 45.000 m², wurde über 70 Jahre industriell/gewerblich genutzt. Dies führte lokal zu Schadstoffverunreinigungen im Untergrund und im Grundwasser [10].

Nun ist eine Umnutzung mit Wohnbebauung geplant, sodass nach dem Gebäuderückbau auch mit Aushubmaßnahmen und der Entsorgung von Bodenaushub zu rechnen ist. Zunächst wird ein Bebauungsplan aufgestellt [1], städtebaulich und hinsichtlich der Umweltschutzmaßnahmen wird dieser durch die Planstatt Senner GmbH bearbeitet. Die Projektkoordination erfolgt durch die Thomas Sorg Projektentwicklung aus Überlingen.

Die Zielsetzung der bisherigen Untersuchungen betraf v. a. den Altlastenverdacht mit Gefährdungsbeurteilung und Bewertung bezüglich des Grundwassers, also nur untergeordnet den sog. Wirkungspfad Boden – Mensch (Nutzung Wohngebiet) oder abfallrechtliche Belange der Aushubentsorgung. Untersuchungen der Baugrundeigenschaften lagen zu Untersuchungsbeginn nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor [10].

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 08.04.2021 und am 14.06.2021 durch die Grundstückseigentümerin, die Wacker Neuson SE aus München mit folgenden Maßnahmen, basierend auf dem Angebot Nr. 2211414 vom 17.03.2021, beauftragt:

- Gesamtdarstellung der Altlastensituation anhand der bisherigen Altlastenuntersuchungen ("Ausgangslage Altlasten/Baugrund", Gutachten [10])
- Orientierende Baugrunduntersuchung

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der orientierenden Baugrunduntersuchung dokumentiert und bewertet.

Zur Bearbeitung unseres Berichts stehen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

Angaben zum Bauvorhaben

- [1] Besprechung am 09.03.2021 bei der Planstatt Senner GmbH in Überlingen mit Herrn Sorg – Thomas Sorg Projektentwicklung, Herrn B. Müller – Planstatt Senner GmbH und Herrn Ganter – HPC AG: Erläuterung des generellen Projektablaufs und des Planungsstands, Erörterung der bisherigen Untersuchungen, Abstimmung des Handlungsbedarfs und der Aufgabenstellung sowie des weiteren Vorgehens.

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [2] Geologische Karte von Baden-Württemberg Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8221 Überlingen-Ost
- [3] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau ("LGRB"): Geoportal/Kartenviewer mit Daten zur Geologie/Hydrogeologie, Abfrage vom 23.04.2021 (<http://maps.lgrb-bw.de/>)
- [4] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): Kartendienste: Hochwasserisikomanagement, Schutzgebiete, Abfrage vom 23.04.2021 (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>)

- [5] Daten zum Bodenseepiegel Konstanz <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00007>
- [6] Landratsamt Bodenseekreis, Wasserschutzgebietskarte, Februar 2016: https://www.bodensee-kreis.de/.../downloads/wasserschutzgebietskarte_bsk_stand_feb2016.pdf.

Unterlagen zum Bestand, Vorgutachten

- [7] Kühner Ingenieurgeologie: "Orientierende Untersuchung Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Stadt Überlingen, Objektnr. 06123, Projekt Nr. 2008-90-2 vom 18.03.2009" – zur Verfügung gestellt durch das Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz am 15.04.2021 auf Anfrage (wesentliche Ergebnisse dokumentiert im Gutachten "Ausgangslage Altlasten" [10])
- [8] Kühner Ingenieurgeologie: "Detailuntersuchung Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Stadt Überlingen, Objekt Nr. 06123, Projekt Nr. 2009-93 vom 22.06.2009" – zur Verfügung gestellt durch das Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz am 15.04.2021 auf Anfrage (wesentliche Ergebnisse dokumentiert im Gutachten "Ausgangslage Altlasten" [10])
- [9] HPC AG, Ravensburg – im Auftrag der MTU Friedrichshafen GmbH: Gutachten Nr. 2191568 vom 12.09.2021: "MTU Werk Überlingen, ehem. Kramer-Werke, Nussdorfer Straße 50, Überlingen, Bodenseekreis – Orientierende Bausubstanz- und Untergrund-erkundung"
- [10] HPC AG, Ravensburg, Gutachten Nr. 22141414 vom 03.05.2021: "Umnutzung der ehem. Kramer-Werke in Überlingen, Bodenseekreis, Gesamtdarstellung der bisherigen Altlastenuntersuchungen ("Ausgangslage Altlasten")".

Unterlagen zum Bestand, Südostseite

- [11] Geoplan GmbH Reutlingen, Gutachten zum Projekt Nr. 02 A 014.12 vom 11.09.2002: Untergrundverunreinigungen im Bereich der ehem. Galvanik Perkin Elmer Bodenseewerk in 88662 Überlingen – Ergebnisse der fachtechnischen Kontrolle
- [12] HPC AG, Ravensburg im Auftrag des Landratsamts Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz, Analysenmitteilung Nr. 221385 vom 28.10.2021: "Altstandort Galvanik Perkin Elmer Bodenseewerk, Askaniaweg 8 in 88662 Überlingen, Grundwasseruntersuchung auf PFC/PFOS im Abstrom".

Grundlagen der Schadstoffbewertung

- [13] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABI. Nr. 4, S. 172), Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2021 (GABI. Nr. 10, S 331)
- [14] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [15] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Umnutzung des Geländes der ehem. Kramer Werke
Adresse:	Nussdorfer Straße 50, Überlingen
Lage:	im Süden von Überlingen an der Nussdorfer Straße 50, ca. 100 m nördlich des Bodensees. Unmittelbar südlich des Geländes verläuft die Bahntrasse Friedrichshafen – Radolfzell (s. Anlagen 1.1 und 1.2)
Flurstück Nrn.:	2889/8, 2889/12, 2888/4, 2888/68
Flächengröße:	insgesamt ca. 45.000 m ²
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 13 410/H = 52 91 300
Höhe:	ca. +401 bis +404 m ü. NHN
Morphologie:	schwach ausgeprägte Hanglage, terrassiert, nördlich steiler
Versiegelung/bebaute Fläche:	Fläche vollständig versiegelt, ca. 50 % bebaut (ehem. Industriegebäude, teilweise noch genutzt)
Frühere Nutzung:	Metallindustrie/Feinmechanik/Gießerei mit Tankstelle, Benzin- und Diesel-Tanklager, Fahrzeugwäsche, Erprobungskabinen von Baumaschinen, Lackiererei, Härterei, Schmierstoff- und Öllager, Abwasserbehandlungsanlage
Aktuelle Nutzung:	Brache
Geplante Nutzung:	Wohngebiet
Vorfluter:	Bodensee, ca. 100 m südlich
Vorbehaltsgebiete:	Wasserschutzgebiet Zone IIIb, Nussdorf, festgesetzt [6]
Bisheriger Kenntnisstand (soweit bekannt ausschließlich Altlastenuntersuchungen):	OU (orientierende Untersuchung) – Auftrag Landratsamt Bodenseekreis, Amt für Wasser- und Bodenschutz [7] DU (Detailuntersuchung) vom 22.06.2009 – Auftrag Kramer-Werke GmbH, Pfullendorf [8] Altlastenuntersuchung nach Mietende im Auftrag der MTU Friedrichshafen GmbH [9], zitiert in [8] derzeitige Bewertung nach telefonischer Auskunft des LRA im Zuge der „MTU“-Untersuchung (zitiert in [10]): BN3/B Gefahrenlage hinnehmbar (für die aktuelle Nutzung, den aktuellen baulichen Zustand) Gutachten "Ausgangslage Altlasten" [10].

Das Gelände ist schwach nach Süden geneigt mit einem Höhenunterschied von grob 3 m. Im Westen wird der Höhenunterschied terrassiert überwunden; die Unterkellerung der südlichen Gebäude Nr. 4 und 5 läuft nach Süden ebenerdig aus, während im Norden zu den Hallen 3 und 6 ein Geländesprung von etwa einem Geschoss besteht. Nach Osten verflacht sich das Gefälle.

3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit Juli 2017 ist das Deutsche Haupthöhennetz DHHN2016 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull). Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen örtlich bis zu mehreren Zentimetern. Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen kann das zugrunde liegende Bezugssystem nicht immer eindeutig abgeleitet werden.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden mit der Bezeichnung m ü. NHN angegeben. Eine Überprüfung der Höhenangaben im Zuge der weiteren Planung wird empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Es liegen noch keine Planungen vor. Derzeit wird das Bebauungsplanverfahren bearbeitet [1].

3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht

Gemäß Geologischer Karte, Blatt 8221 Überlingen-Ost [2], wird der Untergrund aus Beckensedimenten (diluviale Sande und Kiese – Nussdorfer Kiese und glaziale Lehme und Sande) sowie zur Tiefe aus geringmächtigen Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel/-lehm) aufgebaut. Darunter folgt in etwa 5 bis 6 m unter Gelände die felsartig verfestigte Obere Meeresmolasse („OSM“) mit Sand- und Mergelsteinen. Die OSM wird folgend vereinfacht als „Molasse“ bezeichnet.

Die Geschiebemergel/-lehme sind durch die ehem. Eisüberdeckung i. d. R. bereits in geringer Tiefe stark verfestigt. Daher wird Grund- und Oberflächenwasser i. d. R. auf der Grundmoräne gestaut. Im Falle eines Wassereinstaus können oberflächennah, z. B. in Baugruben oder Kanaltrassen, Aufweichungen entstehen.

In 5 bis 6 m Tiefe ist mit felsartigen Sedimenten (Molasse – OSM), oder je nach Örtlichkeit mit halbfesten Grundmoränenablagerungen, zu rechnen.

Die bisherigen Untersuchungen weisen auf wechselhafte geologische Verhältnisse hin [10]:

- künstliche, bis zu 2,4 m mächtige Auffüllungen im gesamten Untersuchungsbereich
- kiesig-sandige Ablagerungen v. a. im nördlichen Bereich bzw. in rinnenartigen Eintiefungen („Nussdorfer Kiese“), grundwasserführend
- feinsandige oder schluffig-tonige Ablagerungen im Süden und als Unterlager der Nussdorfer Kiese (Beckensedimente, Schwemmsande), nach Südosten zunehmend sandiger
- lokal anmoorige bis torfige Schichten; dies betrifft v. a. einen Bereich um RKS 8 aus der OU [7] und RKS 12 aus [9] im zentralen Grundstücksbereich
- im westlichen Teil (RKS 9 – RKS 10 – RKS 11 aus [9] und RKS 24 aus [7]) sind unter den Auffüllungen noch Relikte ehem. Oberbodenschichten als organische Reste vorhanden.
- Unter diesen Einheiten folgen Geschiebemergel/-lehme mit grauen, halbfesten bis festen, sandigen Schluffen oder stark schluffigen Sanden mit geringen Kiesanteilen.
- Teilweise lagern die Beckensedimente auch direkt der Molasse auf.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Norden bis Nordosten nach Süden bis Südwesten zum Bodensee. Die Flurabstände schwanken zwischen ca. 1,0 und 2,5 m [10].

Die Abfrage der Hochwasserstände nach dem amtlichen Hochwasserrisikomanagement für das Baufeld ergab keine Hinweise auf Überflutungen (s. Anlage 6).

Aufgrund der Lage des Baufelds in unmittelbarer Nähe zum Bodensee ist zu erwarten, dass das Grundwasser mit dem Seewasser korrespondiert. Daher sind für Aushubmaßnahmen ggf. die Hochwasserstände des Bodensees maßgeblich. Gemäß Anlage 6.3 ist von folgenden Hochwasserwerten im Bodensee auszugehen:

Tab. 1: Hochwasserrisiko am Baufeld

Bereich	10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	Extremes Hochwasser (HQ _{EXTREM})
	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN	m ü. NHN
Baufeld	--	--	--	--
Bodensee, ca. 100 m südlich	+397,0	+397,4	+397,5	+398,0

Der mittlere Wasserstand des Bodensees liegt bei +395,17 m ü. NHN. Außerdem sind die Angaben zum Grundwasser in Kap. 6 zu beachten.

3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

Die bisherigen Ergebnisse wurden in unserem Gutachten "Ausgangslage Altlasten" [10] zusammengefasst und auch hinsichtlich abfallrechtlicher Fragen der Aushubentsorgung bewertet. Daraus ergibt sich sehr verkürzt:

- Im Falle von Aushubmaßnahmen ist v. a. in den nachgenannten Bereichen mit entsorgungsrelevanten Schadstoffverunreinigungen im Aushubmaterial zu rechnen:
 - Ostseite Gebäude 5, 6, 7/Dieseltank, Öllager, altes Lacklager und hier bis größere Tiefenbereiche
 - Mittelhof HEL-Tank + Rampe, punktuell bis in größere Tiefenbereiche
 - ansonsten eher oberflächennah in geringmächtigeren Größenordnungen
 - innerhalb der künstlichen Auffüllungen durch Fremdbestandteile

Grundwasserverunreinigungen bestehen in nachgenannten Bereichen:

- deutliche Überschreitungen der Prüfwerte gem. BBodSchV [15] (> 5-fach) bestehen:
 - im Bereich Tankstelle: hier erfolgten Sanierungsmaßnahmen
 - im Bereich HEL-Tanks, Rampe - Südhof, Kanalgraben; ein weiterer Untersuchungs-/Sanierungsbedarf wurde hier im Zuge der DU [19] nicht abgeleitet.
- geringe Prüfwertüberschreitungen (1 bis 5-fach):
 - Ostseite Gebäude 5, 6, 7/Dieseltank, Öllager, altes Lacklager; ein weiterer Untersuchungs-/Sanierungsbedarf wurde hier im Zuge der DU [19] nicht abgeleitet.

Derzeit wird die Gefahrenlage mit BN3/B (hinnehmbar für die aktuelle Nutzung, den aktuellen baulichen Zustand) bewertet [10], d. h. im Falle von Entsiegelungen sind Schadstofffreiset- zungen möglich. Im Falle von bautechnisch erforderlichen Aushubmaßnahmen kann durch die Behörde unter Umständen ein zusätzlicher Aushub für die Beseitigung von Kontaminatio- nen als verhältnismäßig eingestuft werden. Daher sollte bereits in der Planung mit den Fach- behörden geklärt werden, welche Anforderungen an die Umnutzung hinsichtlich der Altlasten zu stellen sind, wie z. B. hinsichtlich:

- Neubewertung künftig entsiegelter Kontaminationsbereiche
- Aushubmaßnahmen
- Entsorgung von verunreinigtem Aushubmaterial
- Beseitigung von Verunreinigungen bei ohnehin bautechnisch bedingten Aushubmaßnah- men als Zusatzaushub im Sinne einer Sanierung
- Bauwasserhaltungen:
 - mit dem Betreiber der Abwasserkanalisation sind die Einleitgrenzwerte zu klären
 - Im Abgleich mit den vorliegenden Wasseranalysen ist darauf aufbauend zu prüfen, inwieweit eine Wasseraufbereitung (Reinigung) vor der Ableitung in die Kanalisation einzuplanen/erforderlich ist; dies richtet sich v. a. auch nach dem Umfang und der Lage einer Wasserhaltung im Abgleich mit den festgestellten Belastungsbereichen im Grundwasser
 - generell ist für temporäre Bauwasserhaltungen mit Ableitung des Grundwassers eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen
- Zusammenstellung dieser Sachverhalte im Sinne eines Maßnahmen- und Entsorgungs- konzept als Grundlage der Aushubplanung

Zur Vorbereitung der Altlastenuntersuchung nach Mietende der MTU [9] erfolgte eine Luftbild- auswertung bezüglich des Kampfmittelverdachts. Demnach sind diesbezüglich keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Vor Beginn von Erd- und Tiefbauarbeiten wird von den ausführen- den Firmen in der Regel eine offizielle Bestätigung gefordert, dass keine weiteren Maßnah- men zur Kampfmittelerkundung erforderlich sind. Es wird empfohlen, diese Luftbildauswer- tung mit der konkreten Planung abzugleichen.

Auf dem Baufeld verlaufen Leitungen und Kanäle. Zeitnah vor der Ausführung von Erdarbei- ten sind die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Der Baugrund ist generell bis unter den Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme zu erkunden, also bis in Tiefen deutlich unter dem Gründungsniveau.

Mangels Planung bestand hier das Ziel, die Baugrundeigenschaften und deren Varianz anhand der bisherigen Kenntnisse über den Untergrund für die unterschiedlichen Grundstücks- und Untergrundbereiche orientierend zu erkunden und zu beurteilen. Außerdem sollten die bisher bezüglich Altlasten/Bodenverunreinigungen nicht erkundeten Flächen auf der Ostseite mit diesem Schritt erfasst werden.

Die Sondierungen werden bis zur Rammbarkeitsgrenze abgeteuft. Erkundet wird die Beschaffenheit des Untergrunds bis zum Übergang der Lockerböden (hier: Auffüllungen – Nussdorfer Kiese – Beckensedimente/Schwemmsande) zum festen bzw. felsigen Festgestein (hier: Grundmoräne und/oder Molasse).

Zur Erkundung des Festgesteins bzw. der Molasse waren keine Kernbohrungen vorgesehen, da die Tragfähigkeit unterhalb der Sondierhindernisse weiter zunimmt. Falls sich im Zuge der Baugrunderkundung Zweifel an dieser Annahme ergeben oder z. B. ein Verbau oder eine Pfahlgründung erforderlich wird, können zusätzliche Erkundungen bis in den Fels erforderlich werden.

4.2 Geländearbeiten

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum:	10.08. bis 12.08.2021
Umfang:	8 Rammkernsondierung (Bezeichnung RKS 61 bis RKS 68) 4 schwere Rammsondierungen, Typ DPH (Bez. DPH 1 bis DPH 4)
Verfahren:	hydraulisch betriebenes Raupenbohrgerät, Bohrdurchmesser 60 mm
Tiefe:	RKS: bis max. 6,10 m Ziel: Untergrund bis zum Übergang der halbfesten Grundmoräne bzw. aufgewitterte Molasse DPH: bis max. 11 m Ziel: bis Schlagzahlen $N_{10} > 25$ /tragfähiger Untergrund
Bohrgutansprache:	nach baugrund-geologischen Kriterien
Probenahme Boden:	Entnahme i. d. R. meter- bzw. schichtweise
Probenahme Wasser:	Bezüglich Betonaggressivität aus RKS 64 nach Einstellen einer temporären Verrohrung
Verschließen:	Quellton
Vermessung:	Lage und Höhe mittels GPS
Dokumentation:	Ansatzpunkte s. Anlage 1.2, Schichtenprofile RKS s. Anlage 2.1, Rammprotokolle s. Anlage 2.2, Profilschnitte s. Anlage 1.3, Protokolle Wasserprobenahme s. Anlage 4.1.1

Nachfolgend sind die Baufeldbereiche mit betreffenden Bohrdaten zusammengestellt:

Tab. 2: Baufeldbereiche und Bohrdaten

Baufeldbereich	Aufschluss	GOK	Bohrtiefe	
		m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN
Südost	RKS 61	+401,77	5,20	+396,57
	DPH 1	+401,84	11,00	+390,84
	RKS 62	+402,10	6,10	+396,00
Mitte – Nord	RKS 63	+403,27	6,00	+397,27
	DPH 2	+403,43	8,50	+394,93
	RKS 65	+405,10	5,00	+400,1
Nord – Nordwest	RKS 66	+404,83	4,70	+400,13
	RKS 67	+404,45	4,30	+400,15
	DPH 4	+404,65	4,20	+400,45
Südwest – Mitte	RKS 68	+401,11	5,10	+396,01
	DPH 3	+401,00	6,40	+394,60

Die Ausführung entsprach insofern dem geplanten Untersuchungskonzept.

4.3 Wasserstandsmessungen

Bei den früheren Untersuchungen wurden zahlreiche RKS zu kleinkalibrigen Grundwassermessstellen ausgebaut [7], [8]. Auf der Südostseite bestehen zwei Grundwassermessstellen aus Untersuchungen, die im Zuge der dortigen Altlastenuntersuchung eingerichtet wurden [11], [12].

Daher sollte ergänzend überprüft werden, ob bzw. welche Messstellen noch vorhanden sind, ggf. die Messstellen überprüft und jeweils eine Wasserstandsmessung als Vergleich der aktuellen Situation mit der früheren durchgeführt werden. Die Überprüfung nach Aktenlage ergab:

- Alle Messstellen aus den früheren Untersuchungen (OU [7], DU [8], und HPC [9]) innerhalb der Gebäude wurden rückgebaut/verschlossen.
- Über den Zustand der Messstellen im Freigelände liegen keine Angaben vor.

Daher erfolgte:

- am 20.10.2021 Überprüfung der früheren Aufschlüsse im Freien
- Aufgefunden wurden aus [7]: RKS 33 (Nordseite = RKS 11 in [9]), RKS 13 (Südseite)
- In diesen Messstellen wurden die Grundwasserstände gemessen.
- Die Ergebnisse sind in Tab. 3 den früheren Messungen gegenübergestellt

4.4 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

In ausgesuchten Bodenproben wurden bestimmt (s. Anlage 3):

- natürlicher Wassergehalt, Ofentrocknung nach DIN 18 121: 27 Stück
- Sieb-/Schlamm-analyse (Kornverteilung n. DIN 18 123) 3 Stück
- Siebanalyse, Nasssiegung 7 Stück
- Fließ- und Ausrollgrenzen (Zustandsgrenzen nach DIN 18 122/T1 2 Stück

4.5 Chemische Laboruntersuchungen

In der Grundwasserprobe aus RKS 64, im südlichen Bereich, wurde laborchemisch bestimmt:

- Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2008-06 (s. Anlage 4.1.2)

Zur orientierenden abfallrechtlichen Einstufung der bisher nur untergeordnet erfassten Auffüllungen wurden die Parameter gem. VwV Bodenverwertung [13] in ausgewählten Einzelproben untersucht.

5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds

Durch die Rammkernsondierungen wurde unter den Beton- oder Asphalttragschichten folgender Untergrundaufbau aufgeschlossen:

- Auffüllungen
- Nussdorfer Kiese
- Beckensedimente mit Schwemmsanden, lokal Beckenton
- Übergang zur Molasse

Auffüllungen

Tiefe:	bis ca. 0,8 bis 2,5 m u. GOK (nahe Gebäude und auf Nordseite mächtiger)
Bodenansprache:	Kies, stark sandig bis sandig, schluffig, geringe Fremdbestandanteile aus Ziegelresten, beige-braun-grau, schwach feucht, lokal nass (bei Tonunterlager) lokal Schluff, dunkelbraun
Wassergehalt:	Kiese $W_N = \text{ca. } 7 \text{ bis } 9 \%$, lokal 37% , Schluff $W_N = \text{ca. } 20 \text{ bis } 22 \%$
Kornverteilung:	nicht bestimmt, Annahme Feinkornanteil $> 10 \%$
Bodenart:	nichtbindiger Boden (GW/GU/GU* nach DIN 18196) und bindiger Boden (TM, TL)
Rammsondierung:	DPH 1 bis DPH 4 bis ca. 1 m u. GOK ca. $N_{10} = 4 \text{ bis } 15$ (überwiegend mitteldichte bis dichte Lagerung, Hinweis auf Tragschicht), darunter i. d. R. rückläufig

Nussdorfer Kiese

Aufschlüsse/Vorkommen:	RKS 64/2,10 – 2,80, RKS 65/1,80 – 4,00, RKS 66/1,70 – 3,60
Tiefe/Schichtbasis:	ca. 2,8 bis 4,0 m u. GOK (Mächtigkeit ca. 0,7 bis ca. 1,3 m)
Bodenansprache:	Kies/Feinkies, stark sandig, stark schluffig, grau und Sand, stark kiesig, schwach schluffig, in Randbereichen (RKS 67) auch Schluff, stark sandig, schwach kiesig, steif
Wassergehalt:	$W_N > \text{ca. } 20 \%$, nass – grundwasserführend
Wasserdurchlässigkeit:	$1,8 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ (aus Kornverteilung, RKS 64)
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 20 %
Bodenart:	nicht bindiger Boden (GU/GW nach DIN 18196)
Rammsondierungen:	DPH 2, $N_{10} < 7$ (locker bis mitteldichte Lagerung)
Konsistenzgrenzen:	Probe RKS 1/1,0 – 2,0: ausgeprägt plastischer Ton ($I_P = 0,3$, $w_L = 0,5$), steif ($I_C = 0,97$).

Beckensedimente mit Schwemmsanden

Tiefe:	ca. 2,8 bis 4,0 m u. GOK (Mächtigkeit ca. 0,7 bis ca. 1,3 m)
Bodenansprache:	Schluff, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach mittel-sandig, grau, bis Sand, schwach bis stark schluffig, feucht, beige
Wassergehalt:	W_N ca. 11 % bis 18 %, schwach grundwasserführend
Wasserdurchlässigkeit:	$1,5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ bis $8,6 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ (aus Kornverteilung, RKS 64)
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 43 % bis 63 %
Bodenart:	bindiger Boden (U nach DIN 18196)
Konsistenzgrenzen:	Probe RKS 62/2,5 – 3,6 zwischen Sand-Ton-Gemisch ST und leicht plastischem Ton TL
Rammsondierungen:	DPH 2 bis DPH 4, $N_{10} = 10$ bis 30 (steif bis halbfest bzw. mitteldichte bis dichte Lagerung)

Beckenton

Aufschlüsse/Vorkommen:	RKS 62/2,50 – 3,60 und RKS 68/0,8 – 5,0 (Endteufe)
Bodenansprache:	Ton, stark schluffig, in RKS 62 sandig in Wechsellagerung mit tonigeren Lagen, weich bis steif, grau-beige
Wassergehalt:	W_N ca. 20 % bis 21 %
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 86 % bis 90 %
Bodenart:	bindiger Boden (TL/U nach DIN 18196)
Konsistenzgrenzen:	Probe RKS 68/1,8 – 2,5 leicht plastischem Ton TL
Rammsondierungen:	DPH 3 $N_{10} = 10$ bis 30 (steif bis halbfest)

Übergang zur Molasse

Die Molasse konnte mit den Rammkernsondierungen nicht erbohrt werden. Ab etwa 5 bis 6 m Tiefe war ein Bohrfortschritt nicht mehr möglich, so dass bei den jeweiligen Endteufen der RKS der Übergang zur Molasse vorliegen dürfte.

In den Rammsondierungen DPH 3 und DPH 4 nehmen die Schlagzahlen sprungartig zu:

- DPH 3/Mitte Süd: 6,3 m Tiefe bzw. +394,70 m ü. NHN
- DPH 4/Nordwest: 4,1 m Tiefe bzw. +400,45 m ü. NHN

Diese Teufen entsprechen grob den erreichten Bohrtiefen der nächstgelegenen RKS.

Auf der Südostseite bestehen davon abweichende Verhältnisse: hier ergaben aus der Rammsondierung DPH 1 bis 11 m Tiefe keine Hinweise auf die Molasse. Denn die Schlagzahlen nehmen hier nur sehr gering auf Werte von N_{10} max. = 22 zu – die Zunahme ist hier vermutlich bedingt durch die Mantelreibung.

Annahmen zum tieferen Untergrund

Entsprechend diesen Ausführungen ist auf dem Niveau der Sondierhindernisse der Übergang zur felsartigen Molasse zu erwarten.

Geologisches Baugrundmodell

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 1.3 in repräsentativen Schnitten durch das Baufeld grafisch dargestellt.

6 Grundwasser

6.1 Bemessungswasserstand, Versickerung

Aus den geologischen Verhältnissen und den Ergebnissen der früheren Untersuchungen leitet sich ab, dass am Standort ein flächig zusammenhängender Grundwasserleiter innerhalb der Nussdorfer Kiese und in den Beckensedimenten vorliegt. Allerdings ist mit insgesamt geringen Wasserdurchlässigkeiten zu rechnen.

Aus der OU [7] und der DU [8] liegen zahlreiche Messdaten zu den Grundwasserständen im Untersuchungsgebiet vor. Gezielte Untersuchungen waren aktuell nicht bzw. nur an noch auffindbaren Messstellen geplant (s. Kap. 4.3). Für das Baufeld kann ein höchster Grundwasserstand auf dieser Basis abgeleitet werden. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Grundwasserschwankungen in der Größenordnung von 0,5 bis 1,0 m zu erwarten. Es wird ein Zuschlag von ca. 1 m auf die gemessenen Grundwasserstände vorgeschlagen, sofern dieser Wasserstand durch eine Drainage abgesichert werden kann.

Nachfolgend sind die Ergebnisse aus der OU [7] für die höheren Wasserstände zusammengestellt, wobei die Messergebnisse für RKS 11 und RKS 13 aktuell ergänzt werden konnten (Anm.: die im Zuge der DU [8] gemessenen Wasserstände sind tiefer bzw. betreffen v. a. die Südseite; insofern wurden die Werte aus der OU herangezogen):

Tab. 3: Grundwasserstände, v. a. aus früheren Untersuchungen

Unter- suchungs- bereich	Auf- schluss	GOK	Messpunkt	Messpunkt	Wasserstand am 03.11.08		
		m ü. NN	m ü. GOK	m ü. NN	m u. MP	m ü. NN	m u. GOK
Zentral	3	+400,90	0,69	+401,59	2,26	+399,33	1,57
	4	+400,84	0,71	+401,55	2,50	+399,05	1,79
	5b	+402,78	0,75	+403,53	2,71	+400,82	1,96
	6	+401,78	0,66	+402,44	1,54	+400,90	0,88
	8b	+403,90	0,24	+404,14	2,01	+402,13	1,77
	9	+403,32	0,46	+403,78	1,67	+402,81	0,51
Nord/Hof	10	+405,28	0,70	+405,98	2,37	+403,61	1,67
	11	+405,53	0,81	+406,34	2,37	+403,64	1,89
Süd	13	+401,04	0,66	+401,70	1,98	+399,72	1,32
		<i>20.10.21</i>	<i>- 0,02</i>	<i>+401,02</i>	<i>1,16</i>	<i>+399,86</i>	<i>1,14</i>
	14	+401,12	0,14	+401,26	1,17	+400,09	1,03
	15	+401,17	0,61	+401,78	1,98	+399,80	1,37
Halle 5 (Süd)	17	+401,14	0,61	+401,75	0,94	+400,81	0,33*
	18	+401,15	0,55	+401,70	0,88	+400,82	0,33*
	19	+401,12	0,20	+401,32	0,58	+400,74	0,38*
Halle 3 und 6 (Mitte)	20	+404,44	0,46	+404,90	3,69	+401,21	3,23
	21	+404,39	0,52	+404,91	3,67	+401,24	3,15
	22	+404,39	0,97	+405,36	3,80	+401,56	2,83
	23	+404,40	0,53	+404,93	3,46	+401,47	2,93
	24	+404,46	0,81	+405,27	3,00	+402,27	2,19
Hallen 2 und 7 (Nord)	25	+404,34	0,51	+404,85	2,42	+402,43	1,91
	26	+404,39	0,29	+404,68	2,80	+401,88	2,51
	27	+404,41	0,37	+404,78	2,22	+402,56	1,85
	28	+404,48	0,43	+404,91	2,81	+402,10	2,38
	29	+404,49	0,86	+405,35	2,46	+402,89	1,60
Nordseite	30	+404,47	0,07	+404,54	1,60	+402,94	1,53
	31	+404,48	0,41	+404,89	1,96	+402,93	1,55
	32	+404,48	1,02	+405,50	2,26	+403,24	1,24
	33 /RKS 11	+404,48	0,35	+404,83	2,14	+402,69	1,79
		<i>20.10.21</i>	<i>- 0,02</i>	<i>MP +404,46</i>	<i>1,33</i>	<i>+403,13</i>	<i>1,31</i>
Südostseite v. a. aus [11], [12] und aktuell	GWM 2	<i>unbekannt</i>	<i>2002 [11]</i>	<i>+402,19</i>	<i>2,96</i>	<i>+399,23</i>	<i>ca. - 2,9</i>
			<i>12.08.2021</i>		<i>2,21</i>	<i>+399,98</i>	<i>ca. -2,21</i>
			<i>20.10.2021</i>		<i>2,31</i>	<i>+399,88</i>	<i>ca- - 2,3</i>
	GWM 3		<i>2002 [11]</i>	<i>+402,00</i>	<i>2,58</i>	<i>+399,42</i>	<i>ca. - 2,6</i>
			<i>12.08.2021</i>		<i>1,78</i>	<i>+399,22</i>	<i>ca.-1,75</i>

kursiv = aktuell gemessene Werte

Die aktuell gemessenen Wasserstände liegen im Süden (RKS 13) in der Größenordnung der früheren Messung und auf der Nordseite ca. 0,4 m höher. Im Südosten bestehen größere Abweichungen gegenüber den früheren Messungen, möglicherweise wurden die Messstellen hier umgebaut.

Für das Baufeld leiten sich daraus orientierend folgende höchsten Grundwasserstände ab:

Tab. 4: Höchste Grundwasserstände, anhand der früheren Untersuchungen

Untersuchungsbereich	Aufschluss	Wasserstand am 03.11.08	
		m ü. NN	m u. GOK
Zentral	9	+402,81	0,51
Nord/Hof	11	+403,64	1,89
Süd	12b	+400,40	(0,54)
Halle 5 (Süd)	18	+400,82	0,33*
Halle 3 und 6 (Mitte)	24	+402,27	2,19
Hallen 2 und 7 (Nord)	29	+402,89	1,60
Nördlich Hallen 2 und 7	32	+403,24	1,24
Südostseite (Jahr 2002)	GWM 2	+399,98	ca. -2,21

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für das Bauvorhaben erfolgt in Abhängigkeit der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Bemessungssituationen definiert:

Tab. 5: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

Bemessungssituation	Art der Einwirkung	Lastfall
BS-P	ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen	Grundwasser, Sicker-/Stauwasser, 50-jährliches Hochwasser ¹
BS-T	vorübergehend, zeitlich begrenzte Situationen	100-jährliches Hochwasser ²
BS A	außergewöhnliche Situationen	extremes Hochwasser

1 auf geplante Nutzungsdauer des Bauwerks auszulegen, normativer Ansatz 50 Jahre

2 für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sicker-/Stauwasser ableiten:

Tab. 6: Objektbezogene Bemessungswasserstände

Bemessungssituation	Lastfall	Bemessungswasserstand	Anmerkungen
		m ü. NHN	
BS-P	Grundwasser	Nord/Hof +404,65 Zentral: +403,85 Süd +401,40 Südost: +401,00	maximal gemessener Grundwasserstand, inkl. Sicherheitszuschlag aufgrund der Nähe zum Bodensee und möglichen Rückstau-Effekten bei Anordnung einer Sicherheitsdrainage für Sickerwasser
	Sicker-/Stauwasser	in Auffüllungen bis ca. 1,0 m u. GOK	ggf. durch genehmigungspflichtige technische Maßnahmen (Drainagen) regulierbar
	50-jährliches Hochwasser	gem. HWRK-Abfrage für das Baufeld nicht maßgebend (s. Anlage 6) bzgl. Bodensee s. Tab. 1	
BS-T	100-jährliches Hochwasser		
BS-A	extremes Hochwasser		

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten, unter empirischer Ableitung aus den Kornverteilungslinien sowie aus den Ergebnissen der früheren Untersuchungen folgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

Auffüllungen (grobkörnig)	ca. $k = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s (Annahme)
Nussdorfer Kiese	$k \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s
Beckensedimente/Schwemmsanden	$k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s
Beckenton	$k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s

Bei Durchlässigkeiten von $k < 10^{-4}$ m/s ist mit aufstauendem Sickerwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen, wobei hier aufgrund der Geländeneigung ein Oberflächenabfluss möglich ist. Durch die Anordnung einer Drainage kann der Bemessungswasserstand technisch reguliert werden. Drainagemaßnahmen sind genehmigungspflichtig. Das wasserrechtliche Verfahren sollte frühzeitig mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Aufgrund der großen Fläche und der geplanten, einzelnen Wohngebäude ist im Zuge von Detailuntersuchungen projektbezogen für die Einzelmaßnahme ein Bemessungswasserstand festzulegen.

Bauwerke oder Bauteile, die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser oder dessen Schwankungsbereich eingreifen, müssen bei der zuständigen Behörde angezeigt und wasserrechtlich genehmigt werden.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist bei Durchlässigkeit $k > 10^{-6}$ m/s (schluffige Sande) grundsätzlich möglich. Durch einen hydraulischen Anschluss der Versickerungsanlage an höher durchlässigen Schichten kann die Versickerungskapazität ggf. erhöht werden. Dabei sind der Grundwasserflurabstand und der in der Genehmigung enthaltene Mindestabstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser zu beachten.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser durch vorhandene Auffüllungen und im Bereich der Schadstoffbelastungen (vgl. Gutachten [10]) sollte auf jeden Fall vermieden werden. Eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde wird ausdrücklich empfohlen.

6.2 Betonaggressivität, Expositionsclassen

Die Wasserprobe aus RKS 64 (Südseite) wurden die betonangreifenden Stoffe nach DIN 4030, Teil 2, untersucht (Probenahmeprotokoll s. Anlage 4.1.1). Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst (Laborbericht s. Anlage 4.1.2).

Tab. 7: Expositionsklasse für chemischen Angriff durch Grundwasser

Wasseranalyse		Ergebnisse	Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit	Probe RKS 2	XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig)	XA3 (stark angreifend)
Aussehen		klar	-	-	-
Geruch		ohne	-	-	-
Färbung		ohne	-	-	-
pH-Wert		7,6	6,5 – 5,5	< 5,5 – 4,5	< 4,5 – 4,0
KMnO ₄ -Verbrauch	mg/l	64	-	-	-
Gesamthärte	mg/l	211	-	-	-
Carbonathärte	mg/l	330,9	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	15,0	300 – 1.000	> 1.000 – 3.000	> 3.000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	2,0	15 – 30	> 30 – 60	> 60 – 100
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	24	200 – 600	> 600 – 3.000	> 3.000 – 6.000
Chlorid (Cl ⁻)	mg/l	95,5	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	< 3,00	15 – 40	> 40 – 100	> 100
Sulfid (S ²⁻)	mg/l	< 0,03	-	-	-
(1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser). - kein Grenzwert definiert					
Beurteilung: nicht betonangreifend					

Das Grundwasser ist als nicht betonangreifend einzustufen. Gemäß der Härtebestimmung nach § 9 WRMG liegt das Grundwasser im harten Bereich. Bei Grundwasserförderungen, Grundwasserabsenkungen und ähnlichem sind insofern Kalkausfällungen möglich.

7 Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen

7.1 Bewertungsgrundlage Bodenaushub

Die VwV Bodenverwertung [13] definiert Zuordnungswerte für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial. Der Z0-Wert berücksichtigt vor allem Hintergrund- und Referenzwerte (uneingeschränkter Einbau). Bis zum Erreichen des Z1-Werts ist ein offener eingeschränkter Einbau des Materials möglich. Der Z2-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 [13] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV [14] und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt.

Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [13], so werden in der Deponieverordnung Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

7.2 Vor-Ort-Befunde, Verdachtsmomente, Untersuchungsumfang

Bezüglich der Schadstoffuntersuchungen des natürlichen Untergrunds wird auf unser Gutachten "Ausgangslage Altlasten" [10] verwiesen. Die Auffüllungen wurden diesbezüglich bis dato nur untergeordnet untersucht.

Innerhalb der Auffüllungen wurden aktuell in RKS 62 ein auffälliger Geruch nach Teer (PAK) und in RKS 64 vereinzelt Ziegelreste als Fremdbestandteile festgestellt.

Zur orientierenden abfallrechtlichen Untersuchung dieser Auffälligkeiten bzw. der Auffüllungen wurden folgende Proben auf die in der VwV Bodenverwertung [13] genannten Parameterumfang untersucht:

- RKS 62/0,08 – 1,00 = Auffüllung Kies, stark schluffig, PAK- Geruch
- RKS 62/1,00 – 2,50 = natürlicher Untergrund direkt unter Auffüllung, Ton, stark schluffig
- RKS 64/0,10 – 1,10 = Auffüllung Kies, schluffig, vereinzelt Ziegelreste
- RKS 64/1,10 – 2,10 = Auffüllung Schluff, stark kiesig, dunkelbraun verfärbt

7.3 Analysenergebnisse, orientierende abfallrechtliche Bewertung

Der Laborbericht zu den Analysenergebnissen liegt unter Anlage 4.2.5 bei. In den Anlagen 4.2.1 bis 4.2.4 sind die Analysenergebnisse den Zuordnungswerten nach VwV Bodenverwertung [13] gegenübergestellt.

Tab. 8: Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Bodenschicht	Probe	Einstufung nach VwV [13]	Relevante Parameter/Schadstoffe
Auffüllung, Kies und Sand, wechselnd schluffig, z. T. Schluff sandig-kiesig, grau-braun-dunkelgrau, PAK-Geruch, feucht bis stark feucht, grau	RKS 62/0,08 – 1,00	Z0*IIIA	Chrom + Quecksilber im Feststoff
Ton, stark schluffig, sandig	RKS 62/1,00 – 2,50	> Z2	Chlorid und Sulfat im Eluat
Auffüllung: Kies, schluffig, stark sandig, Unterbau, sehr vereinzelt Ziegel, feucht, braun, grau	RKS 64/0,10 – 1,10	Z0*	MKW
Auffüllung: Schluff, stark kiesig, schwach sandig-tonig, stark feucht bis feucht, dunkelbraun, schwärzlich	RKS 64/1,10 – 2,10	Z2	Kupfer + Zink im Feststoff

8 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben

8.1 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2019 sind in Anlage 5 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage herangezogen 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 18300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2012 angesetzt werden:

Tab. 9: Bodenklassifizierung

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300-2012	Klasse nach DIN 18301-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Auffüllungen	GU*/GU, TM, TL	3 – 4	BN 1 – BN 2, BB 2 – BB 3, BS 1	F 2, F 3
Nussdorfer Kiese	GU, GU*	3	BN 1, BN 2	F 2, F 3
Beckensedimente, Schwemmsand, Beckenton	TL, UL, ST	3 – 5	BB 2	F 3
Molasse ¹	GU, GU*/Sst ² , Mst ²	5 – 7	BN 1, BN 2, BB 3	F 2, F 3

¹ Erfahrungswerte

² Kurzzeichen nach DIN 4023

8.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tab. 10: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichteinheit	Wichte γ_k	Wichte γ'_k unter Auftrieb	Reibungs- winkel φ'_k	Kohäsion c'_k	Steifemodul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllungen kiesig bindig	19	11	32,2 25	2 5	40 4
Nussdorfer Kiese	19	11	32,5	2	50
Beckensediment, Schwemmsand,	19	9	27,5	2 – 5	8 – 15
Beckenton			22,5	0	5
Molasse ¹	22	11	37,5	15	> 50

¹ Erfahrungswerte

9 Erdbeben

Da neu erstellte Bauwerke zum Zeitpunkt der Abnahme den eingeführten Regeln der Technik entsprechen sollten, wird empfohlen, zwischen Tragwerksplanung und Bauherrschaft abzuklären, nach welcher der folgenden Regelungen bemessen werden soll.

9.1.1 Erdbeben nach DIN 4149

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ sind für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit am Standort folgende Angaben zu berücksichtigen:

Erdbebenzone:	2
Untergrundklasse:	S
Baugrundklasse:	C

9.1.2 Erdbeben nach DIN EN 1998-1/NA

Das Deutsche GeoForschungsZentrum hat im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik aktualisierte Gefährdungskarten erstellt, welche Bestandteil des neuen nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1 werden.

Anhand der neuen Gefahrenkarte werden direkt für das Baufeld die spektralen Antwortbeschleunigungen ($s_{ap,R}$) für eine 10 % Überschreitungswahrscheinlichkeit innerhalb der Standzeit von 50 Jahren ($T_{NCR} = 475$ Jahre, $P_{NCR} = 10$ %) ermittelt. Für den Standort ergeben sich folgende Angaben:

$s_{ap,R}$:	1,2694 m/s ²
--------------	-------------------------

10 Gründung von Bauwerken

10.1 Allgemeine Angaben

Entsprechend der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist auf dem Baufeld mit stark wechselnden Verhältnissen mit unterschiedlichen Tragfähigkeiten innerhalb einzelner Schichten und zum Teil auch wechselnden Tragfähigkeiten in der Schichtung, also lateral und vertikal, gerechnet werden.

Eine Planung für das Baugebiet liegt noch nicht vor. Im Rahmen des vorliegenden Übersichtsgutachtens sind daher nur allgemeine Angaben zur Gründung möglich. Im Zuge von vorhabenbezogenen Einzelgutachten ist die Situation vom Gebäude abhängig.

Die Auffüllungen werden größtenteils von schluffigen Kiesen gebildet. Entsprechend der Schlagzahldiagramme stehen die kiesigen Auffüllungen im oberen Meter meist in mitteldichter bis dichter Lagerung an. Darunter nimmt die Lagerungsdichte und entsprechend die Tragfähigkeit ab. Generell muss innerhalb von Auffüllungen mit einer stärkeren Inhomogenität gerechnet werden. Die Auffüllungen sind im Bedarfsfall kleinräumig zu bewerten. In Bereichen mit bindigen Auffüllungen (Schluff) kann nur eine geringe Tragfähigkeit angesetzt werden.

Die Nussdorfer Kiese weisen eine mittlere Tragfähigkeit auf. Jedoch sind diese nicht im gesamten Baufeld vorhanden.

Die Beckensedimente mit Schwemmsanden sind als sehr inhomogen zu bewerten. Vor allem im Bereich von Beckentonen ist von geringen Tragfähigkeiten auszugehen.

In den unterlagernden Molasseschichten nimmt die Tragfähigkeit deutlich zu. Jedoch konnte die Tiefenlage der gut tragfähigen Schichten nur in Teilbereichen und auch hier nur indirekt erkundet werden.

10.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen können Angaben zu einer aufgelösten Flachgründung ohne weitere Zusatzmaßnahmen nur in Detail- bzw. Einzelfallbetrachtungen nach Vorlage der Planung konkret betrachtet werden. Hierbei spielen vor allem die jeweilige Schicht und Schichtmächtigkeit eine ausschlaggebende Rolle.

10.3 Vertiefte Flachgründung

Durch eine Vertiefung der planmäßigen Fundamente durch unbewehrten Fundamentbeton (Mindestgüte C12/15) bis in die, in Teilbereichen, ab ca. 5 bis 6 m u. GOK anstehenden Molasseschichten können nachfolgende Sohlpressungen angesetzt werden:

Einzelfundamente

$\sigma_{zul.} = 400 \text{ kN/m}^2$ (Sohlfläche 0,8 bis 4 m²)

Diese Angaben beruhen auf überschlägigen Grundbruch- und Setzungsberechnungen unter Ansatz und maximal zulässigen Setzungen von $s \leq 2 \text{ cm}$. Bei Annahme einer unterkellerten Gebäudeausführung wurde eine Mindesteinbindetiefe der Fundamente inkl. Plomben von 2 m angesetzt. Bei diesen Berechnungen werden keine exzentrischen Lasten und gegenseitigen Lastbeeinflussungen benachbarter Fundamente berücksichtigt. Eine Überprüfung auf Grundlage der konkreten Lasten und Lastverteilung wird empfohlen.

Die angegebenen Werte sind aufnehmbare Sohlspannungen $\sigma_{zul.}$ 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 $\sigma_{R,d} = \sigma_{zul.} \cdot 1,4$.

Bei geplanten Streifenfundamenten wird eine Dimensionierung als Fundamentbalken empfohlen, der punktuell in entsprechenden Abständen auf Fundamentvertiefungen (Betonplomben) aufliegt.

Die mit einer Fundamentvertiefung zu durchörternden Schichten sind insbesondere unter Einwirkung von Wasser auch kurzfristig nicht standsicher. Es wird empfohlen, für die Herstellung der Fundamentvertiefungen eine Schutzverrohrung vorzuhalten. Marktüblich sind Stahlrohre mit einem Durchmesser von ca. 1,0 bis 1,5 m Durchmesser. Der Aushub erfolgt zweckmäßigerweise mit einem Rundgreifer.

Diese Schutzrohre werden aushubbegleitend in den Untergrund eingedrückt und beim Einfüllen des Betons wieder gezogen. Wird beim Aushub Grundwasser angetroffen, sind die Fundamentlöcher vor dem Betonieren leer zu pumpen oder es ist im Kontraktorverfahren zu betonieren. Das dabei aufsteigende hochalkalische Wasser versickert vermutlich im direkten Umfeld. Falls eine Ableitung in die Kanalisation oder einen Vorfluter erforderlich wird, ist dieses Wasser zuvor entsprechend zu neutralisieren.

Eine vollflächige Einbindung der Betonplomben in den tragfähigen Baugrund ist zu gewährleisten. Bei einer Ausführung mit Rundgreifer müssen hierzu die Säulen mindestens um die Hälfte des Säulendurchmessers in die tragfähige Schicht einbinden. Eine gutachterliche Abnahme der Gründungssohle wird empfohlen.

Die tatsächliche Tiefenlage der Molasseschicht ist hierbei noch durch tieferreichende Erkundung für die Bauvorhaben zu belegen. Bei Plombentiefen > 6 m ist die Herstellungstechnik und die Wirtschaftlichkeit ggf. nicht mehr gegeben.

10.4 Elastisch gebettete Bodenplatte

Leichte Wohngebäude können alternativ auch über eine elastisch gebettete Bodenplatte gegründet werden.

Die Dimensionierung der Bodenplatte erfolgt mittels Bettungsmodul, welcher mithilfe von Setzungsberechnungen speziell für das geplante Bauwerk berechnet wird.

Bei Annahme einer nichtunterkellerten Ausführung mit verbleibenden Auffüllungen mit bis zu 2 m Stärke, einer Grundfläche von ca. 10 x 10 m sowie unter Ansatz einer gleichmäßigen Flächenlast von $q = 30 \text{ kN/m}^2$ liegen die rechnerischen Setzungen bei ca. $s = 1$ bis 1,5 cm.

Darauf basierend kann zur Vordimensionierung der elastisch gebetteten Bodenplatte ein Bettungsmodul von ca. $k = 2 \text{ MN/m}^3$ in der Fläche und $k = 3 \text{ MN/m}^3$ auf einem ca. 1 m breiten Randstreifen unter den Außenwänden angesetzt werden.

Bei gering tragfähigen bindigen Auffüllungen oder bereits höher einsetzenden Beckensedimenten vergrößern sich die Setzungen bzw. reduziert sich der Bettungsmodul. Weiterhin spielen die tatsächlichen Abmessungen und Lasten eine entscheidende Rolle.

Vor einer endgültigen Dimensionierung sind die Angaben zum Bettungsmodul auf der Grundlage des Lastenplans im Zuge von Detailuntersuchungen für das Grundstück rechnerisch zu überprüfen und anzupassen.

10.5 Tiefgründige Bodenverbesserung, Rüttelstopfverdichtung

Bei der Rüttelstopfverdichtung (RSV) werden mit einem Tiefenrüttler hoch verdichtete Kies- oder Schottersäulen hergestellt. Dadurch wird die Tragfähigkeit der anstehenden Böden bis zur Setzungseinflusstiefe bzw. bis zu den ausreichend tragfähigen Böden (Nussdorfer Kiese bzw. Molasse) vereinheitlicht und verbessert. Durch die Rüttelstopfsäulen (RSS) wird der anstehende Boden verdrängt und in der unmittelbaren Umgebung der RSS ebenfalls nachverdichtet. Verfahrensbedingt ist je Ansatzpunkt mit Bodenaufwölbungen zu rechnen. In der Planung sind diese Massen zu berücksichtigen. Allerdings ist ein Aushub bzw. eine Förderung notwendig, so dass die Entsorgungsleistungen minimiert werden.

Durch eine tiefgründige Bodenverbesserung durch RSS kann die Tragfähigkeit insbesondere der eingeschränkt tragfähigen Böden je nach Rasterabstand der Rüttelstopfsäulen um das ca. Zweifache erhöht werden.

Die tatsächlich ansetzbare maximal zulässige Sohlspannung, die Anordnung und Abstände der Rüttelstopfsäulen und Details zum Tragschichtaufbau bzw. gegebenenfalls der Einsatz eines Geogitters werden auf Grundlage des Lasten-/Fundamentplans und der zulässigen Setzungen und Setzungsdifferenzen im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt.

Im Hinblick auf eine Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte wäre durch die Anordnung und Verteilung der RSS die Tragfähigkeit unter dem geplanten Gebäude so zu vereinheitlichen, dass die Setzungen auf ein verträgliches Maß reduziert werden.

Bei einer vertieften Planung von Schotterstopfsäulen sind die in Teilbereichen anmoorigen Bereiche besonders zu berücksichtigen. Gegebenenfalls sind hier Teilvermörtelungen notwendig.

Für den Einsatz des Tiefenrüttlers ist ein ausreichend tragfähiges Arbeitsplanum erforderlich. Im Bereich dicht gelagerter, kiesiger Auffüllungen ist dies voraussichtlich bereits vorhanden. Entfallen die oberen Bereiche der Auffüllungen z. B. durch Unterkellerungen, ist mit Zusatzmaßnahmen z. B. durch einen Bodenaustausch von mindestens 40 cm und Einbau von gut verdichtbarem und tragfähigem Material (z. B. Kies-/Schottergemisch 0/45 oder gleichwertig) zu rechnen.

Die Schottersäulen binden in das Grundwasser ein und sind wasserrechtlich genehmigungspflichtig.

10.6 Pfahlgründung

10.6.1 Ortbetonpfähle

Als Alternative zur vertieften Flachgründung können die Bauwerkslasten auch über eine Pfahlgründung in die Molasseschichten abgeteuft werden.

Für die Bewertung möglicher Pfahlgründungssysteme sind die Molasseschichten tiefgründiger aufzuschließen. Weiterhin hängt die Wahl des Pfahlsystems (z. B. Bohrpfähle, duktile Gußpfähle etc.) von den abzutragenden Lasten ab.

10.7 Tragschichtaufbau unter der Bodenplatte

Für Bodenplatten wird eine mindestens 20 cm dicke Tragschicht (z. B. Schotter 0/45 mm) empfohlen. Auf der Oberkante der Tragschicht sollte in der Regel eine Mindesttragfähigkeit mit einem Verformungsmodul von etwa $E_{V2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Dieser Wert ist im Detail noch mit dem Tragwerksplaner abzustimmen.

Zur Erreichung der o. g. Mindesttragfähigkeit auf OK Tragschicht ist auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit von ca. $E_{V2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. In den anstehenden kiesigen Auffüllungen ist dieser Wert bei Ausführung einer Nachverdichtung voraussichtlich zu erreichen. Im Bereich bindiger Auffüllungen bzw. der Beckensedimente ist von deutlich geringeren Ausgangstragfähigkeiten auszugehen. Innerhalb dieser Schichten wird eine Ausgangstragfähigkeit von ca. $E_{V2} \leq 15 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt. Je nach den tatsächlichen Anforderungen werden Zusatzmaßnahmen, wie Bodenaustausch oder Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe zur Schaffung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums, erforderlich (s. Kapitel 11.4).

10.8 Gründungsempfehlung

Aufgrund der kleinräumig sehr stark wechselnden Verhältnisse sowie der noch nicht vorliegenden Planung können keine abschließenden Gründungsempfehlungen erfolgen.

In Bereichen, in denen die Nusdorfer Kiese ausgeprägt unter der Gründungssohle ansteht, bietet sich für ein Einfamilienhaus noch eine aufgelöste Flachgründung an. Alternativ kann eine Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte ausgeführt werden.

Im Bereich der Beckensedimente ist lastabhängig die Überprüfung einer vertieften Flachgründung bzw. einer Bodenverbesserung mittels Schotterstopfsäulen zu überprüfen. Bei höheren bzw. punktuellen Lasten kann eine Pfahlgründung erforderlich werden.

Nach Vorliegen konkreter Planungen sind in vorhabenbezogene Einzelgutachten die jeweiligen Randbedingungen im Detail zu betrachten, wobei ggf. eine zielgerichtete Nacherkundung erforderlich wird.

In die Beurteilung der Gründungsvarianten sollte hier im Besonderen die Frage der betreffenden Aushubmenge und der damit verbundenen Entsorgungsaufwendungen mit einfließen.

11 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben

11.1 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Zu den Gebäudeplanungen liegen noch keine Angaben vor, so dass eine Bewertung der Gebäudeeinbindung hinsichtlich Grundwasser an dieser Stelle nicht erfolgen kann. Der anstehende Boden hat jedoch eine Durchlässigkeit $k < 10^{-4} \text{ m/s}$. Es ist zumindest zeitweise mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Ohne Sicherungsdrainagen sind erdberührende Bauteile gegen aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18533 (W2.1-E bis 3 m Einbindung des Gebäudes in den Untergrund) abzudichten oder mit wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton nach Betonrichtlinien) herzustellen.

Beim Einbau von Sicherungsdrainagen mit dauerhaftem Anschluss an eine freie Vorflut ist für erdeinbindende Bauteile oberhalb der Drainage eine Abdichtung gegen nichtstauendes Sickerwasser entsprechend DIN 18533 (WE1.2-E mit Drainung) ausreichend.

Im Rahmen der Einzeluntersuchungen empfehlen wir die Angaben und Einwirkungsklassen nochmals zu überprüfen und ggf. zu konkretisieren.

Der Einbau von Drainagen und der Anschluss an eine freie Vorflut sind genehmigungspflichtig. Die Genehmigungsfähigkeit und die damit verbundenen Auflagen sind im Zuge der Planung mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

11.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum

Die Lage der Aushubsohle steht noch nicht fest. Niveauabhängig liegt die Aushubsohle entweder in den wechselnd zusammengesetzten Auffüllungen oder in den bindigen Beckensedimenten. Teilweise stehen Nussdorfer Kiese als gemischtkörnige bis grobkörnige Böden an. Im Planum ist daher kleinräumig mit stark wechselnden Verhältnissen im Baufeld zu rechnen.

Nichtbindige Böden können bei einer Mindestdicke > 30 cm und durch Nachverdichtung für ein Arbeitsplanum oder das zukünftige Erdplanum unter der Tragschicht ausreichend tragfähig gemacht werden. Bei sorgfältiger Ausführung ist vermutlich eine Ausgangstragfähigkeit mit einem E_{v2} -Wert > 40 MN/m² zu erwarten. Die tatsächlich erreichbare Tragfähigkeit ist baubegleitend zu überprüfen.

Die bindigen Böden sind eingeschränkt tragfähig und frost- bzw. witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung oder mechanischer Beanspruchung weichen die Böden sehr stark auf und sind dann nur mit großem Aufwand befahr- oder bearbeitbar. In den bindigen Schichten ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} < 10$ MN/m² zu erwarten. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von mindestens 30 cm vorzusehen. Alternativ können diese Böden mit einem Mischbindemittel durch Bindemittelzugabe (z. B. Dorosol C50 mit einem Kalk-Zementverhältnis von 1 : 1) auf einer Stärke von mindestens 40 cm verbessert werden (s. Kapitel 11.4).

Nach einer Bindemittelstabilisierung kann teilweise ein sehr hoher Verfestigungsgrad des Bodengefüges erreicht werden. Dies ist insbesondere bei nachfolgenden Grabarbeiten (z. B. für Grundleitungen oder Fundamentlöcher) zeitlich und technisch einzuplanen.

Niederschlagswasser muss ohne Rückstau vom Planum abgeleitet werden. Bei wasserempfindlichen und gering durchlässigen Böden sollte das Planum mit einem Gefälle von mindestens 4 % profiliert und für die Tiefpunkte eine Wasserableitung vorgesehen werden.

11.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Bei unterkellertem Ausführung der Wohngebäude müssen voraussichtlich erhebliche Erdmassen ausgehoben bzw. umgelagert werden. Der Aushub besteht aus den Auffüllungen und den bindigen Erdschichten. Gemäß den vorliegenden Untersuchungen [7] bis [10] bestehen entsorgungsrelevante Verunreinigungen bzw. Altlasten auf der Fläche (s. Kap. 3.5).

Dies bedeutet:

Bei den Aushubarbeiten ist hier im Besonderen eine materialspezifische Trennung vorzusehen. Eine Durchmischung unterschiedlicher Materialien kann den Aufwand für die sachgerechte Entsorgung von Aushubmaterial erhöhen bzw. eine evtl. Wiederverwendung vor Ort verhindern. Deshalb wird ein lagenweiser und materialspezifischer Ausbau, soweit technisch möglich, empfohlen. Das Aushubmaterial ist in Mieten bereitzustellen und zur Klärung der Entsorgung entsprechend den abfallrechtlichen Vorgaben zu beproben sowie laborchemisch zu untersuchen.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist daher eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen. Generell ist bei Aushubmaßnahmen auf kontaminierten Standorten zu differenzieren:

- bautechnisch ohnehin erforderlichen Maßnahmen, also Aushubmaßnahmen, die aus bautechnischen Gründen ohnehin durchzuführen sind („sowieso-Leistungen“)
- Maßnahmen, die ausschließlich der Beseitigung von Schadstoffverunreinigungen dienen bzw. dadurch verursacht sind („kontaminationsbedingte Leistungen“)

Dabei sind hier insbesondere folgende, durch die Entsorgungsrelevanz bedingte Arbeiten bei Aushubmaßnahmen einzuplanen (= „kontaminationsbedingte Leistungen“):

- Separierung von verunreinigtem bzw. unterschiedlich belastetem Aushubmaterial (Aushub lagenweise und materialspezifisch) und durch die Bereitstellung
- Verladung des separierten Materials zur Entsorgung nach der Deklaration
- Entsorgung von verunreinigtem Aushubmaterial
- Fachbauleitung Altlasten/gutachterliche Begleitung.

Wir empfehlen, diese Fragen frühzeitig zu klären und die behördlichen Auflagen an die Umnutzung mit den Fachbehörden abzustimmen.

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmaterial vor Ort ist neben der Schadstoffbelastung insbesondere auch abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.) und den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit. Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach [14] ergeben.

Die nichtbindigen Böden mit einem Feinkornanteil ($< 0,063 \text{ mm}$) $\leq 15 \%$ können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden.

Bei bindigen Böden ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden. Bei Verwendung von Mischbindemitteln aus Kalk mit entsprechendem Zementanteil kann zusätzlich eine höhere Tragfähigkeit erreicht werden (s. Kapitel 11.4).

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

In Bereichen, in denen Setzungen zulässig sind und keine Anforderungen an den Verdichtungsgrad oder eine Mindesttragfähigkeit bestehen, z. B. bei Grünflächen o. ä., können die bindigen Böden ohne weitere Konditionierung, abhängig von der chemischen Untersuchung, eingebaut werden.

Beim Aushub sollten nicht bindige und bindige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

Bei einer Entsorgung außerhalb der Baustelle ist neben den geotechnischen Eigenschaften auch die chemische Zusammensetzung maßgebend.

11.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Die bindigen Böden sind ohne Zusatzmaßnahmen weder optimal verdichtbar noch für ein Erdplanum unter der Bodenplatte oder befestigten Freiflächen ausreichend tragfähig.

Bei kleinen Flächen wird ein Austausch der anstehenden Böden durch verdichtbares und tragfähiges Material (z. B. Tragschichtmaterial oder geeigneter Siebschutt) von mindestens 30 cm empfohlen.

Bei der Verwendung von Recyclingmaterial (RC-Material) im Erdbau sollte im Vorfeld festgelegt werden, welche chemischen, bautechnischen und abfallrechtlichen Mindestanforderungen einzuhalten sind und geprüft werden, ob diese von den dafür vorgesehenen Baustoffen erfüllt werden.

Bei größeren Flächen ist in der Regel eine Bindemittelzugabe wirtschaftlicher als ein Bodenaustausch. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit unter dem Erdplanum wird eine Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel (Kalk-Zement-Verhältnis 1 : 1, z. B. Dorosol C50) in einer Mindestdicke von 40 cm empfohlen. Zur Vordimensionierung kann von einer Zugabemenge von ca. 2 bis 3 % bezogen auf die Trockenmasse ausgegangen werden. Dies entspricht ca. 32 bis 48 kg/m³ bzw. 13 bis 20 kg/m² bei einer Schichtdicke von 0,4 m.

Die tatsächlich erforderlichen Mengen sind baubegleitend in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse bzw. des Wassergehalts in den Aushubmassen festzulegen. Bei trockener Witterung ist ggf. eine zusätzliche Bewässerung vorzusehen.

Baubegleitend sollten die erforderlichen Maßnahmen den Witterungsbedingungen bei der Bauausführung angepasst werden. Bei Bedarf kann der Einsatz von Bindemittel durch entsprechende bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung von Proctordichte und -wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) optimiert werden.

Eine lagenweise Kontrolle der beim Einbau erreichten Verdichtung und Tragfähigkeit im Zuge einer Eigen- und Fremdüberwachung wird empfohlen.

11.5 Baugrubenböschungen

Bei ausreichenden Platzverhältnissen und ohne Grund- oder Schichtwassereinfluss können Baugrubenböschungen in den bindigen Böden mit $\beta \leq 60^\circ$ angelegt werden. Bei weichen bindigen und nichtbindigen Böden sowie Auffüllungen ist die Böschung auf $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen. Unter Grundwassereinfluss ist die Böschung weiter abzuflachen und die Böschungen zu sichern. Hierzu bietet sich die Ausbildung eines Auflastfilters an.

Im Zuge der konkreten Gebäudeplanungen sind für die einzelnen Maßnahmen konkrete Angaben zu erarbeiten.

Die Böschungen sind durch geeignete Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Ab einer Böschungshöhe von 5 m ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Die Hinweise der DIN 4124 Baugruben und Gräben (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

11.6 Bauwasserhaltung

Bei Aushubarbeiten ist mit Wasserhaltungsarbeiten zu rechnen. Nähere Angaben zum Verfahren der Wasserhaltung, Menge etc. sind erst anhand konkreter Planungen möglich.

Im Falle einer Bauwasserhaltung ist aufgrund der Schadstoffverunreinigungen zu beachten (siehe auch Gutachten [10]):

- Mit dem Betreiber der Abwasserkanalisation sind die Einleitgrenzwerte zu klären.
- Im Abgleich mit den früheren Wasseranalysen ist darauf aufbauend zu prüfen, inwieweit eine Wasseraufbereitung (Reinigung) vor der Ableitung in die Kanalisation erforderlich und einzuplanen ist; dies richtet sich v. a. auch nach dem Umfang und der Lage einer Wasserhaltung im Abgleich mit den festgestellten Belastungsbereichen im Grundwasser.

Generell sind Wasserhaltungsarbeiten frühzeitig bei der Unteren Wasserbehörde im Landratsamt Bodenseekreis anzuzeigen. Daraus können sich weitere Anforderungen an die Wasserhaltung und die Ableitung ergeben.

Wir empfehlen die diesbezüglichen Fragen frühzeitig zu klären und die behördlichen Auflagen an die Umnutzung mit den Fachbehörden abzustimmen.

11.7 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Planum:	nichtbindige Auffüllungen und nach sorgfältiger Nachverdichtung: Ausgangstragfähigkeit ca. $E_{V2} > 40 \text{ MN/m}^2$ Bindige Auffüllungen sowie bindige Ablagerungen: Ausgangstragfähigkeit ca. $E_{V2} < 15 \text{ MN/m}^2$
Anforderung:	Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	Nachverdichten der Oberfläche. Je nach geplanter Höhe können feinkörnige Schichten anstehen und Zusatzmaßnahmen wie Austausch mit verdichtbarem Material (Minstdicke: 30 cm, Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) oder eine Bodenverbesserung durch Bindeemittelzugabe (Tiefe ca. 40 cm) erforderlich werden (s. Kapitel 11.4)
Frostsicherer Aufbau:	abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 1,0 bis Bk 3,2 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none">• Frostempfindlichkeitsklasse F 3• Frosteinwirkungszone I• Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen• teilweise Grund- oder Schichtenwasser höher als 1,5 m unter Planum + 5 cm ergibt sich eine Minstdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 65 \text{ cm}$.

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 ZTV E-StB 17 erfolgen.

12 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds sowie der Vornutzung des Geländes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Aufgrund der Altlastensituation empfehlen wir frühzeitig eine Abstimmung mit den Fachbehörden bzgl. der Durchführung der Aushubmaßnahmen und der Bauwasserhaltungen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie bei der geotechnischen Überwachung der geplanten Auffüllungen als auch zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

Für ergänzende Leistungen wie

- Detailuntersuchungen für die geplanten Wohngebäude,
- Modellierungen und Bestimmung des Bettungsmoduls nach Vorliegen des Lastenplans bzw. der Sohlspannungsverteilung,
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- Aufstellung des Qualitätssicherungsplans für einen qualifizierten Erdbau,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Abnahme der Gründungssohlen,
- Fachbauleitung Altlasten/Deklarationsuntersuchungen für die Verwertung/Entsorgung von Aushubmaterial.

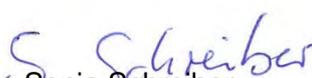
sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Projektleiter


Stefan Ganter
Dipl.-Geologe

geprüft


Sonja Schreiber
Dipl.-Ingenieurin (FH)

ANLAGE 1

Planunterlagen

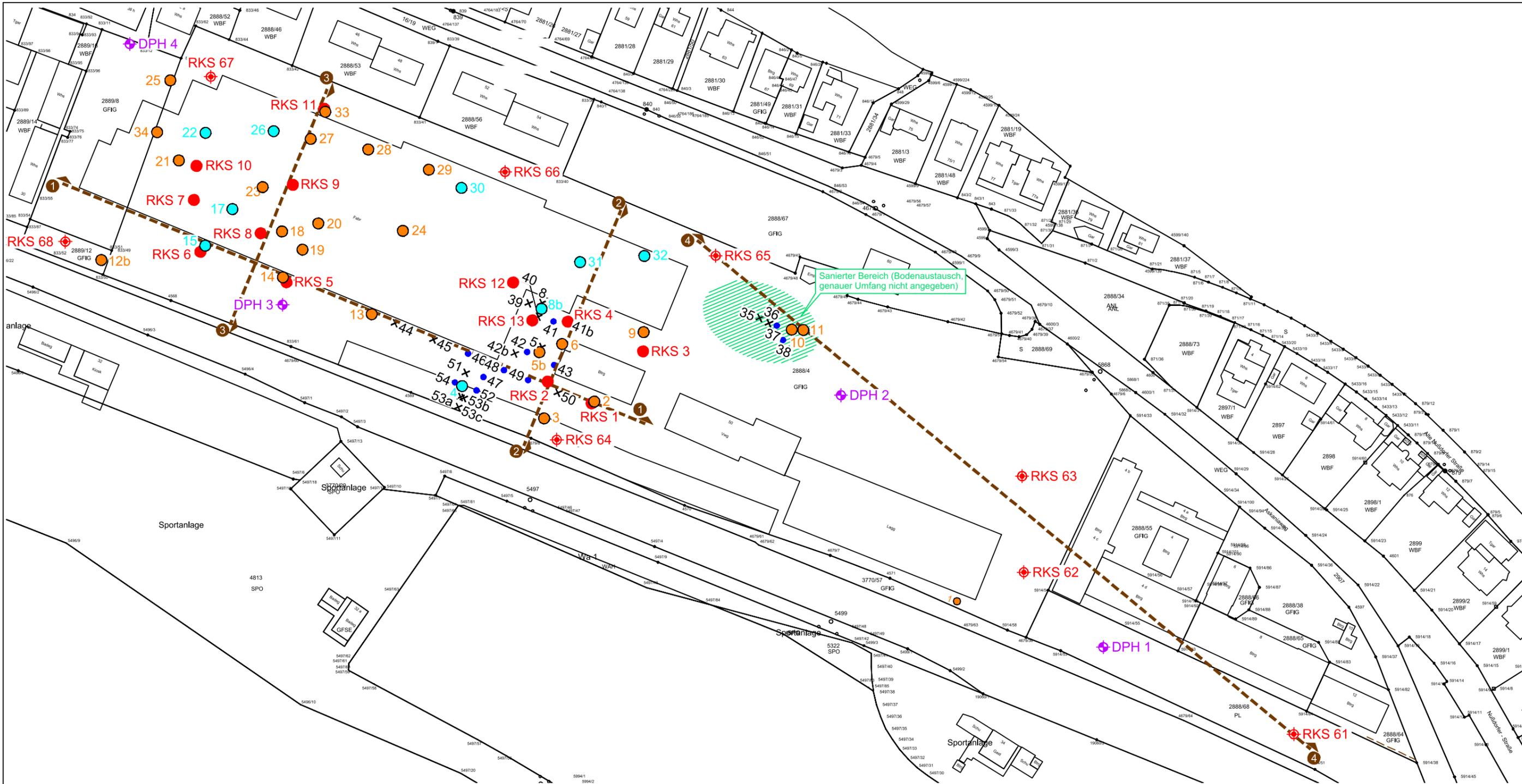
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lage der früheren und aktuellen Untersuchungspunkte, Maßstab 1 : 1.500
- 1.3 Profilschnitte, Maßstab 1 : 800/1 : 200
 - 1.3.1 Profilschnitte 1 – 1 und 2 – 2
 - 1.3.2 Profilschnitte 3 – 3 und 4 – 4



Lage des Standorts



Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Orientierende Baugrunduntersuchung -		Anlage:	1.1
		Maßstab:	1:25000
		Projekt-Nr.:	2211414(2)
Darstellung:		Name	Datum
Übersichtslageplan		Bearbeiter:	sga 14.12.21
		gezeichnet:	mz 14.12.21
		geprüft:	
Bauherr/Auftraggeber:		DIN- / Plan- größe m²:	A4
Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser:	
Pfadz/Zeichnungsnummer: HPC_2211414(2)_Anl_1-1.dwg		 HPC Für die Umwelt. Für die Menschen. HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	



Zeichenerklärung:

- Abgerissenes Gebäude von (Datum Bauanfrage) / bis (Abriss)
- Altlastenrelevante Anlage
- Trafostation
- Prinzipskizze nicht masshaltig
- Tank stillgelegt
- ? Lage unklar
- Unterkellert
- Ölabscheider
- Außengrenze Standort
- Lg Lagergebäude
- Pfö Pförtnerhaus
- Tank in Betrieb
- Rammkernsondierungen der Orientierenden Untersuchung (aus Gutachten vom 18.03.2009/ Projektnummer 2008-90-2 der Kühner Ingenieurgeologie, Gailingen)

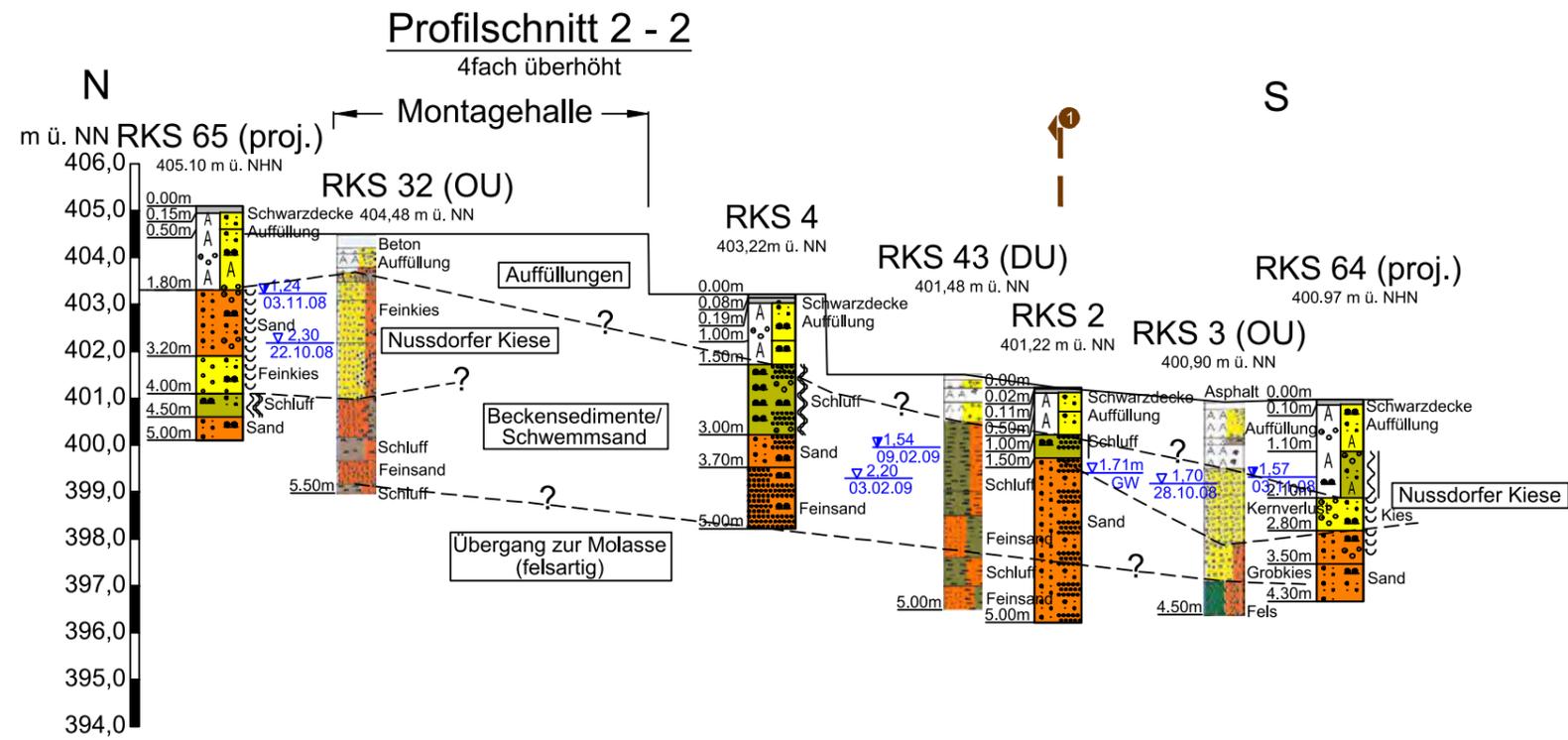
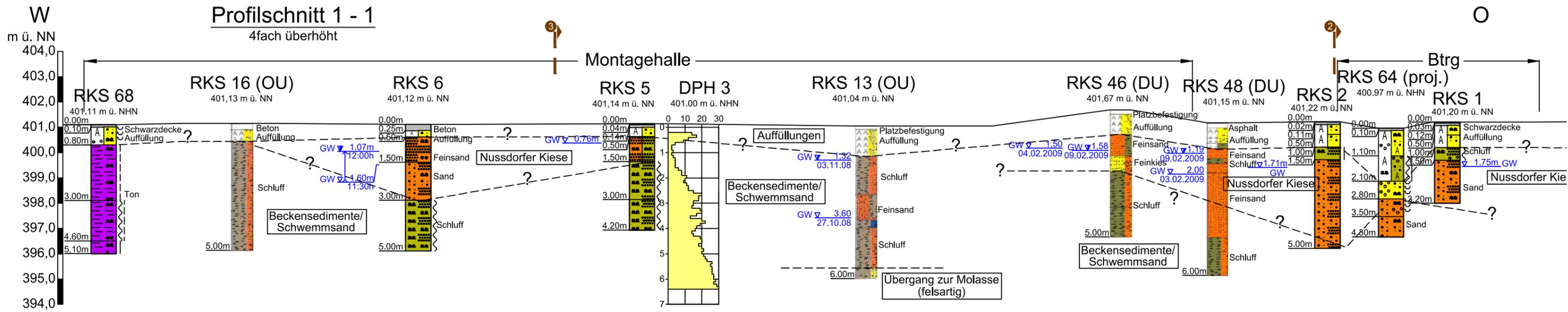
- RKS 1 - 13 Rammkernsondierung der HPC AG von 2019
- ⊕ RKS 61 - 68 Rammkernsondierung vom 10.08. - 12.08.2021
- ⊕ DPH 1 - 4 Rammsondierung, Typ DPH vom 10.08. - 12.08.2021
- 1 Schnittlinie

Rammkernsondierungen und provisorische Grundwassermessstellen der Detailuntersuchung (aus Gutachten vom 22.06.2009/Projektnummer 2009-93 der Kühner Ingenieurgeologie, Gailingen)

- 47 Prov. Pegel DU
- ⊗ 51 RKS neu, DU



Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Orientierende Baugrunduntersuchung -		Anlage: 1,2 Maßstab: 1:1500 Projekt-Nr.: 2211414(2)										
Darstellung: Lage der früheren und aktuellen Untersuchungspunkte		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Datum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bearbeiter: sga</td> <td>14.12.21</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet: mz</td> <td>20.12.21</td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIN- / Plangröße m²:</td> <td>A3</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Datum	Bearbeiter: sga	14.12.21	gezeichnet: mz	20.12.21	geprüft:		DIN- / Plangröße m²:	A3
Name	Datum											
Bearbeiter: sga	14.12.21											
gezeichnet: mz	20.12.21											
geprüft:												
DIN- / Plangröße m²:	A3											
Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99										
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2211414(2)_Anl_1-2.dwg												



Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Orientierende Baugrunduntersuchung -		Anlage:	1.3.1
		Maßstab:	1:800/1:200
		Projekt-Nr.:	2211414(2)
Darstellung:		Name	Datum
Profilschnitte 1 - 1 und 2 - 2		Bearbeiter:	sga 14.12.21
		gezeichnet:	mz 14.12.21
		geprüft:	
DIN- / Plan- größe m²:		A2	
Bauherr-/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München		Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99	
Pfadt/Zeichnungsnummer: HPC_2211414(2)_Anl_1-2.dwg			

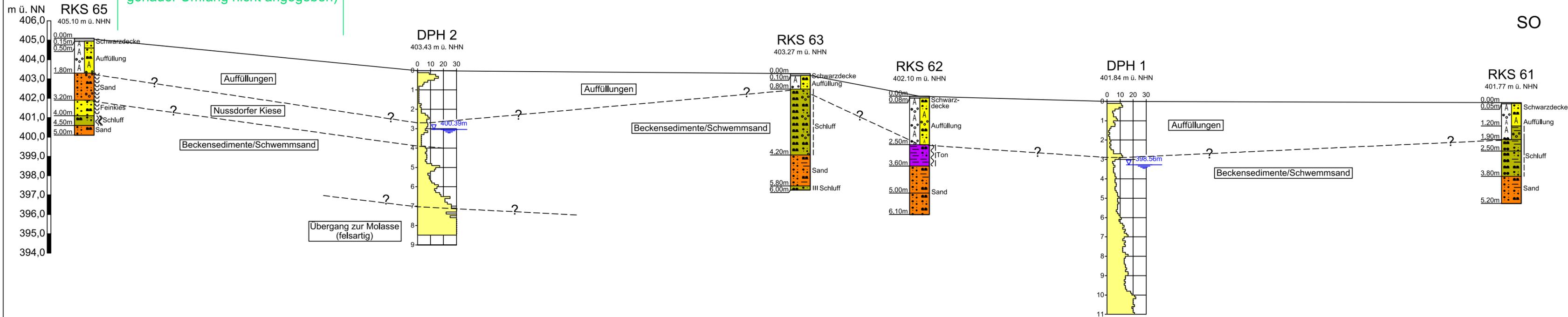


Profilschnitt 4 - 4

4fach überhöht

NW

SO

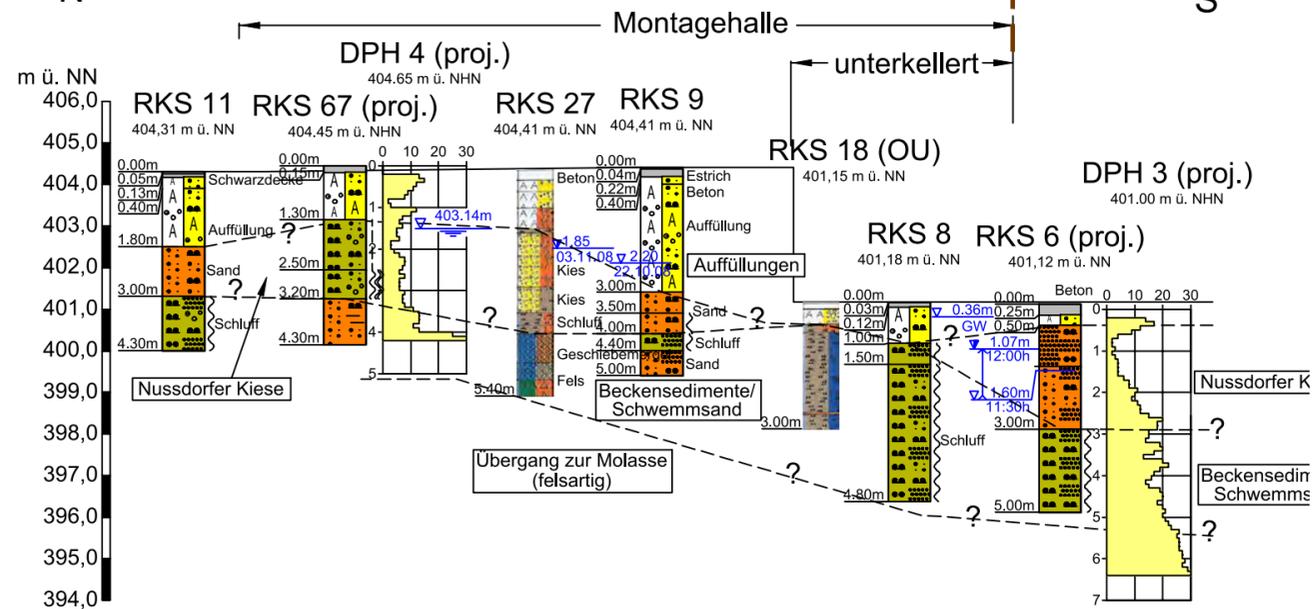


Profilschnitt 3 - 3

4fach überhöht

N

S



Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Orientierende Baugrunduntersuchung -		Anlage: 1.3.2
Maßstab: 1:800/1:200		Projekt-Nr.: 2211414(2)
Darstellung: Profilschnitte 3 - 3 und 4 - 4		Name: sga
Bearbeiter: mz		Datum: 14.12.21
gezeichnet: mz		geprüft: 14.12.21
DIN / Plan- größe m²:		A2

Bauherr/Auftraggeber: Wacker Neuson SE Preußenstraße 41 80809 München	Planverfasser: HPC AG Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg Tel. 0751/36152-0, Fax. 0751/36152-99
---	---

ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

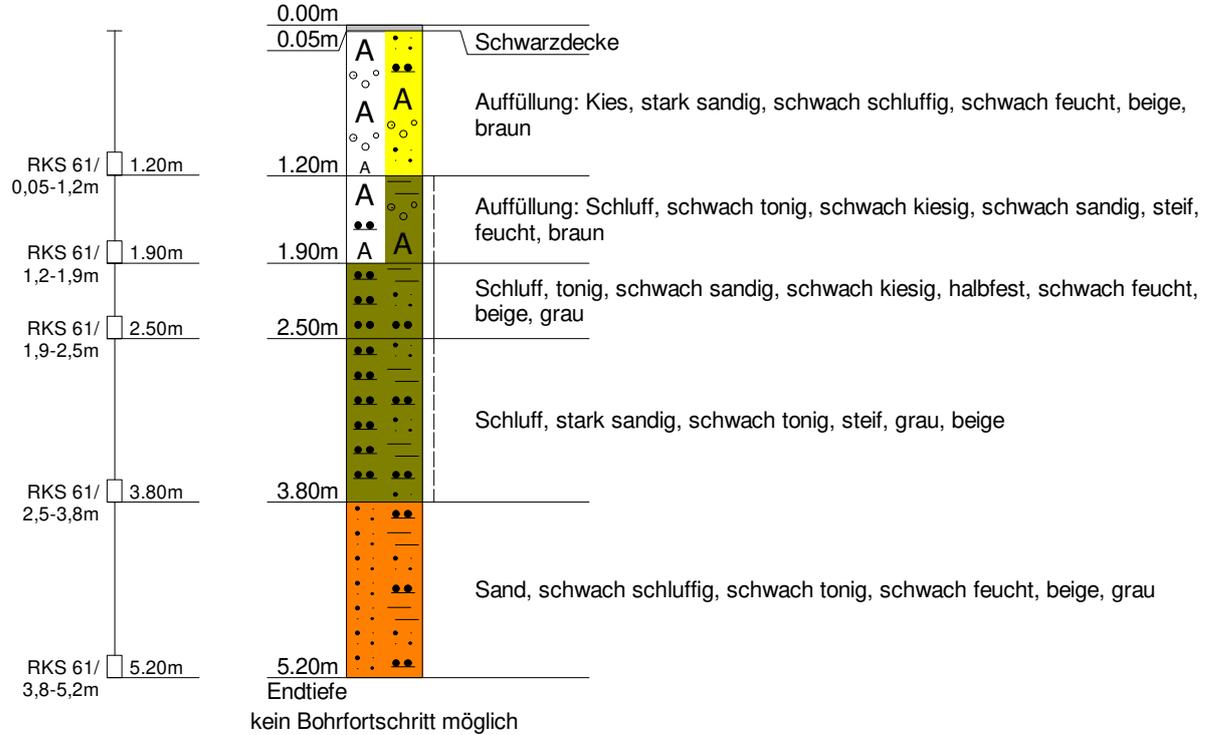
- 2.1 Profile Rammkernsondierungen RKS 61 bis RKS 68
- 2.2 Rammdiagramme Rammsondierung DPH 1 bis DPH 4

Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 1
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	401,77 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	12.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513703/5289411	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 61

Ansatzpunkt: 401.77 m ü. NHN

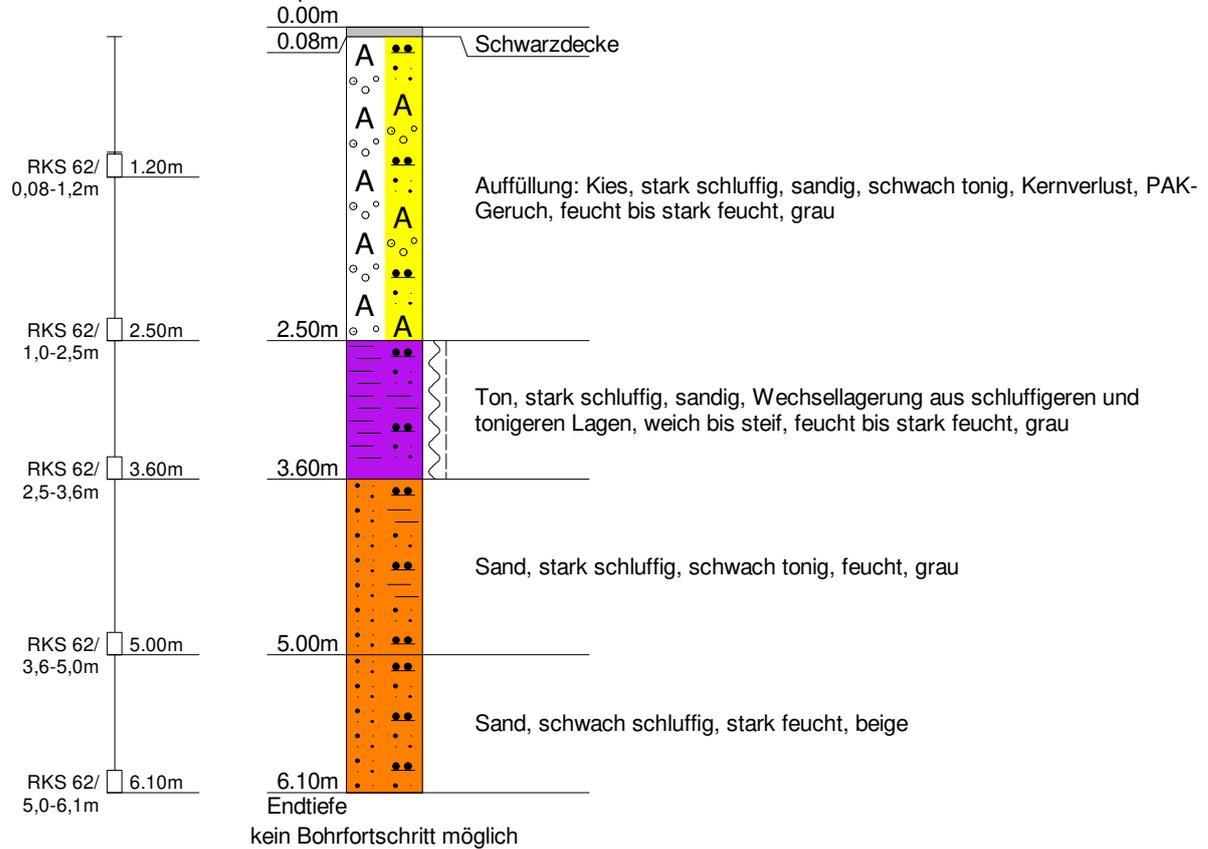


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 2
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	402,10 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513587/5289482	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 62

Ansatzpunkt: 402.10 m ü. NHN

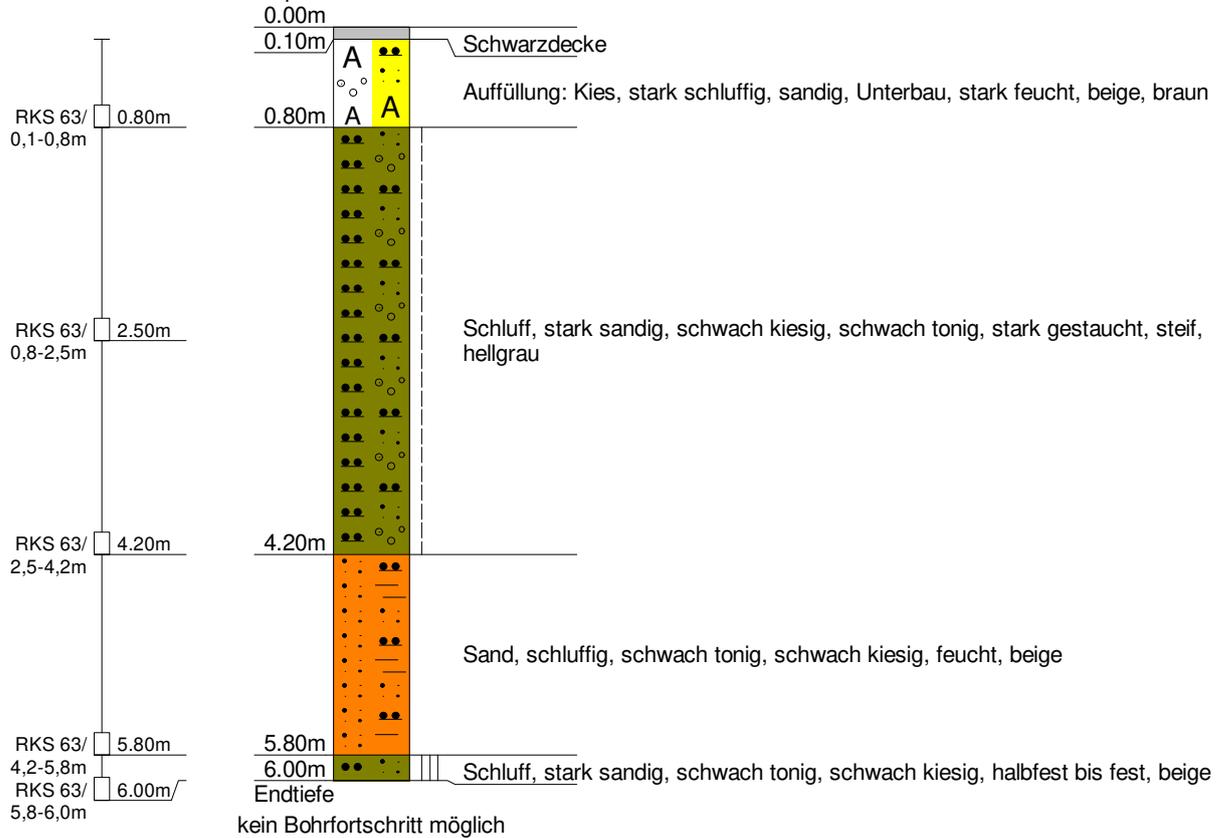


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 3
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	403,27 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513587/5289520	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 63

Ansatzpunkt: 403.27 m ü. NHN

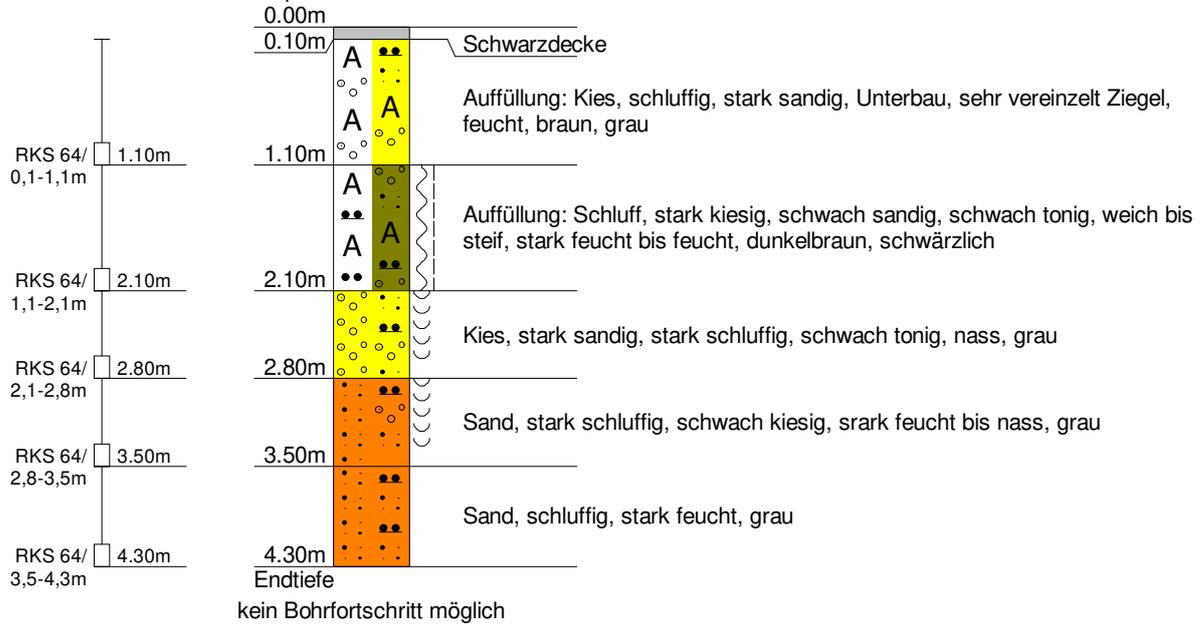


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 4
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	400,97 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513410/5289541	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 64

Ansatzpunkt: 400.97 m ü. NHN

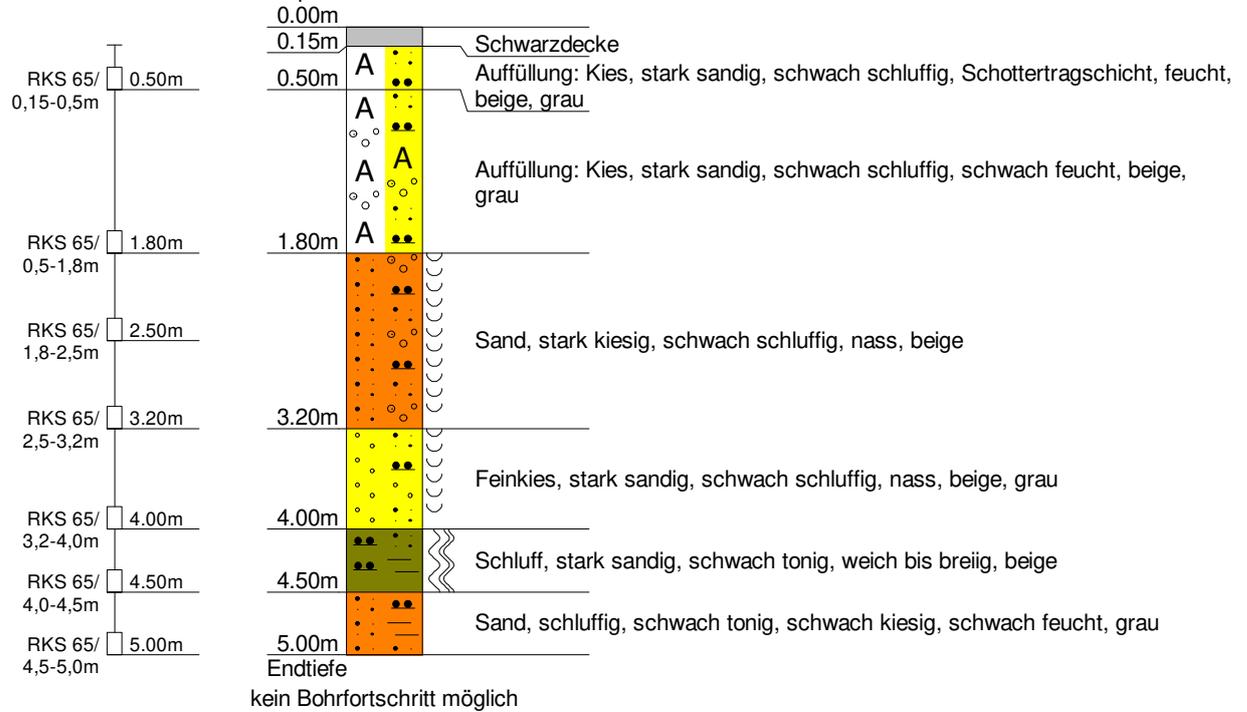


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 5
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	405,10 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	10.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513466/5289607	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 65

Ansatzpunkt: 405.10 m ü. NHN

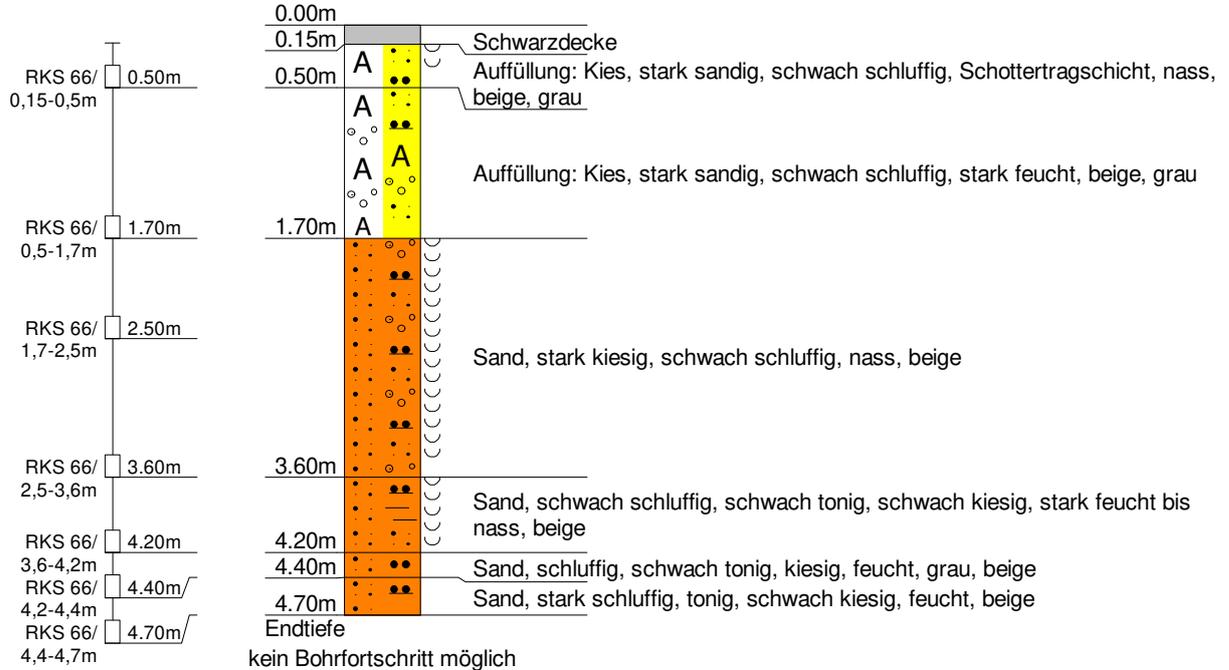


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 6
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	404,83 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	10.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513456/5289610	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.dc
BOHRPROFIL			



RKS 66

Ansatzpunkt: 404.83 m ü. NHN

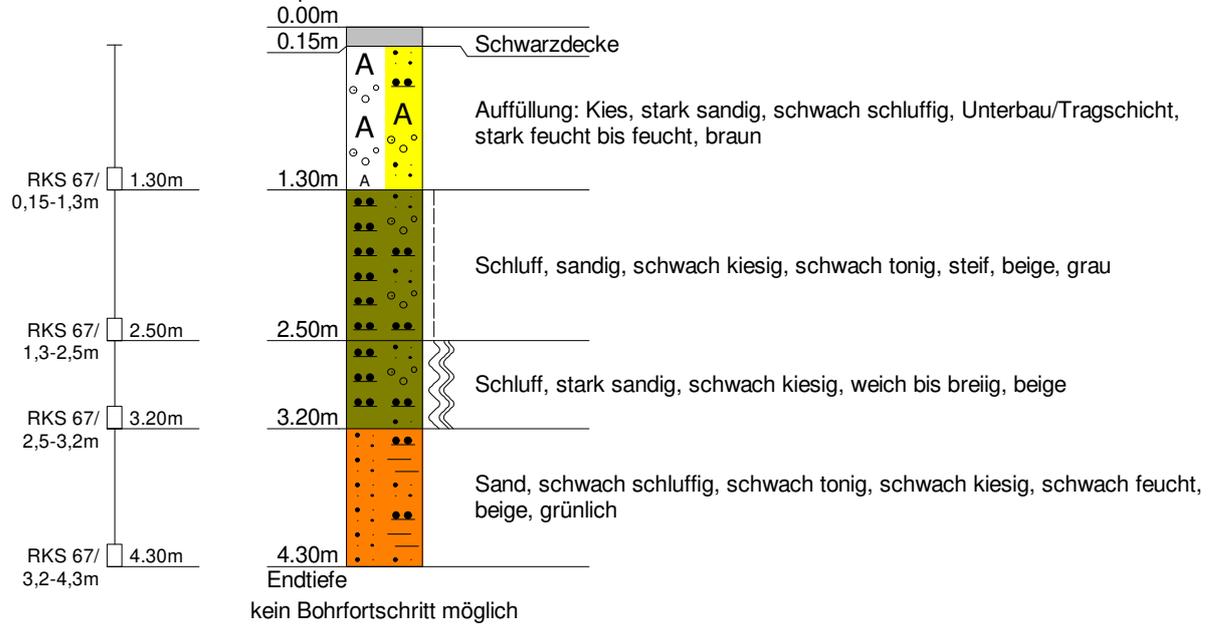


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 7
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	404,45 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	10.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513270/5289675	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.doc
BOHRPROFIL			



RKS 67

Ansatzpunkt: 404.45 m ü. NHN

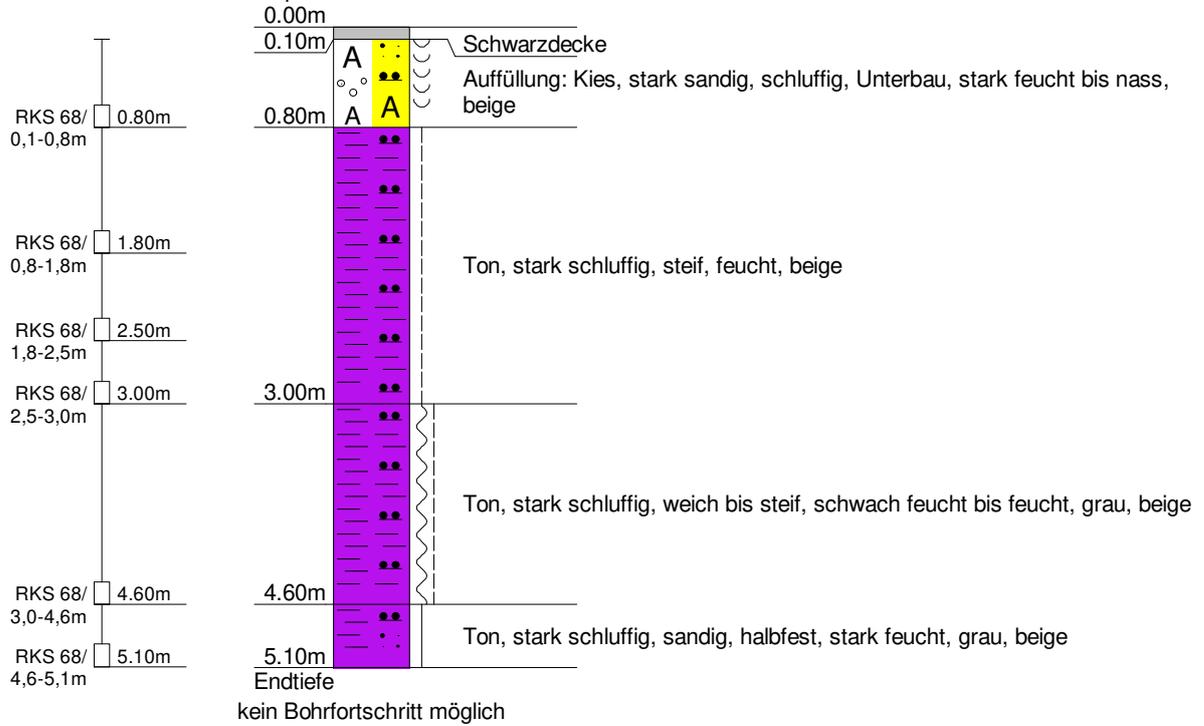


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.1, Seite 8
Projektname:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	401,11 m ü. NHN	POK:	
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	10.08.2021/ama-mla
UTM:	32T513213/5389612	Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-1.d
BOHRPROFIL			



RKS 68

Ansatzpunkt: 401.11 m ü. NHN



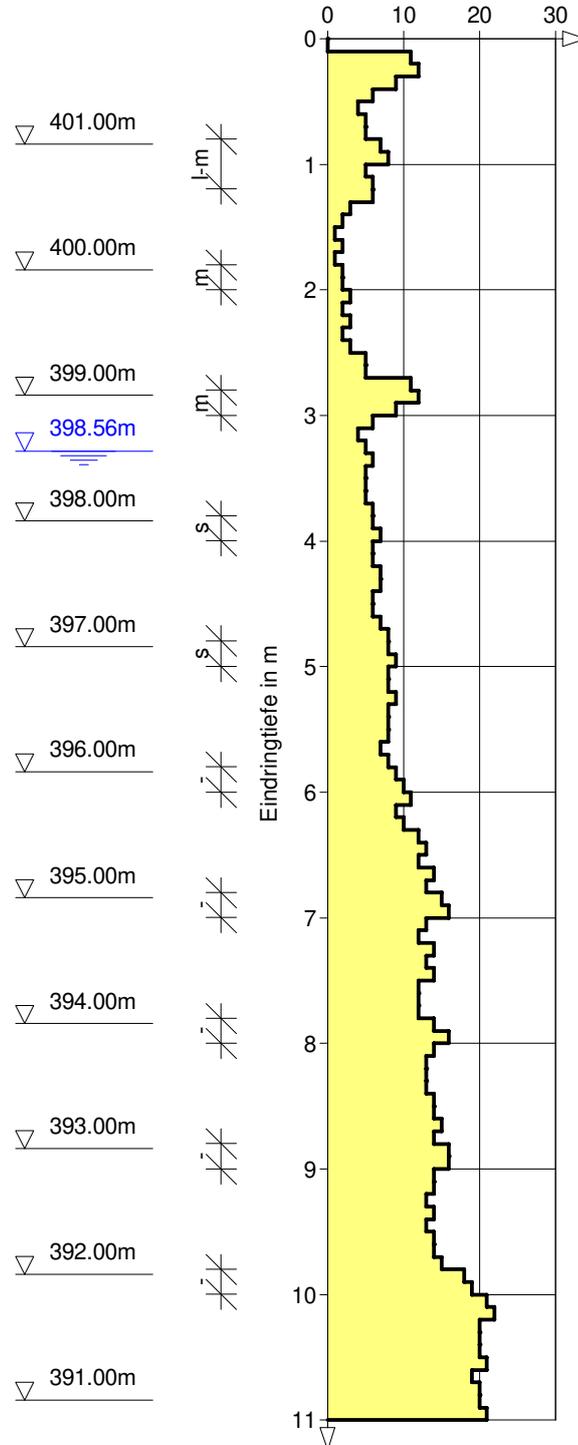
Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.2, Seite 1
Projekt:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	401,84 m ü. NHN	Typ:	DPH
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/mla
Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-2.d	UTM:	32T513616/5289451
Rammsondierung DIN 22476 - DPH			



DPH 1

Ansatzpunkt: 401.84 m ü. NHN

Anzahl Schläge N10



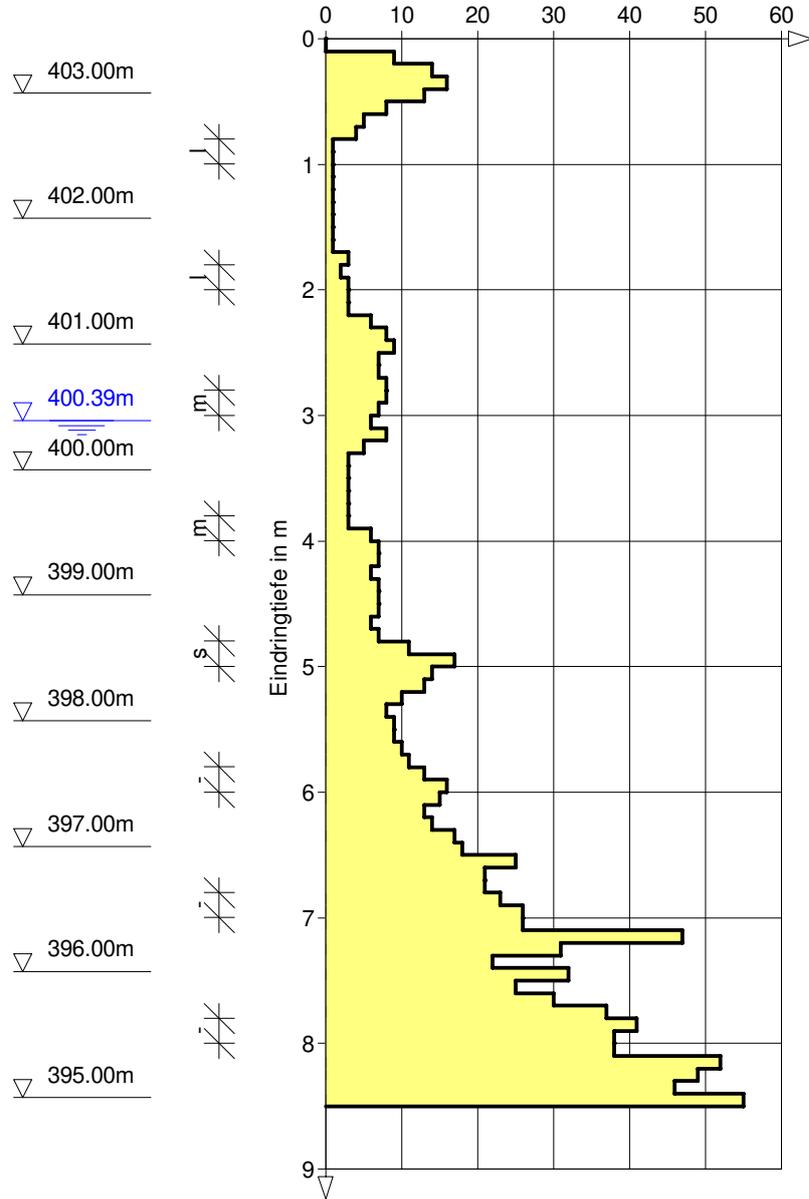
Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.2, Seite 2
Projekt:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	403,43 m ü. NHN	Typ:	DPH
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	12.08.2021/mla
Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-2.d	UTM:	32T513515/5289552
Rammsondierung DIN 22476 - DPH			



DPH 2

Ansatzpunkt: 403.43 m ü. NHN

Anzahl Schläge N10

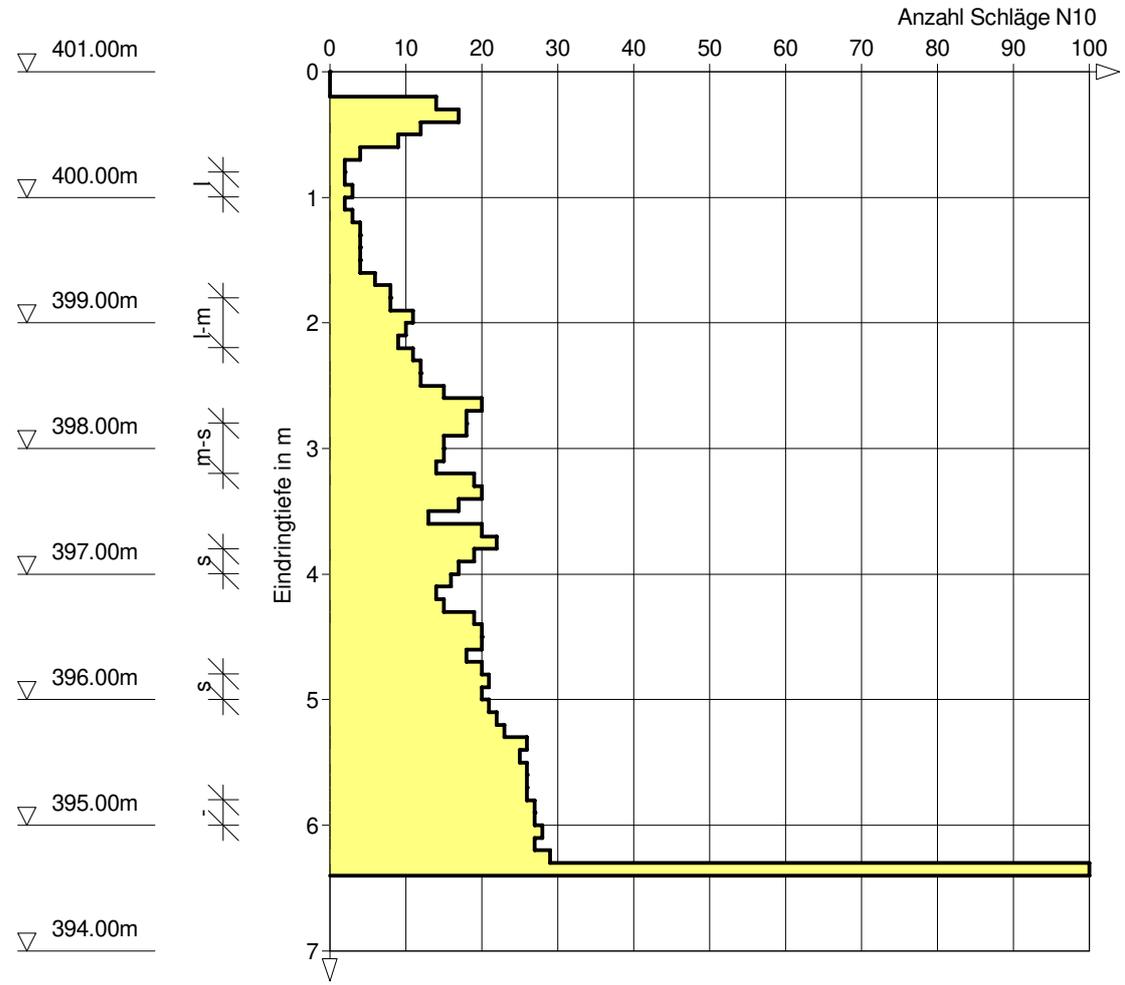


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.2, Seite 3
Projekt:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	401,00 m ü. NHN	Typ:	DPH
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/mla
Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-2.d	UTM:	32T513298/5289587
Rammsondierung DIN 22476 - DPH			



DPH 3

Ansatzpunkt: 401.00 m ü. NHN

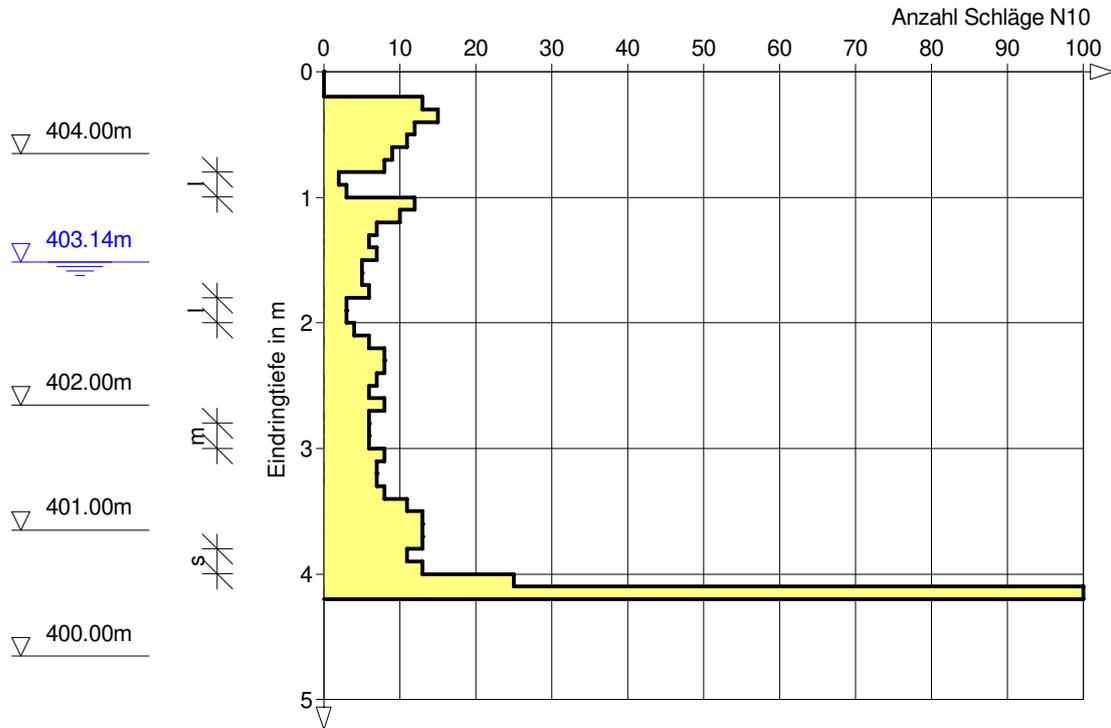


Projekt-Nr.:	2211414(2)	Anlage:	2.2, Seite 4
Projekt:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK:	404,65 m ü. NHN	Typ:	DPH
Maßstab:	1: 60	ausgeführt am:	11.08.2021/mla
Dateiname:	HPC_2211414(2)_Anl_2-2.d	UTM:	32T513238/5289688
Rammsondierung DIN 22476 - DPH			



DPH 4

Ansatzpunkt: 404.65 m ü. NHN

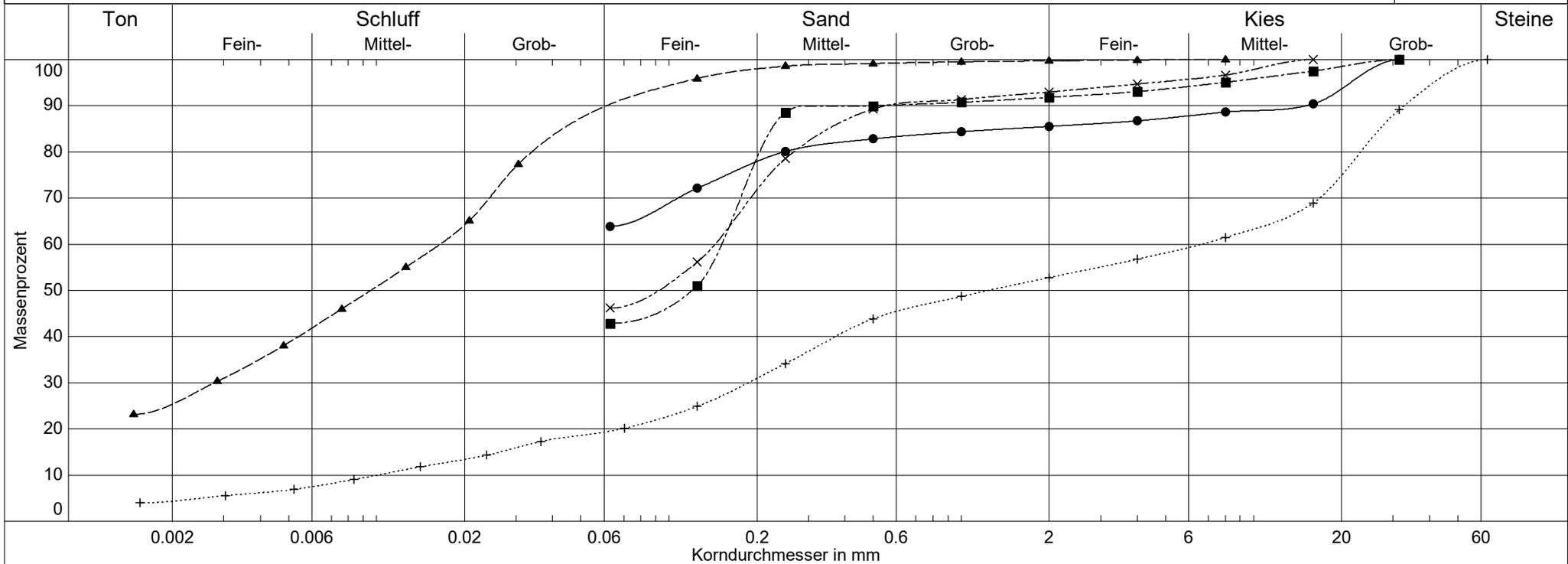


ANLAGE 3

Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

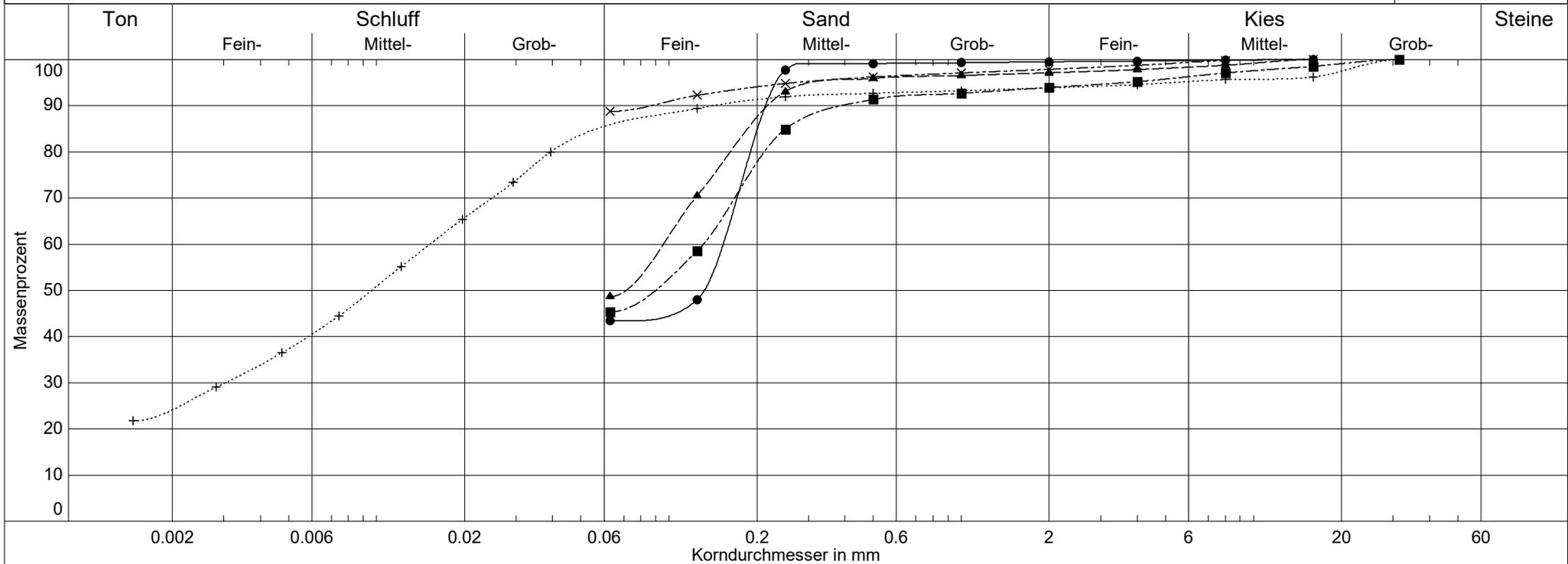
- 3.1 Zusammenfassung der Laboregebnisse
- 3.2 Korngrößenverteilung
- 3.3 Konsistenzbestimmung

Projekt-Nr.: 2111414(2)	Anlage: 3.2.1
Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Altlastenbeurteilung Baugrunduntersuchung	
KORNGRÖßENVERTEILUNG DIN EN ISO 17 892-4:2017-04	Datum Probennahme: 10.-12.08.2021
	Dateiname: HPC_2211414_AnI_3-2.dcs



Schicht	—●— RKS61/1,9-2,5	--▲-- RKS62/2,5-3,6	---■--- RKS63/2,5-4,2	---x--- RKS63/5,8-6,0+..... RKS64/2,1-2,8
Labornummer	—●— RKS61/1,9-2,5	--▲-- RKS62/2,5-3,6	---■--- RKS63/2,5-4,2	---x--- RKS63/5,8-6,0+..... RKS64/2,1-2,8
Entnahmetiefe	1,9 - 2,5 m	2,5 - 3,6 m	2,5 - 4,2 m	5,8 - 6,0 m	2,1 - 2,8 m
Wassergehalt	16,9 %	21,4 %	17,7 %	11,9 %	19,5 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3	F3
Anteil < 0,063 mm	63,9 %	90,4 %	42,9 %	46,2 %	19,5 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0,0/63,9/21,6/14,5 %	25,3/65,0/9,4/0,3 %	0,0/42,9/48,9/8,2 %	0,0/46,2/46,8/7,0 %	4,3/15,2/33,3/47,2 %
Bodengruppe DIN 18196	U	TL	U	U	GÜ
Bodenart	U,fs',gg',mg',ms'	T,fs'	U,s',g'	U,s',g'	G,s,ü
kf nach Kaubisch	- (0,063 >= 60%)	- (0,063 >= 60%)	1,5E-08 m/s	8,6E-09 m/s	1,8E-06 m/s

Projekt-Nr.:	2111414(2)	Anlage:	3.2.2
Projekt:	Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Altlastenbeurteilung Baugrunduntersuchung		
KORNGRÖßENVERTEILUNG DIN EN ISO 17 892-4:2017-04	Datum Probenahme:	10.-12.08.2021	
	Dateiname:	HPC_2211414_AnI_3-2.dcs	



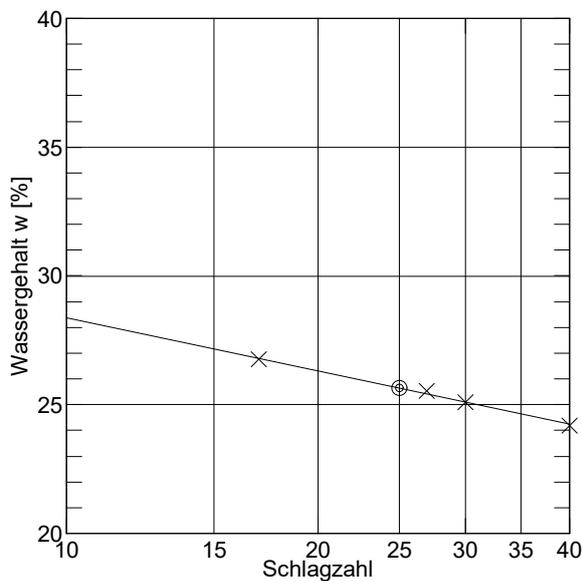
Schicht	—●— RKS64/3,5-4,3	--▲-- RKS65/4,0-4,5	---■--- RKS67/2,5-3,2	---×--- RKS68/1,8-2,5+..... RKS69/3,0-4,6
Labornummer	—●— RKS64/3,5-4,3	--▲-- RKS65/4,0-4,5	---■--- RKS67/2,5-3,2	---×--- RKS68/1,8-2,5+..... RKS69/3,0-4,6
Entnahmetiefe	3,5 - 4,3 m	4,0 - 4,5 m	2,5 - 3,2 m	1,8 - 2,5 m	3,0 - 4,6 m
Wassergehalt	21.8 %	18.8 %	16.5 %	21.2 %	18.8 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3	F3	F3
Anteil < 0.063 mm	43.5 %	48.7 %	45.4 %	88.8 %	86.0 %
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/43.5/56.0/0.5 %	0.0/48.7/48.4/2.9 %	0.0/45.4/48.6/6.0 %	0.0/88.8/9.1/2.1 %	24.1/61.9/7.9/6.1 %
Bodengruppe DIN 18196	U	U	U	TL	U
Bodenart	U+fs,ms'	U,s	U,s,g'	T,fs'	U,g',fs'
kf nach Kaubisch	1.4E-08 m/s	5.7E-09 m/s	9.9E-09 m/s	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)

Projekt-Nr.: 2211414(2)	Anlage: 3.3.1
Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Altlastenbeurteilung Baugrund	
Schicht:	Entnahme am: 10.-12.08.2021
Entnahmestelle: RKS 62	Tiefe: 2,5 - 3,6 m
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/hk
	Dateiname: HPC_2211414_An1_3-3.dck

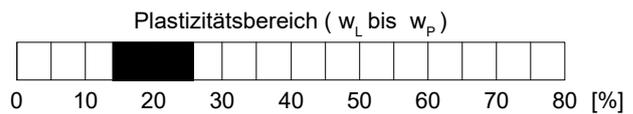


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	43	62	80	98	26	91	54	
Zahl der Schläge	17	27	30	40				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	44.42	41.59	48.45	46.22	30.87	32.13	29.98	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	37.89	35.71	41.59	39.87	28.80	29.87	27.92	
Behälter m_b [g]	13.48	12.67	14.25	13.61	13.68	13.77	13.29	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	6.53	5.88	6.86	6.35	2.07	2.26	2.06	
Trockene Probe m_t [g]	24.41	23.04	27.34	26.26	15.12	16.10	14.63	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	26.8	25.5	25.1	24.2	13.7	14.0	14.1	13.9



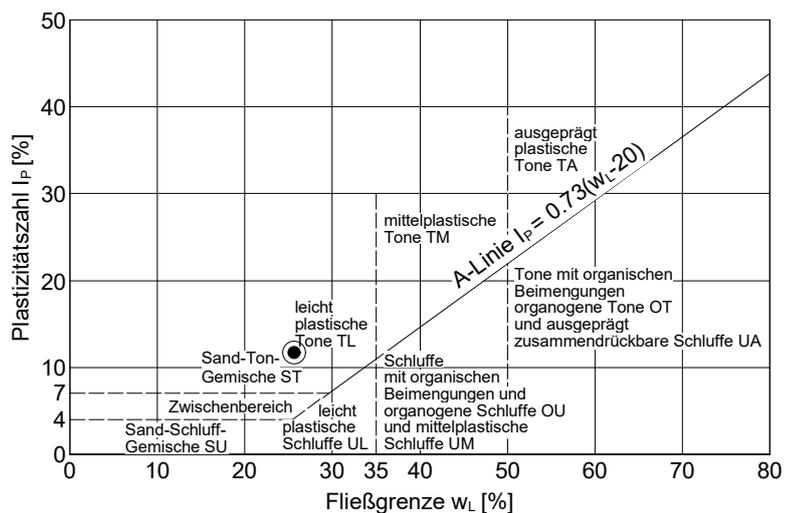
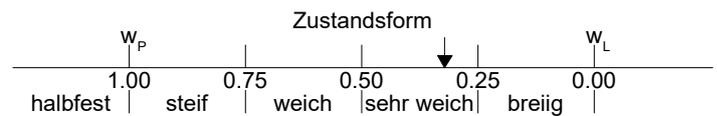
Überkornanteil $\ddot{u} = 2.1 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 4.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 21.4 \%$, $w_{Nü} = 21.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 25.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 13.9 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 11.7 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{Nü} - w_P}{I_p} = 0.675$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{Nü}}{I_p} = 0.325$

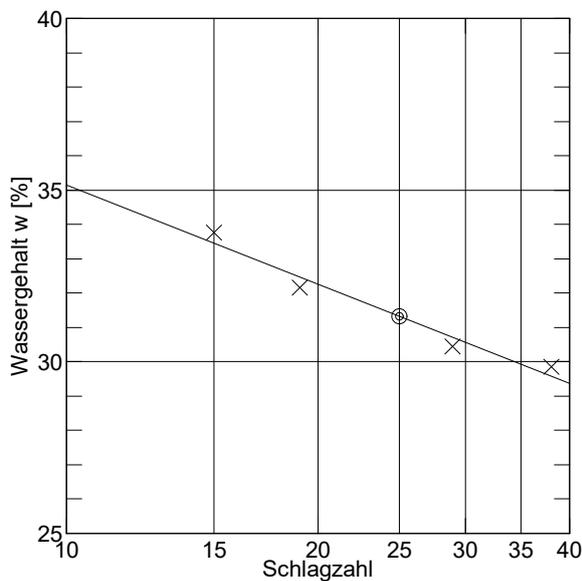


Projekt-Nr.: 2211414(2)	Anlage: 3.3.2
Projekt: Umnutzung Kramer Werke Überlingen - Altlastenbeurteilung Baugrund	
Schicht:	Entnahme am: 10.-12.08.2021
Entnahmestelle: RKS 68	Tiefe: 1,8 - 2,5 m
Art d. Entnahme: GP	ausgeführt durch: HPC-Rottenburg/hk
	Dateiname: HPC_2211414_An1_3-3.dck

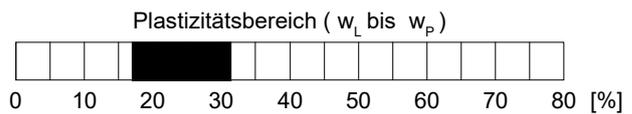


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2018/10

Behälter-Nr.	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
	48	65	78	88		41	94	81		
Zahl der Schläge	15	19	38	29						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	44.86	41.36	46.83	43.30		32.99	32.22	35.66		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	36.81	34.45	39.26	36.46		30.10	29.57	32.46		
Behälter m_B [g]	12.97	12.96	13.90	14.00		12.88	14.09	13.58		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	8.05	6.91	7.57	6.84		2.89	2.65	3.20		
Trockene Probe m_t [g]	23.84	21.49	25.36	22.46		17.22	15.48	18.88	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	33.8	32.2	29.9	30.5		16.8	17.1	16.9	17.0	



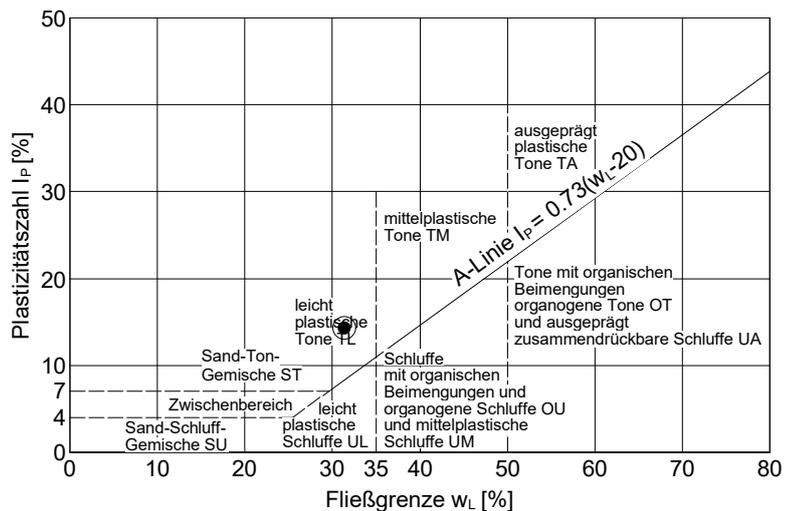
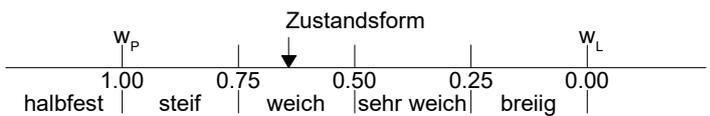
Überkornanteil $\ddot{u} = 4.8 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_u = 4.0 \%$
 Wassergehalt $w_N = 21.2 \%$, $w_{Nü} = 22.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 31.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.0 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 14.3 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{Nü} - w_P}{I_p} = 0.357$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_{Nü}}{I_p} = 0.643$



ANLAGE 4

Chemische Laboruntersuchungen

- 4.1 Grundwasser
 - 4.1.1 Probenahmeprotokoll Wasser
 - 4.1.2 Prüfbericht
- 4.2 Boden, abfallrechtliche Einstufung der Ergebnisse gem. VwV Bodenverwertung
 - 4.2.1 RKS 62/0,08 – 1,00
 - 4.2.2 RKS 62/1,00 – 2,50
 - 4.2.3 RKS 64/0,10 – 1,10
 - 4.2.4 RKS 64/1,10 – 2,10
 - 4.2.5 Prüfbericht



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Prüfbericht 5431287
Auftrags Nr. 5883335
Kunden Nr. 10039137

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 30.08.2021

Ihr Auftrag/Projekt: Umnutzung Kramer Areals
Ihr Bestellzeichen: 2211414
Ihr Bestelldatum: 19.08.2021

Prüfzeitraum von 23.08.2021 bis 26.08.2021
erste laufende Probenummer 210973625
Probeneingang am 20.08.2021

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Umnutzung Kramer Areals
2211414Prüfbericht Nr. 5431287
Auftrag Nr. 5883335Seite 2 von 2
30.08.2021

Probe 210973625 Probenmatrix Grundwasser
RKS 64
Eingangsdatum: 20.08.2021 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Grenzwert
-----------	---------	----------	------------------------	---------	---------------

Untersuchungsergebnisse :

pH-Wert		7,6	0,1	DIN EN ISO 10523	HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	1070	3	DIN EN 27888	HE
KMnO ₄ -Verbr.	mg/l	64	0,3	DIN 4030-2	HE
Chlorid	mg/l	95,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	24	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Ammonium	mg/l	2,0	0,04	DIN EN ISO 11732	HE
Gesamthärte als CaO	mg/l	211,0		DIN 38409-6	HE
Nichtcarbonathärte	mg/l	-119,9		DIN 38409-7	HE
Hydrogencarbonathärte	mg/l	330,9		DIN 38409-7	HE
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	3,0	DIN 4030-2	HE
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,03	0,03	DIN 38405-27	HE

Metalle :

Magnesium	mg/l	15,0	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
-----------	------	------	------	------------------	----

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38405-27	1992-07
DIN 38409-6	1986-01
DIN 38409-7	2005-12
DIN 4030-2	2008-06
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11732	2005-05
DIN EN ISO 11885	2009-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrennummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.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 Haftungsbeschränkung, 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 Auftrag 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).

HPC AG
Jahnstraße 26,88214 Ravensburg

Tel. 0751/36152-0, Fax 0751/36152-99
E-Mail: ravensburg@hpc.ag

Abfallrechtliche Deklaration

Projekt, Ort: Umnutzung des Geländes der ehem. Kramer-Werke Orientierende Baugrunduntersuchung, Überlingen
HPC Proj.-Nr.: 2211414

Veranlassung:

Allgemeine Daten zur Probennahme:

Datum der Probennahme: **Probennehmer:** Herr Jaweesh
Grund der Probennahme: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung von künftigem Aushubmaterial
Probenbezeichnung: RKS 62/0,08-1,0
Herkunft des Materials: Baugrunduntersuchung ehem. Kramer-Werke, Überlingen RKS 62 /0,08 bis 1,0 m Tiefe
Materialbeschreibung: Auffüllung, Kies und Sandwechslend schluffig, z. T. Schluff sandig-kiesig, grau-braun-dunkelgrau, PAKGeruch, feucht bis stark feucht, grau
Mineralische Fremdbestandteile: keine **Nicht mineral. Fremdbestandt.:** keine
Chem. Untersuchungslabor: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

Deklarationsanalytik: 5437504 vom 02.09.2021

Parameter	Dimension	Analyseergebnisse Probe: RKS 62/0,08-1,0	Zuordnungswerte gem. VwV Bodenverwertung					
			Z0 Sand	Z0* III A	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	1,97	3	3	3	3	9	30
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	1	1	3	3	10
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 10			200	300	300	1000
MKW C10-C40	mg/kg TS	83	100	100	400	600	600	2000
LHKW Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
BTEX Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
PCB Summe (6)	mg/kg TS	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Cyanide ges.	mg/kg TS	0,1				3	3	10
Arsen	mg/kg TS	7	10	15	45	45	45	150
Blei	mg/kg TS	14	40	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2	0,4	1	1	3,0	3,0	10
Chrom ges.	mg/kg TS	37	30	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg TS	12	20	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	13	15	70	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	0,7	0,1	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,7	0,7	2	2	7
Zink	mg/kg TS	44	60	200	300	450	450	1500
pH-Wert 2)	-	8,3	6,5-9,5				6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit 2)	µS/cm	252	250				1500	2000
Chlorid	mg/l	12	30	30	30	30	50	100
Sulfat 3)	mg/l	22	50	50	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l	< 2	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 5		14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 5		40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	< 5		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5		20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5		15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10		150	150	150	200	600

leere Felder: Keine Vergleichswerte definiert; < BG: Bei Summenparametern alle untersuchten Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze

2) Eine Überschreitung dieser Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

Abfallrechtliche Einstufung:

Zuordnung (gem. VwV Bodenverwertung Ba.-Wü):

Z0*IIIA

maßgebend:

Chrom_{ges.} und Quecksilber im Feststoff in Verbindung mit erhöhter el. Leitfähigkeit

Aufgestellt: HPC AG Ravensburg, 20.12.2021

i. A.



Dipl.-Geologe S. Ganter

Anlagen:

Prüfbericht Chemische Untersuchungslabor

HPC AG
Jahnstraße 26,88214 Ravensburg

Tel. 0751/36152-0, Fax 0751/36152-99
E-Mail: ravensburg@hpc.ag

Abfallrechtliche Deklaration

Projekt, Ort: Umnutzung des Geländes der ehem. Kramer-Werke Orientierende Baugrunduntersuchung, Überlingen
HPC Proj.-Nr.: 2211414

Veranlassung:

Allgemeine Daten zur Probennahme:

Datum der Probennahme: **Probennehmer:** Herr Jaweesh
Grund der Probennahme: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung von künftigem Aushubmaterial
Probenbezeichnung: RKS 62/1,0-2,5
Herkunft des Materials: Baugrunduntersuchung ehem. Kramer-Werke, Überlingen RKS 62 /0,08 bis 1,0 m Tiefe
Materialbeschreibung: Ton, stark schluffig, sandig
Mineralische Fremdbestandteile: keine **Nicht mineral. Fremdbestandt.:** keine
Chem. Untersuchungslabor: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

Deklarationsanalytik: 5437504 vom 02.09.2021

Parameter	Dimension	Analysergebnisse Probe: RKS 62/1,0-2,5	Zuordnungswerte gem. VwV Bodenverwertung					
			Z0 Ton	Z0* III A	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	2,45	3	3	3	3	9	30
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	1	1	3	3	10
MKW C10-C22	mg/kg TS	< 10			200	300	300	1000
MKW C10-C40	mg/kg TS	110	100	100	400	600	600	2000
LHKW Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
BTEX Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
PCB Summe (6)	mg/kg TS	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Cyanide ges.	mg/kg TS	< 0,1				3	3	10
Arsen	mg/kg TS	5	20	20	45	45	45	150
Blei	mg/kg TS	8	100	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg TS	0,2	1,5	1	1	3,0	3,0	10
Chrom ges.	mg/kg TS	160	100	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg TS	12	60	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	17	70	70	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	5	1	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	1	0,7	0,7	2	2	7
Zink	mg/kg TS	96	200	200	300	450	450	1500
pH-Wert 2)	-	8,9	6,5-9,5				6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit 2)	µS/cm	772	250				1500	2000
Chlorid	mg/l	130	30	30	30	30	50	100
Sulfat 3)	mg/l	160	50	50	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l	< 2	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100
Arsen	µg/l	5		14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 5		40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	< 5		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5		20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5		15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10		150	150	150	200	600

leere Felder: Keine Vergleichswerte definiert; < BG: Bei Summenparametern alle untersuchten Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze

2) Eine Überschreitung dieser Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

Abfallrechtliche Einstufung:

Zuordnung (gem. VwV Bodenverwertung Ba.-Wü): >Z2 **maßgebend:** Chlorid und Sulfat im Eluat

Aufgestellt: HPC AG Ravensburg, 20.12.2021

i. A.



Anlagen:

Dipl.-Geologe S. Ganter

HPC AG
Jahnstraße 26, 88214 Ravensburg

Tel. 0751/36152-0, Fax 0751/36152-99
E-Mail: ravensburg@hpc.ag

Abfallrechtliche Deklaration

Projekt, Ort: Umnutzung des Geländes der ehem. Kramer-Werke Orientierende Baugrunduntersuchung, Überlingen
HPC Proj.-Nr.: 2211414

Veranlassung:

Allgemeine Daten zur Probennahme:

Datum der Probennahme: **Probennehmer:** Herr Jaweesh
Grund der Probennahme: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung von künftigem Aushubmaterial
Probenbezeichnung: RKS 64/0,1-1,1
Herkunft des Materials: Baugrunduntersuchung ehem. Kramer-Werke, Überlingen RKS 62 /0,08 bis 1,0 m Tiefe
Materialbeschreibung: Auffüllung: Kies, schluffig, stark sandig, Unterbau, sehr vereinzelt Ziegel, feucht, braun, grau
Mineralische Fremdbestandteile: keine **Nicht mineral. Fremdbestandt.:** keine
Chem. Untersuchungslabor: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

Deklarationsanalytik: 5437504 vom 02.09.2021

Parameter	Dimension	Analyseergebnisse Probe: RKS 64/0,1-1,1	Zuordnungswerte gem. VwV Bodenverwertung					
			Z0 Sand	Z0* III A	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	< BG	3	3	3	3	9	30
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	1	1	3	3	10
MKW C10-C22	mg/kg TS	50	100	100	200	300	300	1000
MKW C10-C40	mg/kg TS	190	100	100	400	600	600	2000
LHKW Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
BTEX Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
PCB Summe (6)	mg/kg TS	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Cyanide ges.	mg/kg TS	0,1				3	3	10
Arsen	mg/kg TS	7	10	15	45	45	45	150
Blei	mg/kg TS	33	40	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg TS	0,3	0,4	1	1	3,0	3,0	10
Chrom ges.	mg/kg TS	29	30	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg TS	48	20	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	21	15	70	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	0,4	0,7	0,7	2	2	7
Zink	mg/kg TS	120	60	200	300	450	450	1500
pH-Wert 2)	-	11,3	6,5-9,5				6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit 2)	µS/cm	560	250				1500	2000
Chlorid	mg/l	29	30	30	30	30	50	100
Sulfat 3)	mg/l	17	50	50	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l	< 2	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 5		14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 5		40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	< 5		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	13		20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5		15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10		150	150	150	200	600

leere Felder: Keine Vergleichswerte definiert; < BG: Bei Summenparametern alle untersuchten Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze

2) Eine Überschreitung dieser Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

Abfallrechtliche Einstufung:

Zuordnung (gem. VwV Bodenverwertung Ba.-Wü):

Z0*

maßgebend:

MKW im Feststoff, untergeordnet einzelne Metalle im Feststoff in Verbindung mit erhöhter el. Leitfähigkeit

Aufgestellt: HPC AG Ravensburg, 20.12.2021

i. A.



Dipl.-Geologe S. Ganter

Anlagen: Prüfbericht Chemische Untersuchungslabor

HPC AG
Jahnstraße 26,88214 Ravensburg

Tel. 0751/36152-0, Fax 0751/36152-99
E-Mail: ravensburg@hpc.ag

Abfallrechtliche Deklaration

Projekt, Ort: Umnutzung des Geländes der ehem. Kramer-Werke Orientierende Baugrunduntersuchung, Überlingen
HPC Proj.-Nr.: 2211414

Veranlassung:

Allgemeine Daten zur Probennahme:

Datum der Probennahme: **Probennehmer:** Herr Jaweesh
Grund der Probennahme: Orientierende abfallrechtliche Untersuchung von künftigem Aushubmaterial
Probenbezeichnung: RKS 64/1,1-2,1
Herkunft des Materials: Baugrunduntersuchung ehem. Kramer-Werke, Überlingen RKS 62 /0,08 bis 1,0 m Tiefe
Materialbeschreibung: Auffüllung: Schluff, stark kiesig, schwach sandig-tonig, stark feucht bis feucht, dunkelbraun, schwärzlich
Mineralische Fremdbestandteile: keine **Nicht mineral. Fremdbestandt.:** keine
Chem. Untersuchungslabor: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

Deklarationsanalytik: 5437504 vom 02.09.2021

Parameter	Dimension	Analyseergebnisse Probe: RKS 64/1,1-2,1	Zuordnungswerte gem. VwV Bodenverwertung					
			Z0 Lehm/Schluff	Z0* III A	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	2,69	3	3	3	3	9	30
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,23	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
EOX	mg/kg TS	< 0,5	1	1	1	3	3	10
MKW C10-C22	mg/kg TS	22	100	100	200	300	300	1000
MKW C10-C40	mg/kg TS	110	100	100	400	600	600	2000
LHKW Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
BTEX Summe	mg/kg TS	< BG	1	1	1	1	1	1
PCB Summe (6)	mg/kg TS	< BG	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Cyanide ges.	mg/kg TS	0,2				3	3	10
Arsen	mg/kg TS	17	15	15	45	45	45	150
Blei	mg/kg TS	69	70	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg TS	1,3	1	1	1	3,0	3,0	10
Chrom ges.	mg/kg TS	26	60	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg TS	140	40	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg TS	23	50	70	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	0,7	0,7	0,7	2	2	7
Zink	mg/kg TS	490	150	200	300	450	450	1500
pH-Wert 2)	-	8,4	6,5-9,5				6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit 2)	µS/cm	275	250				1500	2000
Chlorid	mg/l	4,7	30	30	30	30	50	100
Sulfat 3)	mg/l	52	50	50	50	50	100	150
Cyanide ges.	µg/l	< 2	5	5	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	20	20	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 5		14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 5		40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom ges.	µg/l	< 5		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	12		20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 5		15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	20		150	150	150	200	600

leere Felder: Keine Vergleichswerte definiert; < BG: Bei Summenparametern alle untersuchten Einzelparameter unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze

2) Eine Überschreitung dieser Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

Abfallrechtliche Einstufung:

Zuordnung (gem. VwV Bodenverwertung Ba.-Wü):

Z2

maßgebend:

Metalle Kupfer und Zink im Feststoff in Verbindung mit erhöhter el. Leitfähigkeit

Aufgestellt: HPC AG Ravensburg, 20.12.2021

i. A.



Dipl.-Geologe S. Ganter

Anlagen: Prüfbericht Chemische Untersuchungslabor



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Prüfbericht 5431928
Auftrags Nr. 5883335
Kunden Nr. 10039137

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 30.08.2021

Ihr Auftrag/Projekt: Umnutzung Kramer Areals

Ihr Bestellzeichen: 2211414

Ihr Bestelldatum: 19.08.2021

Prüfzeitraum von 23.08.2021 bis 27.08.2021

erste laufende Probenummer 210973622

Probeneingang von 20.08.2021 bis 25.08.2021

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Umnutzung Kramer Areal
2211414Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag Nr. 5883335Seite 2 von 14
30.08.2021

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 210973622					
RKS 62					
0,08 - 1,0 m					
Eingangsdatum:	20.08.2021	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	88,0	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	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	37	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	13	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,7	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	44	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	83	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-Trichlorethen	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


 Umnutzung Kramer Areals
2211414

 Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210973622

 Seite 3 von 14
30.08.2021

 Probe RKS 62
Fortsetzung 0,08 - 1,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			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	0,29	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,41	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,12	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 EPA	mg/kg TR	1,97		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

Umnutzung Kramer Areals
2211414
Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210973622
Seite 4 von 14
30.08.2021
 Probe RKS 62
 Fortsetzung 0,08 - 1,0 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	252	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	12	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	22	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	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

Umnutzung Kramer Areal
2211414Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag Nr. 5883335Seite 5 von 14
30.08.2021

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 210973623					
RKS 62					
1,0 - 2,5 m					
Eingangsdatum:	20.08.2021	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	87,0	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	5	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	160	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	5,0	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	96	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	110	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-Trichlorethen	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


 Umnutzung Kramer Areals
2211414

Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210973623

 Seite 6 von 14
30.08.2021

 Probe RKS 62
Fortsetzung 1,0 - 2,5 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			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	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,27	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,27	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,42	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,13	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 EPA	mg/kg TR	2,45		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

Umnutzung Kramer Areals
2211414
Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210973623
Seite 7 von 14
30.08.2021
 Probe RKS 62
 Fortsetzung 1,0 - 2,5 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,9		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	772	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	130	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	160	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	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


 Umnutzung Kramer Areal
2211414

Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag Nr. 5883335

 Seite 8 von 14
30.08.2021

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 210983899					
RKS 64					
0 - 1,1 m					
Eingangsdatum:	25.08.2021	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	91,0	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	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	33	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	21	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	120	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	190	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	50	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-Trichlorethen	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

Umnutzung Kramer Areals
2211414Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210983899Seite 9 von 14
30.08.2021Probe RKS 64
Fortsetzung 0 - 1,1 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			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 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

Umnutzung Kramer Areals
2211414
Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210983899
Seite 10 von 14
30.08.2021
 Probe RKS 64
 Fortsetzung 0 - 1,1 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		11,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	560	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	29	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	17	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	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	0,013	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

Umnutzung Kramer Areal
2211414Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag Nr. 5883335Seite 11 von 14
30.08.2021

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 210983900					
RKS 64					
1,1 - 2,1 m					
Eingangsdatum:	25.08.2021	Eingangsart	durch IF-Kurier abgeholt		
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	76,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	69	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	1,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	140	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	23	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	490	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	110	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	22	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

Umnutzung Kramer Areals
2211414Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210983900Seite 12 von 14
30.08.2021Probe RKS 64
Fortsetzung 1,1 - 2,1 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			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	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,39	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,28	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,37	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,23	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	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	2,69		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

Umnutzung Kramer Areal
2211414
Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210983900
Seite 13 von 14
30.08.2021
 Probe RKS 64
 Fortsetzung 1,1 - 2,1 m

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	275	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	4,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	52	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	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	0,012	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	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
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	2012-10
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



Umnutzung Kramer Areals
2211414

Prüfbericht Nr. 5431928
Auftrag 5883335 Probe 210983900

Seite 14 von 14
30.08.2021

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.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 Auftrag 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).

ANLAGE 5

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV-Normen)



Projekt: 2211414(2) Umnutzung ehem. Kramer-Werke, Überlingen,
Orientende Baugrunduntersuchung

Anlage: 5

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4
ortsübliche Bezeichnung		Auffüllung	Nussdorfer Kiese	Beckensediment mit Schwemmsanden, lokal Beckenton	Molasse
Bodengruppe nach DIN 18196		A [GU], [GU*], [TM], [TL]	GU, GU*	TL, UL, ST	GU, GU*, Fels
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)					
obere Grenze		10/60/30/0	--	30/70/0/0	--
untere Grenze		0/10/20/70	--	0/20/50/30	--
Ton (< 0,002 mm) T		0 - 10	--	0 - 30	--
Schluff (0,002 – 0,06 mm) U		0 - 70	--	0 - 100	--
Sand (0,06 – 2,0 mm) S		0 - 90	--	0 - 80	--
Kies (2,0 – 63 mm) G		0 - 70	--	0 - 30	--
Steine (63 – 200 mm) X M-[%]		--	--	< 20	--
Blöcke (200 – 630 mm) Y M-[%]		--	--	--	--
große Blöcke (> 630 mm) M-[%]		--	--	--	--
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		--	--	--	Tonmineralien, Calcit, Quarz
Dichte ρ [t/m ³]		1,8 - 2,0	1,8 - 2,1	1,8 - 2,0	1,9 - 2,3
Kohäsion c' [kN/m ²]		0 - 5	--	2 - 5	--
undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		10 - 50	--	10 - 80	--
Wassergehalt w [%]		6 - 25	10 - 30	10 - 30	5 - 15
Konsistenz		weich-steif	--	weich - halbfest	--
Konsistenzzahl I_c [-]		0,5 - 0,75	--	0,5 - 1,0	--
Plastizität		leicht bis mittel	--	leicht plastisch	--
Plastizitätszahl I_p [-]		0,20 - 0,40	--	0,10 - 0,30	--
Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]		$10^{-4} - 10^{-6}$	$< 10^{-6}$	$< 10^{-8}$	$< 10^{-9}$
Lagerungsdichte		mitteldicht	--	mitteldicht - dicht	mitteldicht - sehr dicht
organischer Anteil (Glühverlust) V_{Gl} [%]		< 5	< 5	5 - 20	< 5
Abrasivität nach Cerchar		kaum abrasiv	kaum abrasiv	kaum - schwach abrasiv	kaum - schwach abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--	Sand-/Mergelstein
Verwitterung		--	--	--	V1-V4
Veränderungen		--	--	--	unbekannt
Veränderlichkeit		--	--	--	stark veränderlich
Druckfestigkeit σ_u MN/m ²		--	--	--	< 10 - 200
Trennflächenrichtung		--	--	--	unbekannt
Trennflächenabstand		--	--	--	unbekannt

ANLAGE 6

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

- 6.1 Untersuchungsbereich Südseite
- 6.2 Untersuchungsbereich Nordseite
- 6.3 Vorfluter (Bodensee)

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 15.12.2021

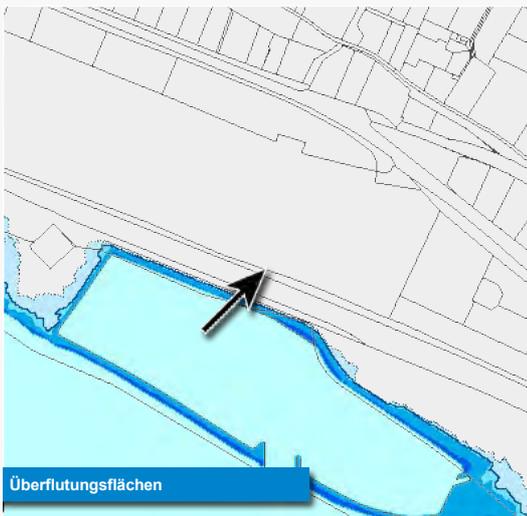
▼ Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	513490
Nord	5289499
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Überlingen
Kreis	Bodenseekreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rhein uh. Esbach oh. Nussbach

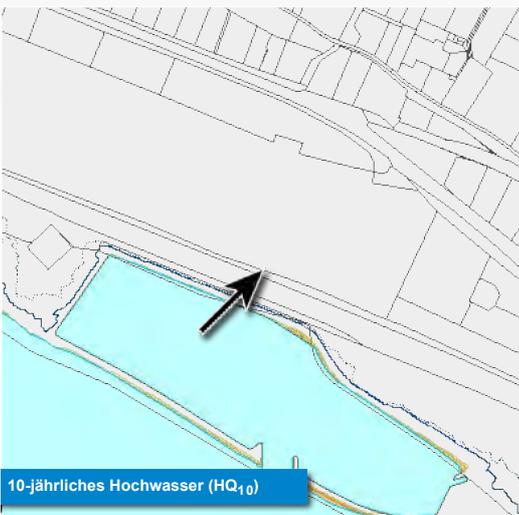
	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	✗	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	✗	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✗	-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✗	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

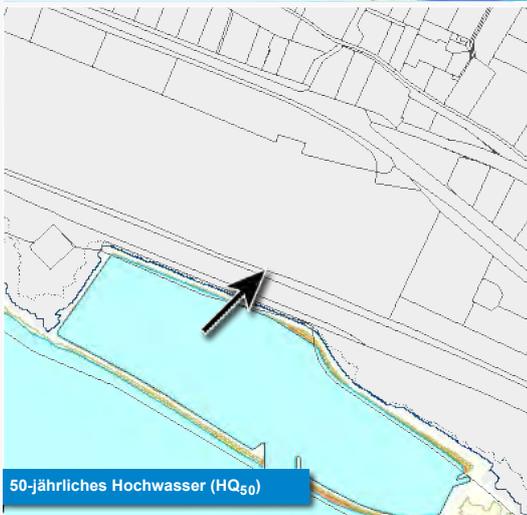
mögliche Änderung / Fortschreibung



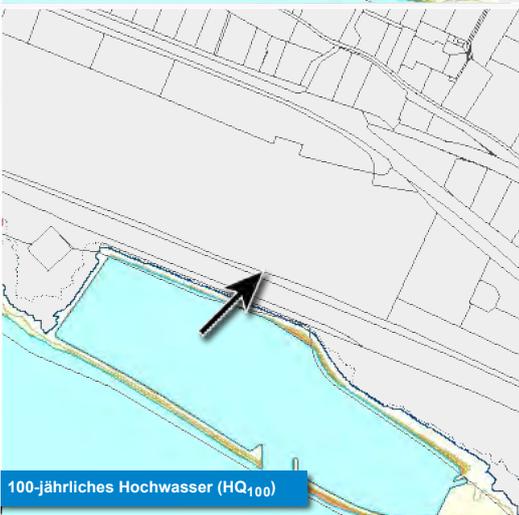
Überflutungsflächen



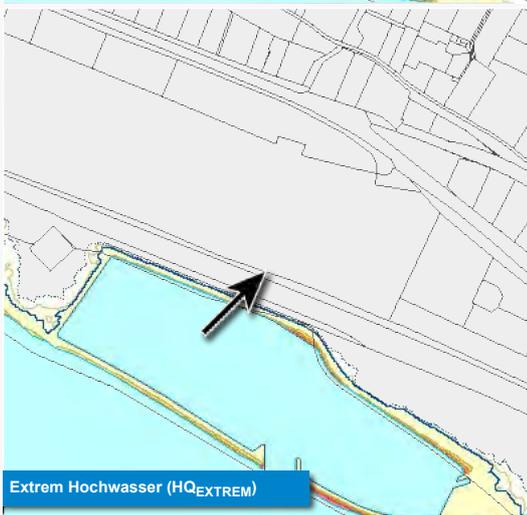
10-jährliches Hochwasser (HQ₁₀)



50-jährliches Hochwasser (HQ₅₀)



100-jährliches Hochwasser (HQ₁₀₀)



Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})

▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 400,8 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_192076.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_192076.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 18.12.2021

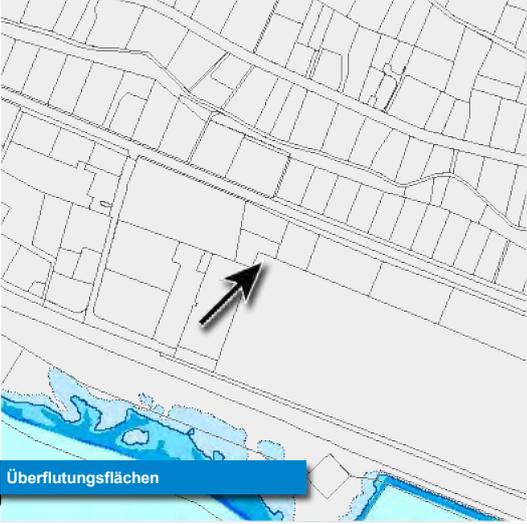
▼ Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	513268		
Nord	5289689		
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)			
Gemeinde	Überlingen		
Kreis	Bodenseekreis		
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen		
Gewässereinzugsgebiet	Rhein uh. Esbach oh. Nussbach		

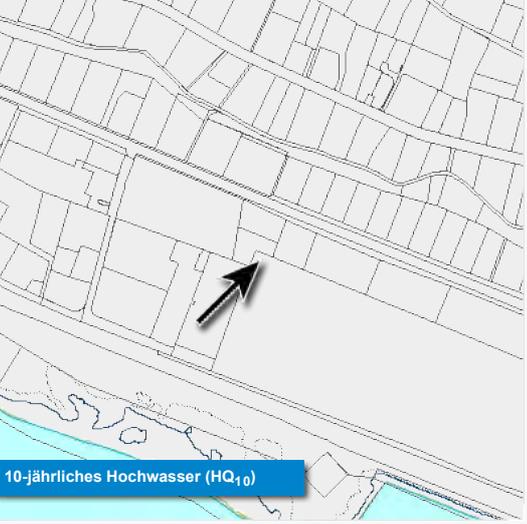
	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	X	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

mögliche Änderung / Fortschreibung



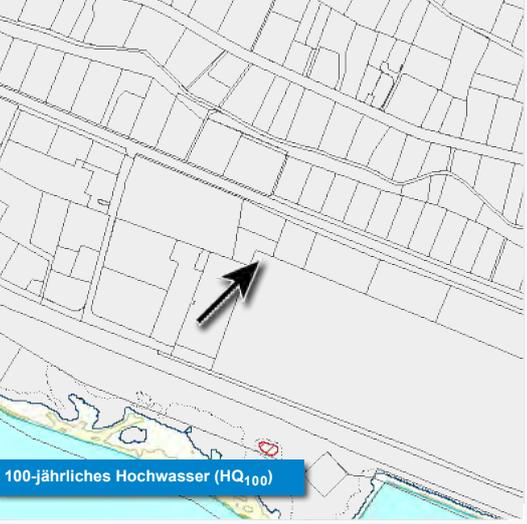
Überflutungsflächen



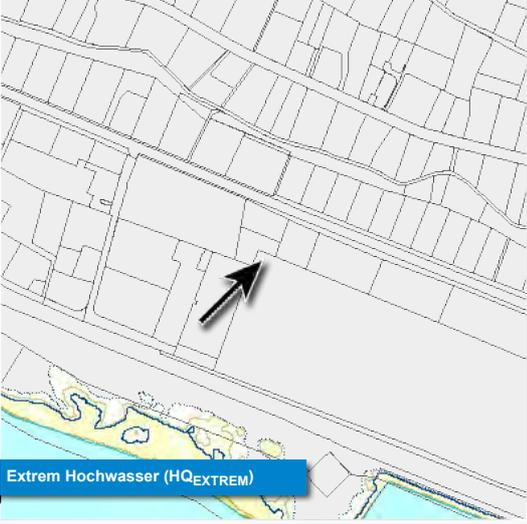
10-jährliches Hochwasser (HQ₁₀)



50-jährliches Hochwasser (HQ₅₀)



100-jährliches Hochwasser (HQ₁₀₀)



Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})

▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 404,4 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_192076.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_192076.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 20.12.2021

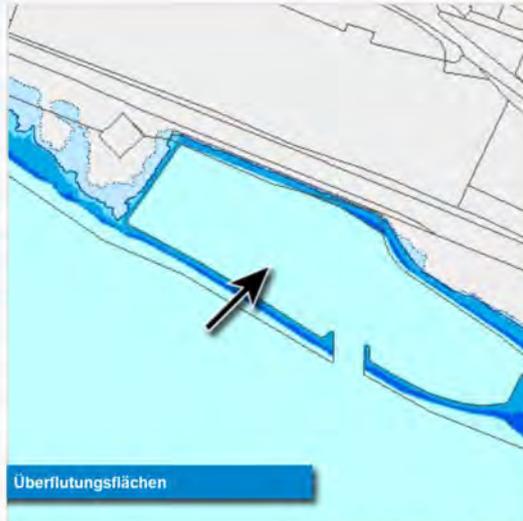
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	513438
Nord	5289412
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Überlingen
Kreis	Bodenseekreis
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rhein uh. Esbach oh. Nussbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	✓	2,4 m	397,0 m
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	✓	2,8 m	397,4 m
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✓	3,0 m	397,5 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✓	3,4 m	398,0 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung / Fortschreibung



▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 394,6 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_192076.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_192076.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8435059_Ueberlingen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_121-1_Stockacher_u_Radolfzeller_Aach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber/Betreiber:	Kramer Areal Verwaltung GmbH Wacker Neuson Straße 1 88630 Pfullendorf
Vorhaben:	Bebauungsplan Kramer-Areal Baugebiet in Überlingen
Standort des Vorhabens:	Nördlich des Bodensees in Überlingen (Baden Württemberg)
Zuständige Behörde:	Stadt Überlingen - Stadtplanung
Projektnummer:	555043317
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser Industriestraße 28 70565 Stuttgart Telefon: +49.711.7861-3560 E-Mail: nicolai.lorenz@dekra.com
Auftragsdatum:	05.08.2024
Berichtsumfang:	27 Seiten Textteil und 13 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schallimmissionsprognose zum Verkehrslärm der Nußdorfer Straße, der südlichen Bahnstrecke (Strecke 4331) sowie eines Strandbades im Bereich eines geplanten Urbanen Gebietes in Überlingen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anhänge	3
1 Zusammenfassung	4
2 Aufgabenstellung	6
3 Beauftragung	6
4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	7
6 Verkehrslärm	9
6.1 Beurteilungskriterien	9
6.2 Berechnungsverfahren	11
6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	11
6.4 Beurteilungspegel	13
6.5 Hinweise zur Beurteilung	13
6.6 Grundlagen der DIN 4109	14
6.7 Ermittlung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen	15
6.8 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen	17
7 Gewerbe- und Freizeitlärm	19
7.1 Beurteilungskriterien	19
7.2 Berechnungsverfahren	22
7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	25
7.4 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung	26
8 Schlusswort	27

Anhänge

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | Übersichts-/Lageplan | (2 Seiten) |
| 2 | Verkehrslärm - Rasterlärmkarten | (6 Seiten) |
| | 2.1 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, EG |
| | 2.2 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 3. OG |
| | 2.3 – Straße + Schiene: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 6. OG |
| | 2.4 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, EG |
| | 2.5 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, 3. OG |
| | 2.6 – Straße + Schiene: | L _{r,N} – Nachtzeitraum, 6. OG |
| 3 | Gewerbe- und Freizeitlärm - Rasterlärmkarten | (3 Seiten) |
| | 3.1 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, EG |
| | 3.2 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 3. OG |
| | 3.3 – Strandbad: | L _{r,T} – Tageszeitraum, 6. OG |
| 4 | maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 | (2 Seiten) |
| | 4.1 – Lärmpegelbereiche: Verkehr (Bezug Anhang 2.1-2.3) + Gewerbe (IRW) | |
| | 4.2 – Lärmpegelbereiche: Verkehr (Bezug Anhang 2.4-2.6) + Gewerbe (IRW) | |

1 Zusammenfassung

In der Stadt Überlingen ist die Entwicklung eines Urbanen Gebietes beabsichtigt. Im Rahmen der hier vorliegenden Schallimmissionsprognose sind die im Bereich des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das zukünftige Verkehrsaufkommen auf der nördlich befindlichen Nußdorfer Straße und der südlichen Zugstrecke 4331 zu ermitteln.

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r des **Verkehrslärms** erfolgte nach den Bestimmungen der RLS-19 sowie Schall 03.

Durch Verkehrslärm ergeben sich im Bereich der geplanten Bebauung folgende Beurteilungspegel:

- tags (6-22h) $L_{rT} \leq 68 \text{ dB(A)}$ (im Norden)

- nachts (22-6h) $L_{rN} \leq 61 \text{ dB(A)}$

Die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 für Urbane Gebiete (MU) von tags $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ und nachts $OW_{N,MU} = 50 \text{ dB(A)}$ werden im geplanten Baugebiet überschritten. Bei Unterschreitung der Orientierungswerte liegt im Sinne der DIN 18005 Beiblatt 1 eine „besonders ruhige Wohnlage“ vor.

Die höchsten Beurteilungspegel ergeben sich im geplanten Urbanen Gebiet im Nahbereich zur Nußdorfer Straße und zur Bahnlinie Strecke 4331. Hinweise zur Beurteilung sind Abschnitt 6.5 zu entnehmen.

Innerhalb der Gebäude kann durch passive Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen ein ausreichender Schallschutz sichergestellt werden.

Es ergeben sich bei freier Schallausbreitung die Lärmpegelbereiche IV – V für den hier maßgeblichen Nachtzeitraum (vgl. Anhang 4.2).

Vorschläge für die textlichen Festsetzungen sind Abschnitt 6.8 zu entnehmen.

Hinsichtlich **Gewerbelärm/Freizeitlärm** sollte auftragsgemäß eine Aussage der Schallimmissionen verursacht durch ein südlich gelegenes Strandbad prognostiziert werden (siehe Abschnitt 7).

Im Plangebiet ergeben sich mit den unter Abschnitt 7.3 genannten Eingangsdaten im Bereich der geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel von
im Tagzeitraum $L_{r,T} \leq 47 \text{ dB(A)}$.
Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) ist das Strandbad geschlossen.

Somit wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm von tags $IRW_{T,MU} = 63 \text{ dB(A)}$ wie auch der Orientierungswert der DIN 18005 Beiblatt 1 von $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ im Plangebiet unterschritten. Auch wird der an Sonn- und Feiertagen nach der Freizeitlärm-Richtlinie der LAI heranzuziehende Immissionsrichtwert von $IRW_{T,Mi} = 55 \text{ dB(A)}$ unterschritten.

Die nach TA Lärm / Freizeitlärm-Richtlinie zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum unterschritten. Im Nachtzeitraum sind durch das Strandbad keine immissionsrelevanten Geräuschspitzen zu erwarten.

Eine abschließende rechtliche Beurteilung bleibt den Genehmigungs- und Planungsbehörden vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Das Plangebiet des Bebauungsplans ‚Kramer-Areal‘ liegt am südöstlichen Ortsrand von Überlingen direkt nördlich des Bodensees. Die Lage kann der Abbildung 1 unter Abschnitt 5 sowie dem Anhang 1 entnommen werden.

Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die im Bereich des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das zukünftige Verkehrsaufkommen auf der nördlich befindlichen Nußdorfer Straße sowie der südlichen Bahnstrecke 4331 zu ermitteln.

Zur Beurteilung erfolgt eine flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel. Hieraus sind die resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 [1] abzuleiten.

Für das Plangebiet soll weiterhin auftragsgemäß eine Aussage zu den Schallimmissionen verursacht durch ein südlich gelegenes Strandbad untersucht werden.

3 Beauftragung

Am 05.08.2024 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Kramer Areal Verwaltung GmbH aus 88630 Pfullendorf mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|------------|---|
| [1] | DIN 4109-1 | "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018 |
| [2] | DIN 4109-2 | "Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018 |
| [3] | DIN 18005 | „Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2023)
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (07/2023) |
| [4] | 16.BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16.BImSchV) (06/1990), zuletzt geändert am 04.11.2020 |

- | | | |
|------|--------------------------------|--|
| [5] | RLS-19 | „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Ausgabe 2019
sowie Korrekturblatt FGSV 052 Stand 02/2020 |
| [6] | Lärmschutz-
Richtlinien-StV | Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm vom 23.11.2007 |
| [7] | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) mit Ergänzung vom 01.06.2017, veröffentlicht im BAnz AT 08.06.2017 B5 |
| [8] | LAI Freizeitlärm | Freizeitlärm-Richtlinie der LAI Stand 06.03.2015 |
| [9] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999 |
| [10] | VDI 3770 | Emissionskennwerte von Schallquellen
„Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012 |

Der Bearbeitung lagen weitere folgende projektbezogene Unterlagen zu Grunde:

- [11] Verkehrsdaten zu Verkehrsberuhigung der Innenstadt der Stadt Überlingen vom 13.10.2022 der BERNARD Gruppe
- [12] Erhaltene Verkehrsdaten von der Deutsche Bahn AG für die Strecke 4331 Abschnitt Überlingen bis Überlingen-Nußdorf, km 20.0- km 21,3, Bereich Überlingen für den Prognosehorizont 2030
- [13] Höhendaten des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) im 1 Meter Raster

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das zu betrachtende Plangebiet ‚Kramer-Areal‘ liegt am südöstlichen Ortsrand von Überlingen. Die genaue Lage, sowie die umliegende Bebauung und die Nußdorfer Straße, der Bahnlinie 4331 und des Strandbades sind der folgenden Abbildung zu entnehmen. Das Plangebiet fällt in südliche Richtung gegenüber der Nußdorfer Straße um bis zu 2 m ab. Das Plangebiet soll die Schutzwürdigkeit eines Urbanen Gebietes erhalten, für Gebäude soll eine Bebauung bis zum 7.OG zugelassen werden.

Das Gelände des Plangebietes sowie der Umgebung wurde anhand der erhaltenen Höhendaten [13] berücksichtigt. Westlich und nördlich der Nußdorfer Straße grenzen bestehende Wohnnutzungen an. Östlich des Plangebietes ist eine gewerblich genutzte Fläche. Südlich befindet sich ein Strandbad und südwestlich ein ‚Sportboot Hafen‘ zur Unterbringung von Booten.

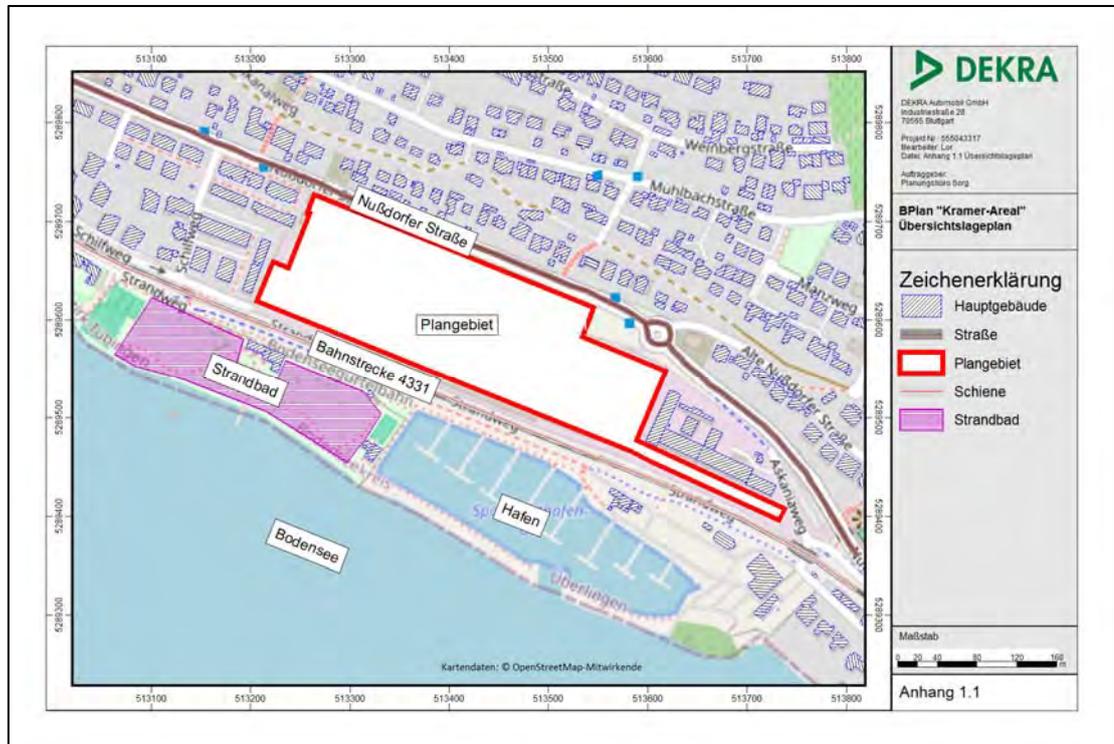


Abbildung 1 – Lageplan mit geplanten Baugebiet

6 Verkehrslärm

6.1 Beurteilungskriterien

Für Bauleitplanungen ist die DIN 18005 [3] heranzuziehen, in Beiblatt 1 sind Zielvorstellungen (Orientierungswerte) für die städtebauliche Planung aufgeführt.

Die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] betragen bei Verkehrslärm für allgemeine Wohngebiete (WA):

tags (6-22h) $OW_T = 55 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 45 \text{ dB(A)}$;

und für Dorf-/Mischgebiete und Urbane Gebiete (MD/MI/MU):

tags (6-22h) $OW_T = 60 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 50 \text{ dB(A)}$.

In Ortschaften, die von (vielbefahrenen) Verkehrswegen passiert werden, können oftmals die o. g. Orientierungswerte der DIN 18005 [3] nicht eingehalten werden. Nach DIN 18005 Beiblatt 1 [3] ist die Unterschreitung dieser Orientierungswerte insbesondere bei „Schaffung besonders ruhiger Wohnlagen“ zu empfehlen.

Ist dies nicht das vorrangige Planungsziel, kann bei sachgerechter Abwägung¹ auch bei Überschreitung der Orientierungswerte die Erschließung eines Gebietes erfolgen. Ziel ist hierbei, gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu wahren.

Für die Beurteilung der Zumutbarkeitsschwelle können hilfsweise weitere Regelwerke aus dem Bereich des Verkehrsimmissionsschutzes herangezogen werden, auch wenn diese ursprünglich im Anwendungsbereich keine Anwendung in der Bauleitplanung vorgesehen.

¹ Neben schalltechnischen Aspekten sind in Bauleitplanungen weitere Belange zu betrachten, wie z. B. §§ 1 / 1a BauGB. Da i. d. R. nicht alle Belange vollumfänglich erfüllt werden können, können gewichtigere Gründe als schalltechnische für eine Bauleitplanung maßgeblich sein.

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [4], die den Neubau und wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen regelt, sieht als Immissionsgrenzwerte (IGW) für Wohngebiete

	tags (6-22h)	IGW _T = 59 dB(A)
und	nachts (22-6h)	IGW _N = 49 dB(A);

sowie für Mischgebiete und Urbanen Gebieten

	tags (6-22h)	IGW _T = 64 dB(A)
und	nachts (22-6h)	IGW _N = 54 dB(A)

vor.

Bei Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte ist grundsätzlich von gesunden Wohnverhältnissen auszugehen.

Je stärker die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] sowie ggf. auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] überschritten werden, umso gewichtiger sollten die städtebaulichen Gründe sein, die für die Planung sprechen. Bauliche und technische Möglichkeiten zur Lärmminimierung sind zu prüfen. Als Minderungsmaßnahmen kommen eine Geschwindigkeitsbeschränkung, die Erhöhung des Abstands zwischen Baugebiet und Verkehrsweg sowie die Errichtung einer aktiven Schallschutzanlage (Riegelbebauung mit Anordnung der schutzbedürftigen Räume zur lärmabgewandten Seite, Wallmodellierung, Lärmschutzwände, etc.) in Frage.

Die „Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm“ (Lärmschutz-Richtlinien-StV) [6] sieht die Grenze des zumutbaren Verkehrslärms in Wohngebieten bei Richtwerten (RW) von

	tags (6-22h)	RW _T = 70 dB(A)
und	nachts (22-6h)	RW _N = 60 dB(A).

Für Mischgebiete werden um 2 dB und für Gewerbegebiete um 5 dB höhere Richtwerte angegeben.

Diese Richtwerte werden teilweise in der Rechtsprechung als Grenzwerte angesehen, so dass hier der obere Abwägungsbereich für neu geplante Wohnnutzungen mit Außenwohnbereichen liegen sollte.

In der Abwägung können die Planungsabsichten unterschiedlich berücksichtigt werden, d. h. ob neue Wohnflächen geschaffen, eine Lückenschlussbebauung realisiert oder vorhandene Bebauung überplant werden soll.

6.2 Berechnungsverfahren

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem EDV-Programm "SoundPLAN" Version 8.2, Update 22.05.2023 durchgeführt. Für die Eingabe der dazu erforderlichen Daten, der Gebäude und der Topografie in das Rechenprogramm (Digitalisierung) wurden die zur Verfügung stehenden Planunterlagen [11] + [12] herangezogen.

Ausgehend von den Emissionspegeln der Verkehrswege berechnet das oben genannte Programm, unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexion an den Gebäuden, den Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum der einzelnen Verkehrswege.

Die Ermittlung, der durch den Straßenverkehrslärm verursachten Beurteilungspegel erfolgt nach dem in der DIN 18005 [3] genannten Berechnungsverfahren der RLS-19 [5]. Schienenverkehr wird nach Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03) berechnet.

6.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Bei der Berechnung von Verkehrslärm ist hinsichtlich des Verkehrsaufkommens ein Prognosehorizont von mindestens 10 bis 15 Jahren zu berücksichtigen.²

Die zukünftig für den Prognosezeitraum 2030 zu erwartenden Verkehrsmengen auf der Nußdorfer Straße werden nachfolgend auf Basis von [11]³ sowie der Tabelle 2 der RLS-19 [5] abgeschätzt⁴.

Im Folgenden werden die erhaltenen Verkehrszählungen aus [11] in der Tabelle 1 (Nußdorfer Straße) dargestellt.

Für die Berechnung ergeben sich die nachfolgenden Emissionspegel für den berücksichtigten Straßenabschnitt.

² Vgl. Bundesrats-Drucksache 661/89: Begründung zur Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV sowie BVerwG 9 C 2.06 – Urteil vom 7. März 2007

³ Für die Berechnung wurden in einem konservativen Ansatz die DTV Zahlen (8700) für den in [11] dargestellten Basisfall 1 herangezogen. Würden die DTV Zahlen für das ‚Szenario 1 plus‘ (DTV 7900) verwendet, würde sich eine Reduzierung des Beurteilungspegels verursacht durch die Nußdorfer Straße von 0,4 dB ergeben.

⁴ Die erhaltenen Verkehrsmengen (DTV_w/24 h) enthalten keine Zahlen zu den DTV Werten (tags/nachts) sowie keine Lkw Anteile. Diese wurde Anhand der Tabelle 2 der RLS-19 [5] für eine Gemeindestraße herangezogen. Der Anteil von Motorrädern wurde tags und nachts mit 1 % angesetzt.

Tabelle 1 – Emissionspegel $L_{m,E}$ – Nußdorfer Straße (Verkehrsuntersuchung 2022, Basisfall nach [11], Prognose 2030)

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	v_{zul} [km/h]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	Krad [%]	$L_{w'}^f$ [dB(A)/m]
Nußdorfer Straße Tag (innerorts)	8700	50	500,3	3,0	4,0	1,0	81,7
Nußdorfer Straße Nacht (innerorts)		50	87,0	3,0	4,0	1,0	74,1

Die Verkehrssteigerung durch das geplante Urbane Gebiet kann aufgrund der Berücksichtigung des ‚Basisfall‘ als enthalten angesehen werden.

Die für die Schienenstrecken nach Angabe der Deutschen Bahn AG für das Prognosejahr 2030 anzusetzenden Verkehrsdaten werden auf Basis von [12] in Ansatz gebracht. Für die Strecke 4331 sind in Summe tagsüber 64 Züge eingeplant hiervon sind 2 Güterzüge. Im Nachtzeitraum werden 12 Züge eingeplant, hiervon sind 2 Güterzüge.

Tabelle 2 – Verkehrsprognose DB [12] – Schiene (Prognose 2030)

Strecke	4331	Abschnitt Überlingen bis Überlingen-Nußdorf, km 20,0- km 21,3, Bereich Überlingen					
Horizont	2030DT						
RiKz	1+2						
Zugart	Anzahl		v_{Zug}	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband			
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
GZ-V	2	2	100	8-A4	1	10-Z5	10
RB/RE-V	62	10	140	6-A8	2		
Summe	64	12					

Grundlast

Für die Berechnung ergeben sich die nachfolgenden längenbezogenen Schalleistungspegel für die DB-Strecken 4331.

Tabelle 3 – längenbezogener Schalleistungspegel $L_{WA'}$ – Schiene (Prognose 2025)

Höhenbereich Teilschallquelle	DB-Strecke 4331	
	$L_{WA'}^{Tag}$ in dB(A)/m	$L_{WA'}^{Nacht}$ in dB(A)/m
0 m	81,0	76,5
4 m	58,3	56,4
5 m	-	-

Pegelkorrekturen (z. B. Brücken, Bahnübergänge, Kurven) werden nicht vergeben. Für die asphaltierten Straßen wird kein Pegelkorrekturwert ($D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB}$)⁵ berücksichtigt. Lichtzeichengeregelte Kreuzungen sind im näheren Umfeld nicht vorhanden, demnach wurde kein Zuschlag K für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen vergeben.

Die Abschirmung durch mögliche Planbebauung bleibt unberücksichtigt. Eine nach RLS-19 [5] zu berücksichtigende Steigung der Verkehrswege wird automatisch durch das Programm Sound Plan berücksichtigt und sind in den Emissionspegeln der vorgenannten Tabellen nicht berücksichtigt.

6.4 Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r erfolgte nach den Bestimmungen der RLS-19 / 16.BImSchV.

Die sich durch die öffentliche Nußdorfer Straße sowie die Schienenstrecke 4331 bei freier Schallausbreitung im Plangebiet ergeben Beurteilungspegel L_{rT}, L_{rN} sind im Anhang 2 für den Straßen und Schienenverkehr summarisch grafisch dargestellt.

Innerhalb des Plangebietes ergeben sich im Bereich der geplanten Bebauung (gemäß vorliegendem städtebaulichen Entwurf) folgende Beurteilungspegel⁶:

- tags (6-22h) $L_{rT} = 68 \text{ dB(A)}$ (im Norden) – 60 dB(A) (mittig)
- nachts (22-6h) $L_{rN} = 61 \text{ dB(A)}$ (im Nordwesten) – 54 dB(A) (mittig).

6.5 Hinweise zur Beurteilung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] für Urbane Gebiete (MU) von tags $OW_{T,MU} = 60 \text{ dB(A)}$ und nachts $OW_{N,MU} = 50 \text{ dB(A)}$ werden im Planbereich überschritten.

Bei Unterschreitung der Orientierungswerte liegt im Sinne der DIN 18005 Beiblatt 1 [3] eine „besonders ruhige Wohnlage“ vor.

⁵ Nach Auskunft der Stadt Überlingen handelt es sich augenscheinlich um eine normale Asphaltdeckschicht.

⁶ Gemäß RLS-19 [5] ist der Gesamtbeurteilungspegel auf volle dB(A) aufzurunden.

Für Planbereiche, in denen der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV im Nachtzeitraum von 54 dB(A) überschritten wird, können Vorgaben für Schlaf- und Kinderzimmer in Frage kommen (bspw. schalldämpfende Lüftungseinrichtungen), wenn die Fenster nicht an der vom Verkehrsweg abgewandten Fassadenseite angeordnet werden können.

Sofern Außenwohnbereiche (Terrassen / Balkone) errichtet werden sollen ist zudem zu empfehlen, dass je Wohneinheit ein Balkon / Terrasse zur Verfügung steht, auf dem mindestens der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV im Tageszeitraum von 64 dB(A) eingehalten wird.

Die Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StV für Mischgebiete mit $RW_T = 72$ dB(A) im Tageszeitraum und $RW_N = 62$ dB(A) im Nachtzeitraum werden tags und nachts unterschritten. Diese Richtwerte sollten als der obere Abwägungsbereich für die Errichtung neuer Wohnnutzungen im urbanen Gebiet angesehen werden.

6.6 Grundlagen der DIN 4109

Maßgeblicher Außenlärmpegel („L_a“):

Gemäß der DIN 4109-1 [1] wird nachfolgend der „maßgebliche Außenlärmpegel“ auf Basis von DIN 4109-2 [2] rechnerisch ermittelt.

Dabei sind alle relevanten einwirkenden Lärmarten zu berücksichtigen (hier: Nußdorfer Straße, Bahnstrecke 4431). Es ist der Beurteilungszeitraum (Tag oder Nacht) maßgeblich, der die höheren Anforderungen ergibt. Bei Verkehrslärm ist der Tageszeitraum maßgeblich, wenn der (berechnete) Beurteilungspegel tags mindestens 10 dB über dem Beurteilungspegel nachts liegt. Sofern die Beurteilungspegel des Nachtzeitraums maßgeblich sind, ist ein Zuschlag von 10 dB zu addieren. Ziel ist hierbei der Schutz des Nachtschlafes.

Bei Gewerbelärm ist im Regelfall der im Tageszeitraum für die jeweilige Gebietskategorie geltende Immissionsrichtwert der TA Lärm zugrunde zu legen. Liegen Erkenntnisse von Richtwertüberschreitungen vor, ist dies zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels sind die einwirkenden Lärmarten (hier: Verkehrslärm, Gewerbe- und Freizeitlärm) energetisch zu addieren.

Anschließend ist der summierte Pegel um 3 dB zu erhöhen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich in Abhängigkeit von der Raumart nach folgender Formel der DIN 4109-1 [1]: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten sind

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

6.7 Ermittlung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen

Zur Ermittlung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach DIN 4109-2 [2] werden die bei freier Schallausbreitung berechneten Geräuschimmissionen des Verkehrslärms herangezogen. Für Büroräume bzw. schutzbedürftige Räume, die nachts nicht zum Schlafen genutzt werden können, ist im Regelfall der Tageszeitraum maßgeblich. Für Schlafräume können sich ggf. höhere Anforderungen ergeben, wenn der Nachtzeitraum zugrunde gelegt wird.

Mit Anhang 4.1 sind die auf Basis des Tageszeitraums ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ dargestellt.

Mit Anhang 4.2 sind die auf Basis des Nachtzeitraums ermittelten „maßgeblichen Außenlärmpegel“ dargestellt.

Im vorliegenden Fall stellt der Nachtzeitraum die maßgeblichen Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Für das Plangebiet ergeben sich die Lärmpegelbereiche IV bis V.

Sind im Plangebiet lediglich Mindestanforderungen in Bezug auf den baulichen Schallschutz der Außenfassade gemäß DIN 4109 (01/2018) [1] einzuhalten, kann auf eine weitergehende Festsetzung verzichtet werden. Für Wohnräume ergeben sich Mindestanforderungen bei maßgeblichen Außenlärmpegeln

von $L_a \leq 60 \text{ dB(A)}$. Diese werden bereits durch die baulichen

Anforderungen hinsichtlich des Wärmeschutzes erfüllt.

Hinweis zu Lüftungseinrichtungen:

Nach Beiblatt 1 der DIN 18005 [3] ist bei Beurteilungspegeln über $L_{rN} > 45$ dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In der VDI 2719 werden bei Außengeräuschpegeln von nachts mehr als $L_{rN} > 50$ dB(A) fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen als notwendig erachtet. Zur Gewährleistung eines ungestörten Schlafes bei gleichzeitiger Raumbelüftung ist daher zu empfehlen, dass bei Überschreitung der vorgenannten Pegel zusätzliche, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (bspw. Spezialfensterkonstruktionen, schalldämpfende Lüftungseinrichtungen oder eine zentrale Lüftungsanlage) installiert werden, die in Schlafräumen und Kinderzimmern einen ausreichenden Luftwechsel auch bei geschlossenen Fenstern gewährleisten, ohne dass die geforderte Luftschalldämmung der Außenbauteile (bspw. durch Einfachfenster in Kippstellung) vermindert wird. Im Rahmen der Abwägung ist zu prüfen, ob diese Empfehlung in die textlichen Festsetzungen übernommen und damit verpflichtend vorgegeben wird.

Eine verpflichtende Vorgabe dieser separaten Belüftung für Schlafräume ist insbesondere dann zu empfehlen, wenn sich im Nachtzeitraum maßgebliche Außenlärmpegel von $L_a > 65$ dB(A) (bzw. Lärmpegelbereiche \geq IV) ergeben.

6.8 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen

Sofern im Rahmen der Abwägung entschieden wird passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen, schlagen wir nachfolgende Formulierungen vor.

Textliche Festsetzungen:

Im Plangebiet gilt der Lärmpegelbereich IV und V (*Grundlage Anhang 4.2*).

Bei Neubau oder Sanierung von schutzbedürftigen Räumen sind folgende Vorgaben zu beachten:

1. Die zeichnerisch festgesetzten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind gemäß DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ (Fassung 01/2018) für Gebäudeseiten und Dachflächen von schutzbedürftigen Räumen zur Auslegung der Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ zugrunde zu legen.
2. Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich in Abhängigkeit von der Raumart nach folgender Formel der DIN 4109-1 [1]: $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$.

Dabei ist

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in
	Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches.

Mindestens einzuhalten sind

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

3. Zur Belüftung von Schlafräumen, Kinderzimmern und Einraumwohnungen sind bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von $L_a > 65 \text{ dB(A)}$ schalldämpfende Lüftungssysteme oder Spezialfensterkonstruktionen erforderlich, die für den notwendigen Luftwechsel sorgen, ohne dass die geforderte Luftschalldämmung der Außenbauteile unterschritten wird.
4. Von den Festsetzungen der vorhergehenden Punkte kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises prüfbar nachgewiesen wird, dass (bspw. Durch Eigenabschirmung der Baukörper) ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel L_a (gemäß DIN 4109, Fassung 01/2018) vorliegt. Je nach vorliegendem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a errechnet sich dann nach der nach der in Punkt 1 aufgeführten Formel die Anforderung an das Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile.

Grundlage der Festsetzungen ist die schalltechnische Untersuchung der DEKRA Automobil GmbH, vom 07.10.2024, Az: 24800/555043317-B01.

Allgemeine Hinweise:

Im Plangebiet sind passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ (Stand 01/2018) erforderlich

Alle Teile der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ sind beim Beuth Verlag / Berlin erschienen und können von diesem bezogen werden. Auch können die relevanten Teile dieser Norm im Planungsamt eingesehen werden.⁷

⁷ Es sollten hierzu die aktuellen Teile (insbesondere Teil 1 und 2) der Norm durch die Gemeindeverwaltung erworben und zur Einsichtnahme vorgehalten werden.

7 Gewerbe- und Freizeitlärm

Da im Plangebiet schutzbedürftige Wohnnutzungen zulässig sein werden, sind auftragsgemäß im Rahmen der Bauleitplanung die Geräuschimmissionen durch das südliche Strandbad zu ermitteln. Nachfolgend wird daher die Vorbelastung im Plangebiet rechnerisch ermittelt.

7.1 Beurteilungskriterien

Bei der Bauleitplanung sind die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 aufgeführten Orientierungswerte (OW) zu beachten. Für Gewerbe- und Freizeitlärm sollten in allgemeinen Wohngebieten (WA)

tags (6-22h) $OW_T = 55 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 40 \text{ dB(A)}$

und in Dorf- und Mischgebieten sowie Urbane Gebiete (MD/MI/MU)

tags (6-22h) $OW_T = 60 \text{ dB(A)}$

nachts (22-6h) $OW_N = 45 \text{ dB(A)}$

möglichst nicht überschritten werden.

Zusätzlich sind Regelungen zu beachten, die sich auf die zu betrachtende Geräuschart beziehen.

„Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.“ [2]

Bei Beurteilung der Geräuschimmissionen von gewerblichen Anlagen sind die in der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte (IRW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Diese entsprechen i. d. R. den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005.

Die TA Lärm unterscheidet in zwei Beurteilungszeiträume, den Tageszeitraum (6:00 – 22:00 Uhr) und die maßgebliche Nachtstunde (,lauteste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 6.00 Uhr, z. B. 23:00 – 24:00 Uhr).

Auf Basis der Gebietsausweisungen sind nach TA Lärm die in nachfolgender Tabelle 4 aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sowie zulässigen Maximalpegel ($L_{max,zul.}$) heranzuziehen.

Tabelle 4 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. kurzzeitige Maximalpegel

Gebiet	Tageszeit		Nachtzeit	
	IRW [dB(A)]	$L_{max, zul.}$ [dB(A)]	IRW [dB(A)]	$L_{max, zul.}$ [dB(A)]
WA	55	85	40	60
MI/MD	60	90	45	65
MU	63	93	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA Allgemeines Wohngebiet

MI/MD Misch- / Dorfgebiet

MU Urbanes Gebiet

IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

$L_{max, zul.}$, Zulässige kurzzeitige Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

Nach den Regelungen der TA Lärm in Nr. 2.4 Abs. 1 bis 3 wird mit den Begriffen der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung die akzeptorbezogene Betrachtung eingeführt. Demnach ist neben der Betrachtung der untersuchten Anlage (meist ‚Zusatzbelastung‘) auch die Vorbelastung durch andere Anlagen im Einwirkungsbereich zu berücksichtigen. D. h., dass beim Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten die Summe aller einwirkenden, durch gewerbliche Anlagen verursachten Geräusche zu betrachten ist (‚Gesamtbelastung‘).

Für seltene Ereignisse können an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm von tags $IRW_{T, selt. Ereign.} = 70 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $IRW_{N, selt. Ereign.} = 55 \text{ dB(A)}$ herangezogen werden.

Passive Schallschutzmaßnahmen an offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen können im Gegensatz zum Verkehrslärm nicht herangezogen werden, da der maßgebliche Immissionsort (Beurteilungspunkt) nach A.1.3 TA Lärm „0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109“ liegt.

Bei Beurteilung der Geräuschimmissionen von Freizeitlärm sind die in den LAI Freizeitlärm [8] genannten Immissionsrichtwerte (IRW) als Beurteilungsmaßstab heranzuziehen. Diese entsprechen für die Beurteilungszeiträume werktags, außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts den im Rahmen einer Bauleitplanung heranzuziehenden Orientierungswerten der DIN 18005. Tags, innerhalb der Ruhezeiten sowie an Sonn- und Feiertagen sind um 5 dB geringere Richtwerte heranzuziehen.

Nach der LAI Freizeitlärm [8] ergeben sich die folgenden Immissionsrichtwerte für ein Dorf-/ Mischgebiet ⁸:

Tabelle 5 –Gebietseinstufung, Richtwerte und zul. kurzzeitige Maximalpegel – LAI Freizeitlärm [8]

Gebiet	Tageszeit, werktags außerhalb der Ruhezeiten		Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten und an Sonn- und Feiertagen		Nachtzeit (22 – 6 Uhr)	
	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]	IRW [dB(A)]	L _{max. zul.} [dB(A)]
WA	55	85	50	80	40	60
MI/MD	60	90	55	85	45	65

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA Allgemeines Wohngebiet

MI/MD Misch- / Dorfgebiet

IRW Immissionsrichtwert im Tages-/Nachtzeitraum

L_{max. zul.}, Zulässige kurzzeitige Maximalpegel im Tages-/Nachtzeitraum

⁸ Die Gebietsnutzung ‚Urbane Gebiete‘ wurden in der LAI Freizeitlärm [8] nicht eingeführt. Für die Beurteilung werden die Immissionsrichtwerte für ein Dorf-Mischgebiet herangezogen.

7.2 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbe- und Freizeitlärm liegen Schalleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zugrunde. Bei der Ermittlung der Schalleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen (hier nicht betrachtet) und Außenquellen zu unterscheiden.

Die Prognose wird mit Terz- bzw. Oktav Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 1 [9] durchgeführt.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schalleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN 8.2, Update 22.05.2023" durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie werden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schalleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen werden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil keinen immissionsrelevanten Beitrag zum Gesamtpegel mehr hat.

Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schalleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

Ermittlung der Immissionspegel

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 werden, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, die anteiligen Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter, äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der Bodenfaktor im Plangebiet wurde mit $G = 0,1$ ⁹ und im Bereich des Strandbades mit $G = 0,8$ angesetzt.

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Geräuschspitzen verglichen.

⁹ Der nach DIN ISO 9613-2 [9] definierte Bodenfaktor von $G = 0,1$ der die akustischen Eigenschaften des Bodeneffektes A_{gr} bestimmt, gibt an, dass auf 10% der Rechenfläche poröser Boden (mit Gras und sonstigem Bewuchs bedeckter Boden) vorliegt. Auf 90% der Rechenfläche liegt demnach harter Boden (asphaltierter, betonierter und festgestampfter Boden) vor. Bei anderen Bodenfaktoren ergeben sich entsprechend andere Prozentverteilungen.

Ermittlung der Beurteilungspegel

Für jede einzelne Schallquelle wird der anteilige Beurteilungspegel als Teilbeurteilungspegel ermittelt, der sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum errechnet. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. der Nachtzeit (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr) entsprechend der TA Lärm mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach der TA Lärm / Freizeitlärm wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{\text{Aeq},j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^n T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{\text{Aeq},j} - C_{\text{met}} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB}(A)$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum
tags $T_r = 16$ h von 06.00 – 22.00 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h (ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22.00 – 06.00 Uhr)
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- L_{Aeq} = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 (Gleichung 6).
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j

Die rechnerische Prognose erfolgt anhand der TA Lärm mit Oktav-Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2.

Die meteorologische Korrektur C_{met} wird bei den Berechnungen entsprechend Pkt. 8, Gleichungen 21 und 22 der DIN ISO 9613-2 programmtechnisch berücksichtigt.

Im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite liegend wird pauschal $C_0 = 0$ dB angesetzt. Dies entspricht einer Mitwindsituation.

Die Zuschläge für Tonhaltigkeit K_T werden unter Abschnitt 7.3 bei der Darstellung der Emissionsansätze, gegebenenfalls gesondert berücksichtigt, aufgeführt. Die Impulshaltigkeit (K_i) wurde, so weit erforderlich, bei den einzelnen Schallquellen durch den Taktmaximalpegel (L_{WAFTeq}) berücksichtigt.

Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (werktags 06.00 – 07.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr, sonn- und feiertags 06.00 – 09.00 Uhr, 13.00 – 15.00 Uhr und 20.00 – 22.00 Uhr) finden gemäß TA Lärm, Pkt. 6 nur bei den in einem WA, WR und Kurgebieten liegenden Wohnhäusern bzw. schutzbedürftigen Räumen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) Berücksichtigung. Im vorliegenden Fall soll ein Urbanes Gebiet ausgewiesen werden, so dass kein Zuschlag für die o.g. Zeiten vergeben wird.

Nach der LAI Freizeitlärm werden die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit über die Zeiten innerhalb der Ruhezeiten berücksichtigt.

7.3 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Schallimmissionen verursacht durch das südliche Strandbad wurden auf Grundlage von der VDI 3770 [10] angesetzt.

Es wurde die folgende Schallemissionen berücksichtigt:

Tabelle 6 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern des Strandbades

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L_w	L_w [dB(A)]
Strandbad Liegewiese	Anzahl der Badegäste nach Angaben des Pächters (im Sommer und bei schönem Wetter: 300 Besucher / Tag Schalleistungspegel nach VDI [10]: $L_w = 70$ dB(A)/Person Schalleistungspegel der Personen wenn jede 2.te Person spricht: (300 / 2 = 150 sprechende Personen) $L_w = 92$ dB(A) angesetzter Impulszuschlag: 3 dB berücksichtigter Informationszuschlag: 3 dB Öffnungsdauer nach Angaben des Strandbades: 13 h (9 – max. 22 Uhr) ¹⁰	98

¹⁰ In einem konservativen Ansatz wird davon ausgegangen, dass die 300 Besucher pro Tag über die gesamte Öffnungsdauer von 13 h vor Ort sind.

Im Nachtzeitraum zwischen 22 – 6 Uhr hat das Strandbad nach Angaben eines Mitarbeiters des Strandbades nicht geöffnet, sodass nachts keine Einflüsse des Strandbades auf das Plangebiet zu berücksichtigen sind.

Für kurzzeitige Geräuschspitzen wird anhand der VDI 3770 [10] folgende Maximalwert des Schallleistungspegels in Ansatz gebracht:

- Schreien laut $L_{w, \max} = 108 \text{ dB(A)}$.

Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum eingehalten.

Hinweis:

Aufgrund des durchgeführten Ortstermines kann davon ausgegangen werden, dass der vom Plangebiet südöstlich liegende Sportboot Hafen aus schalltechnischer Sicht keinen immissionsrelevanten Einfluss hat und somit in dieser schalltechnischen Untersuchung nicht betrachtet wird. Bei Bedarf eine Berechnung für den Hafen nachgereicht werden.

7.4 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm / Freizeitrichtlinie (vgl. Abschnitt 7.2) anhand der unter Abschnitt 7.3 aufgeführten Emissionsansätze.

Die Ergebnisse sind als Rasterlärnkarten dargestellt.

Die Beurteilungspegel des Strandbades sind dem Anhang 3.1, 3.2 und 3.3 für den Tagzeitraum zu entnehmen.

Im Plangebiet ergeben sich im Bereich der geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel im Tagzeitraum von $L_{r,T} \leq 47 \text{ dB(A)}$. Somit wird der Immissionsrichtwert der LAI Freizeitlärm an den maßgeblichen Sonn- und Feiertagen von tags $IRW_T = 55 \text{ dB(A)}$ unterschritten.

Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum unterschritten. Im Nachtzeitraum sind keine immissionsrelevanten Geräuschspitzen zu erwarten.

8 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Stuttgart, 07.10.2024

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

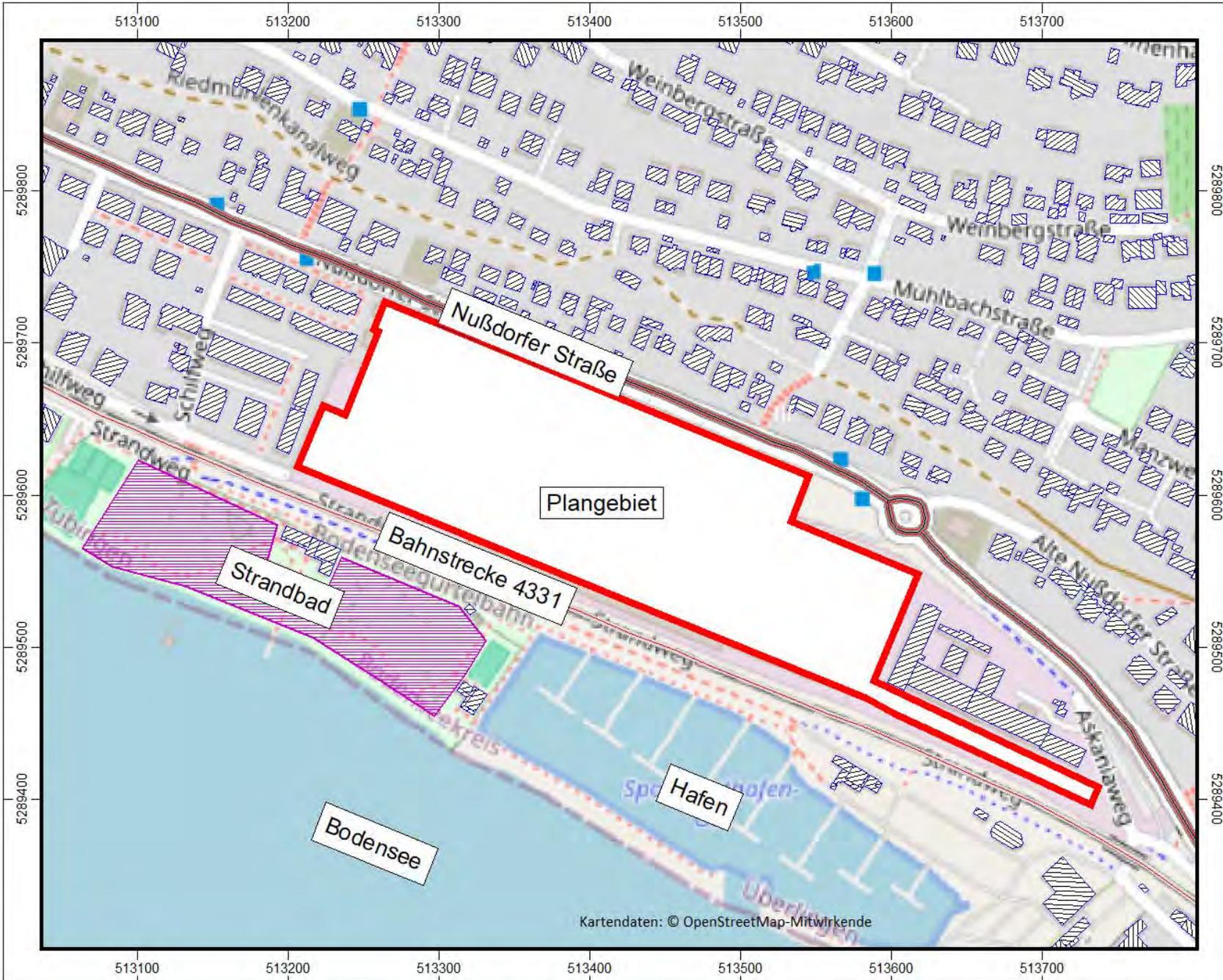
Berichtsprüfer

Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Pit Breitmoser

Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz

Dieser Bericht wurde vom Projektleiter fachinhaltlich autorisiert und ist ohne Unterschrift gültig.



DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

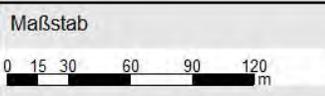
Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 1.1 Übersichtslageplan

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

**BPlan "Kramer-Areal"
 Übersichtslageplan**

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Straße
-  Plangebiet
-  Schiene
-  Strandbad



Anhang 1.1



DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

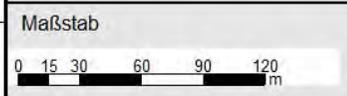
Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 1.2 Plangebiet

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

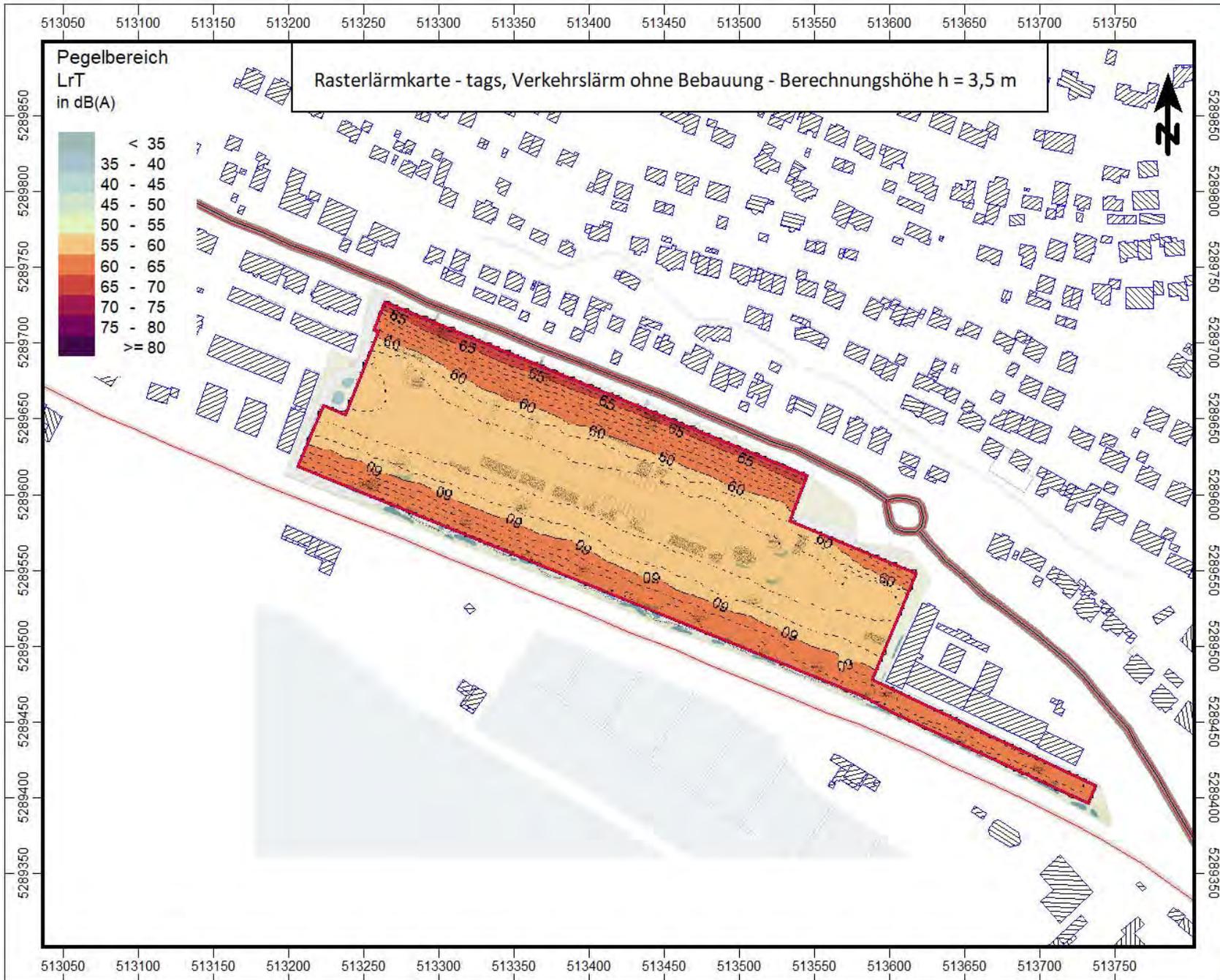
**BPlan "Kramer-Areal"
 Geltungsbereich des BPlan**

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Baugrenze



Anhang 1.2



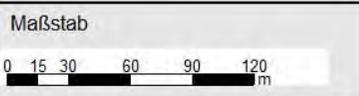
DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 2.1 Verkehr EG Tag

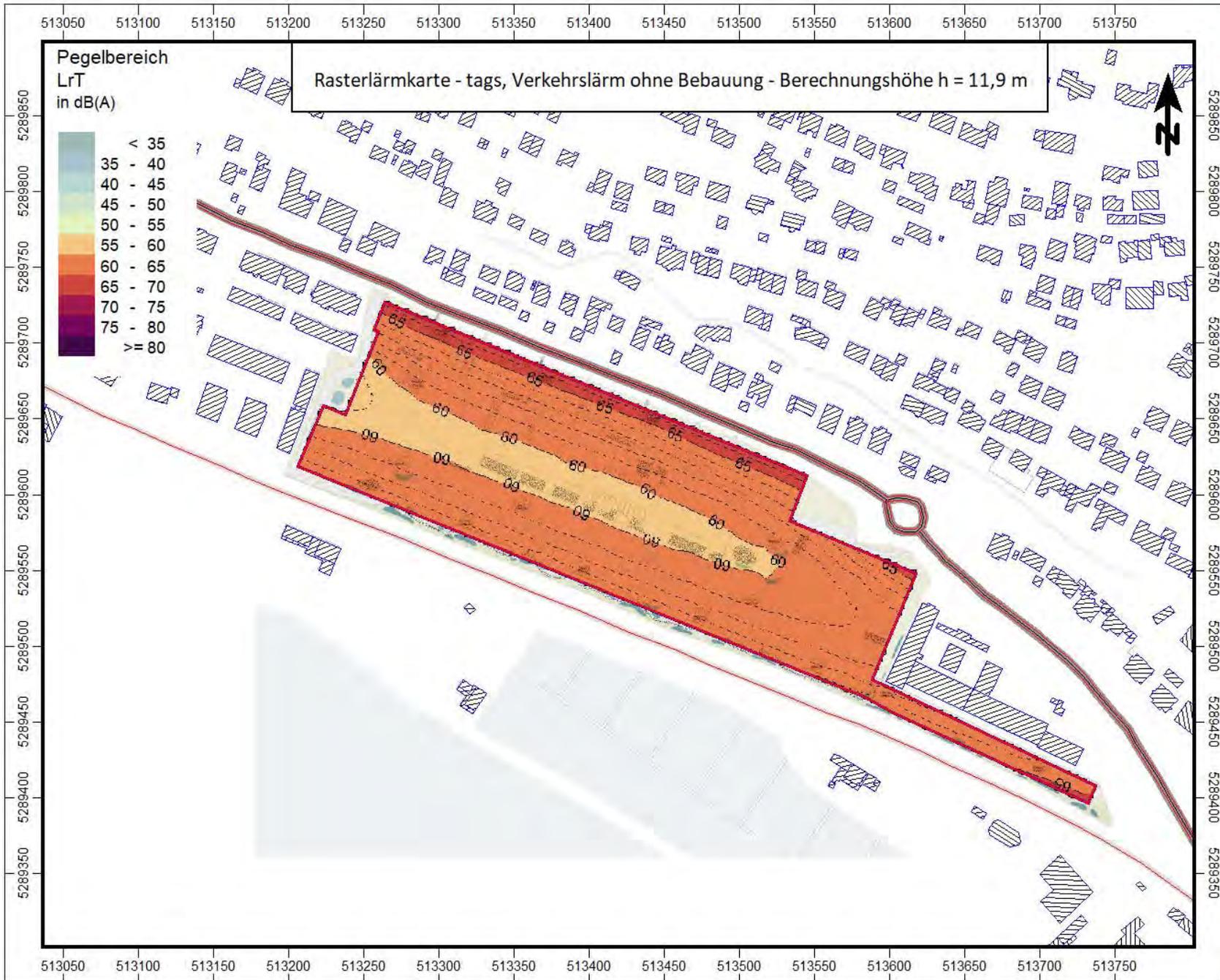
Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

**BPlan "Kramer-Areal"
Rasterlärmkarte EG h=3,5m**

- Zeichenerklärung**
- Hauptgebäude
 - Straße
 - Plangebiet
 - Schiene
 - Baugrenze



Anhang 2.1



DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

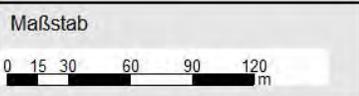
Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 2.2 Verkehr 30G Tag

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

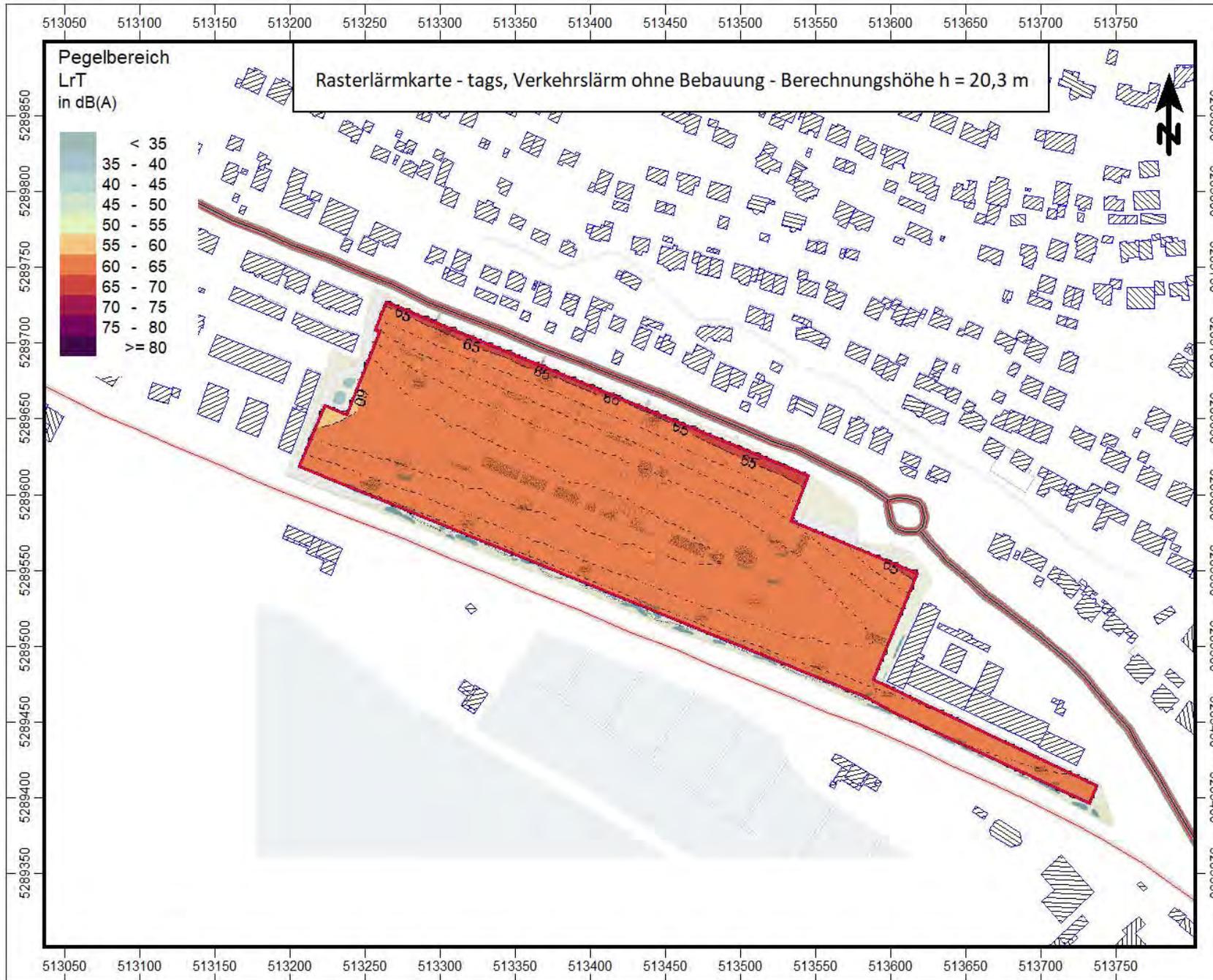
**BPlan "Kramer-Areal"
 Rasterlärmkarte 30G h=11,9m**

Zeichenerklärung

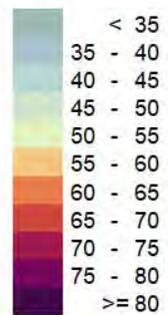
- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene
- Baugrenze



Anhang 2.2



Pegelbereich
LrT
in dB(A)



Rasterlärmkarte - tags, Verkehrslärm ohne Bebauung - Berechnungshöhe h = 20,3 m



DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

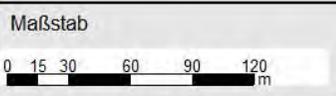
Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 2.3 Verkehr 6OG Tag

Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

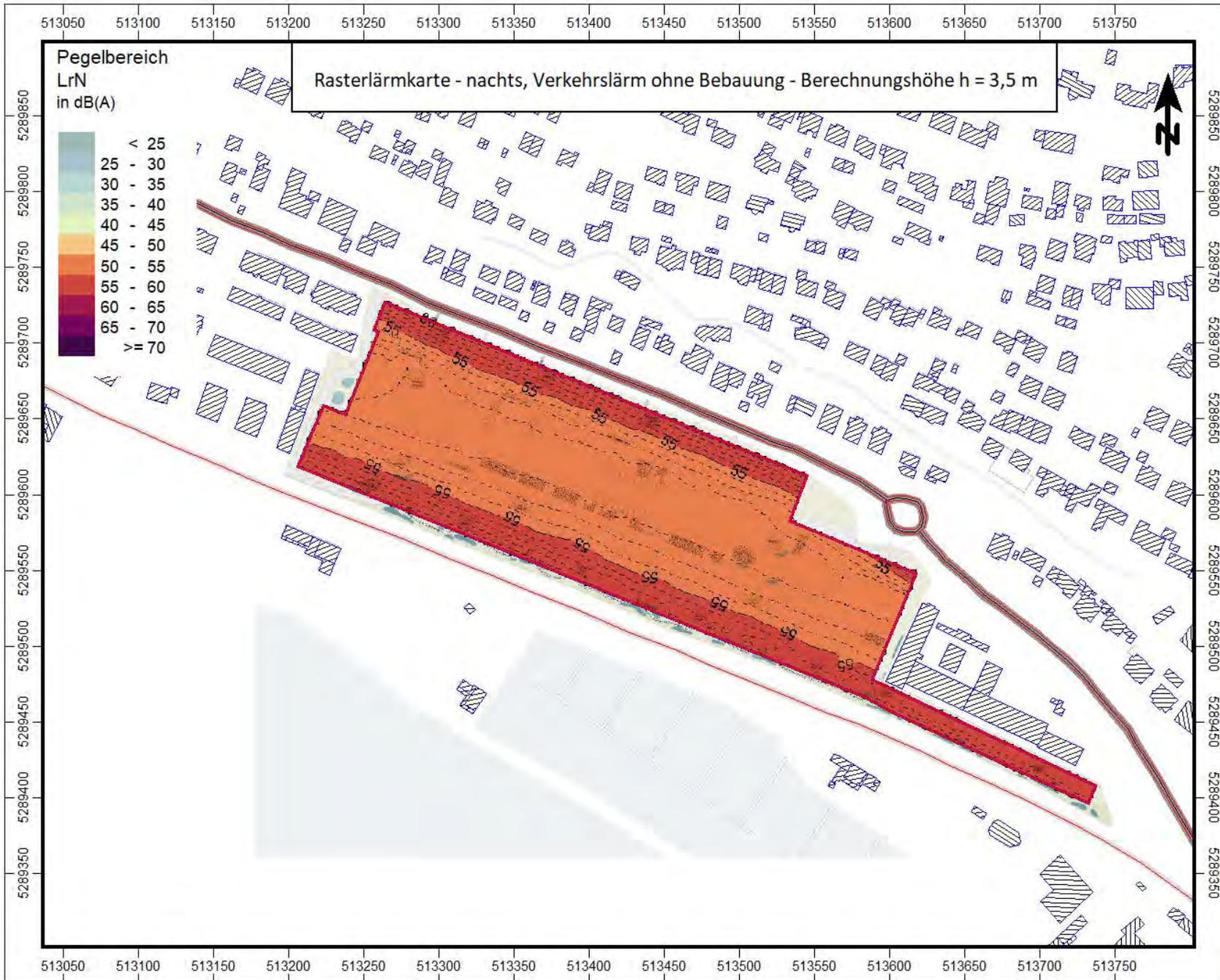
BPlan "Kramer-Areal"
Rasterlärmkarte 6OG h=20,3m

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene
- Baugrenze



Anhang 2.3




DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

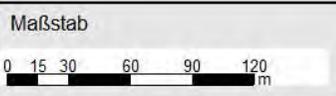
Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 2.4 Verkehr EG Nacht

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

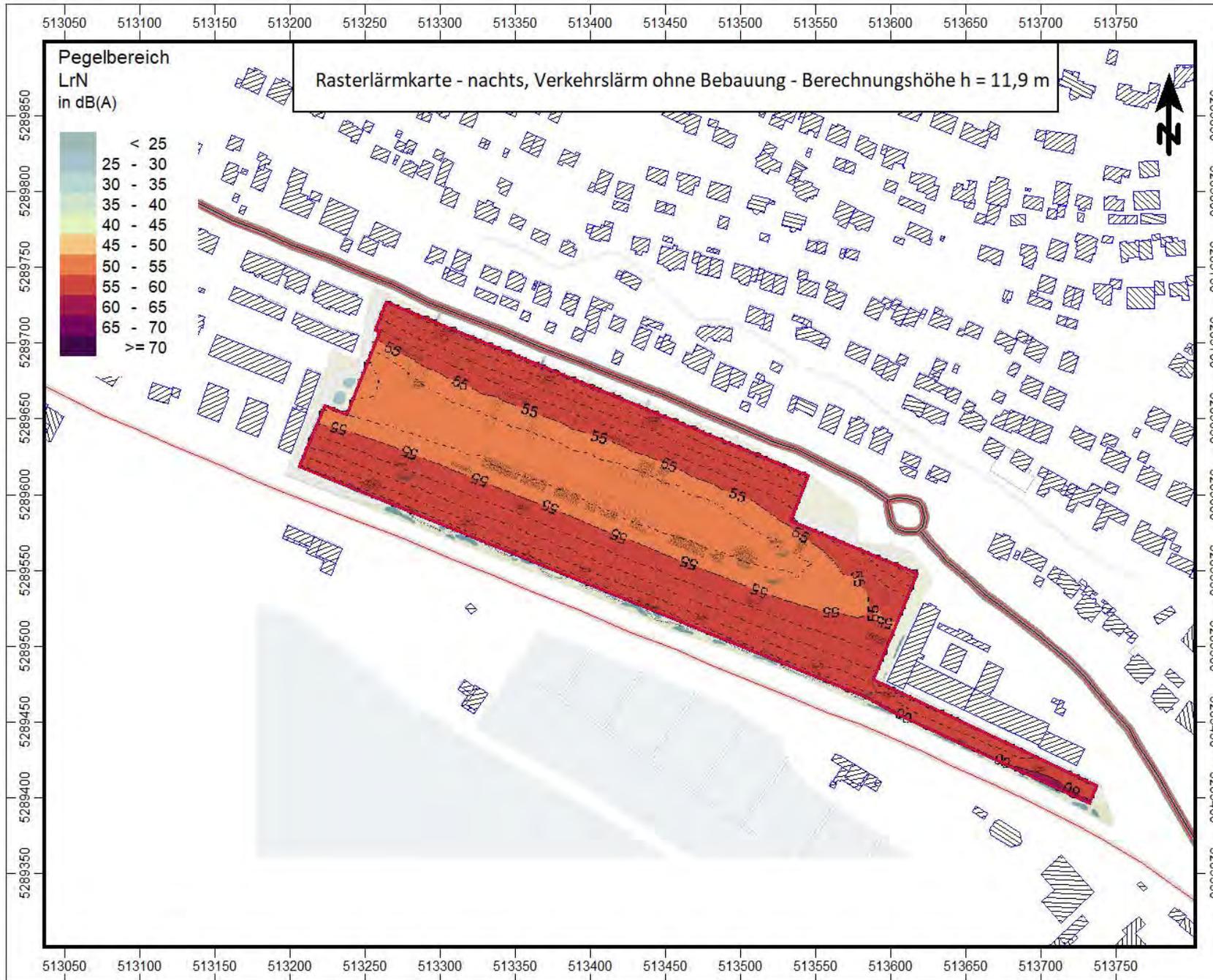
**BPlan "Kramer-Areal"
 Rasterlärmkarte EG h=3,5m**

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Straße
-  Plangebiet
-  Schiene
-  Baugrenze



Anhang 2.4



DEKRA

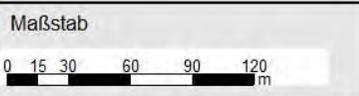
DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 2.5 Verkehr 30G Nacht

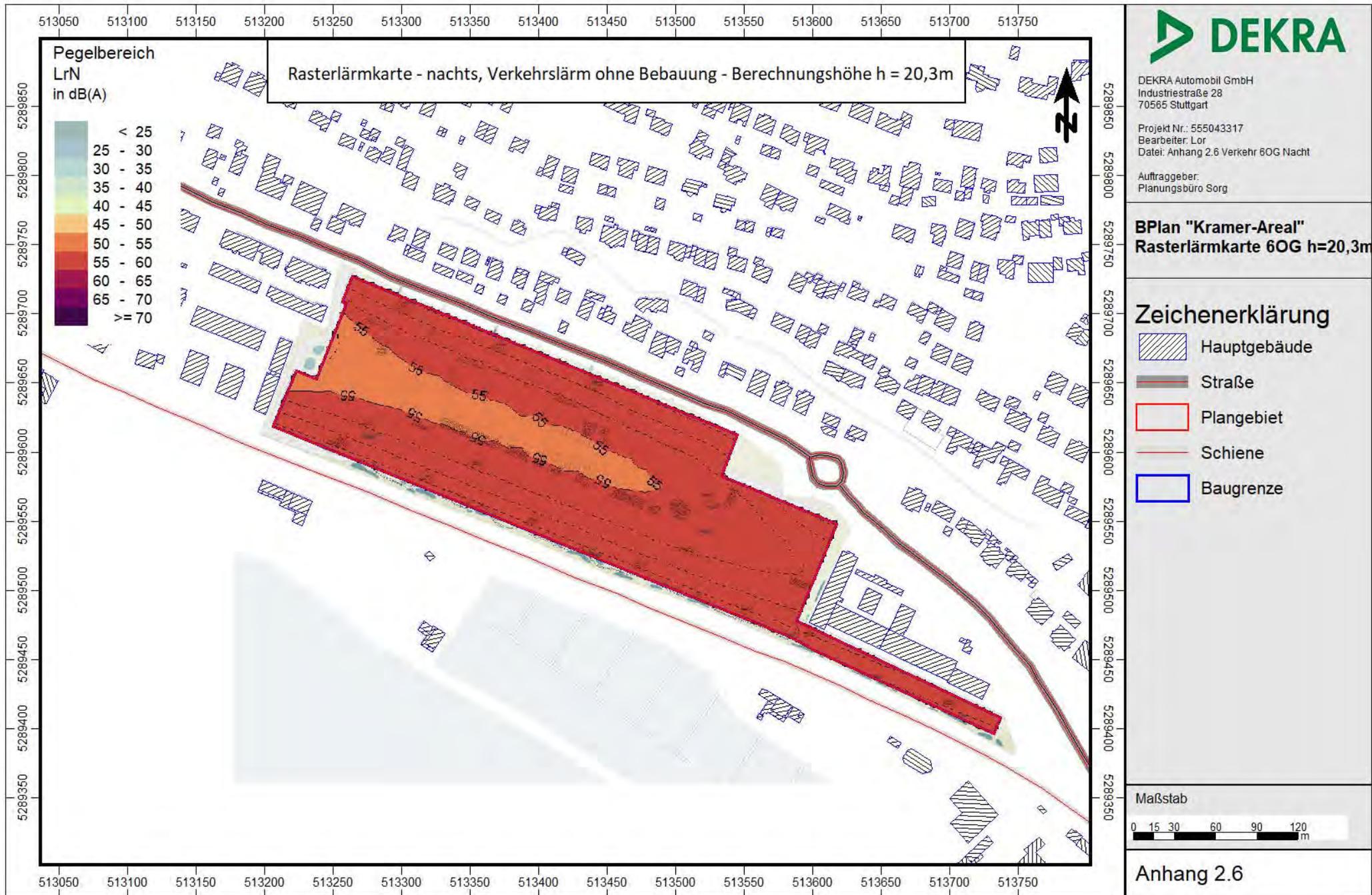
Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

BPlan "Kramer-Areal"
Rasterlärnkarte 30G h=11,9m

- Zeichenerklärung**
-  Hauptgebäude
 -  Straße
 -  Plangebiet
 -  Schiene
 -  Baugrenze



Anhang 2.5



DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 2.6 Verkehr 60G Nacht

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

**BPlan "Kramer-Areal"
 Rasterlärmkarte 60G h=20,3m**

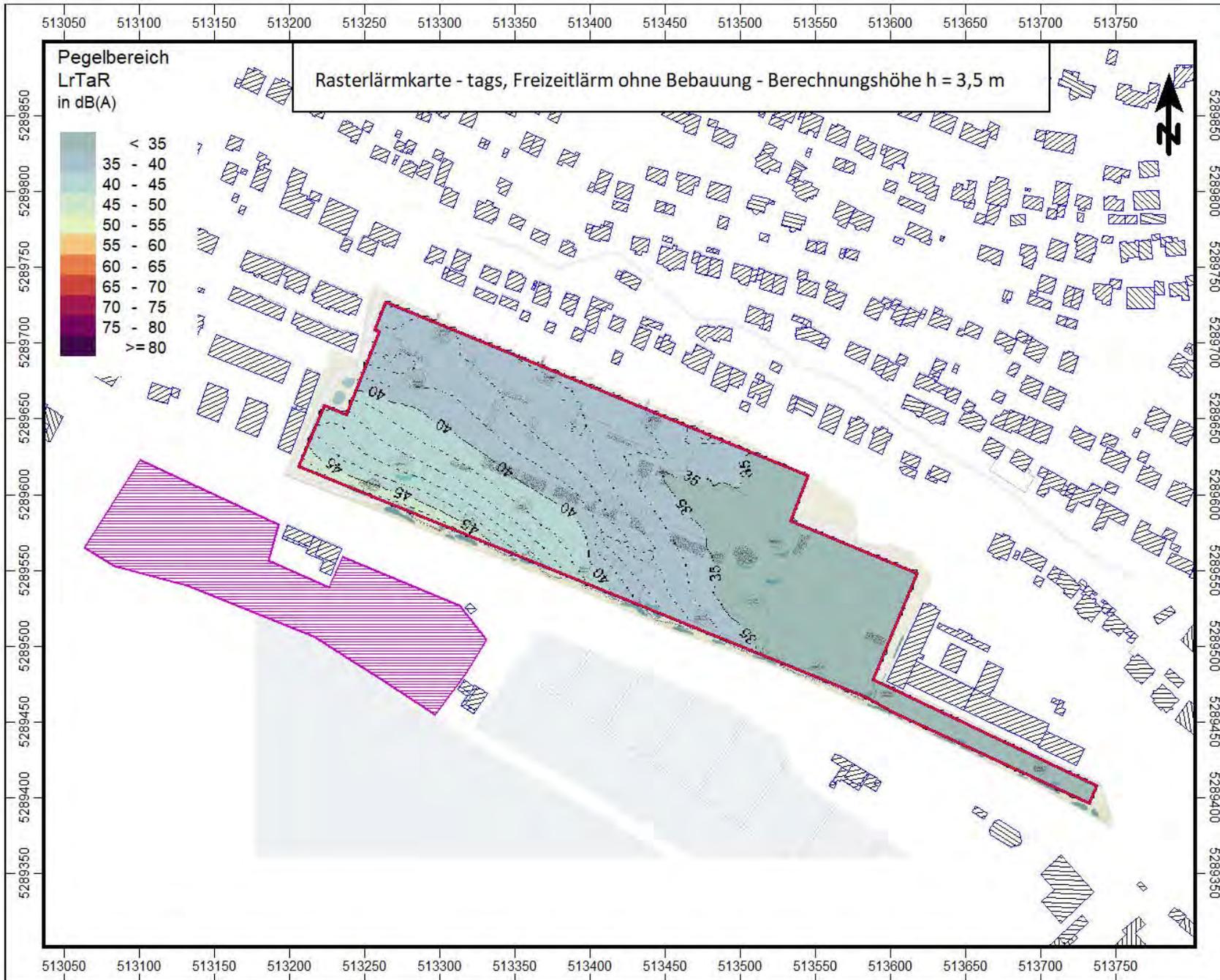
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene
- Baugrenze

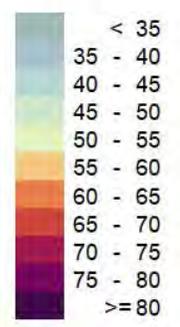
Maßstab



Anhang 2.6



Pegelbereich
LrTaR
in dB(A)



Rasterlärnkarte - tags, Freizeitlärm ohne Bebauung - Berechnungshöhe h = 3,5 m



DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

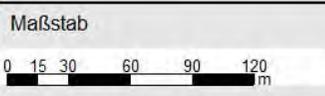
Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 3.1 Freizeit EG Tag

Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

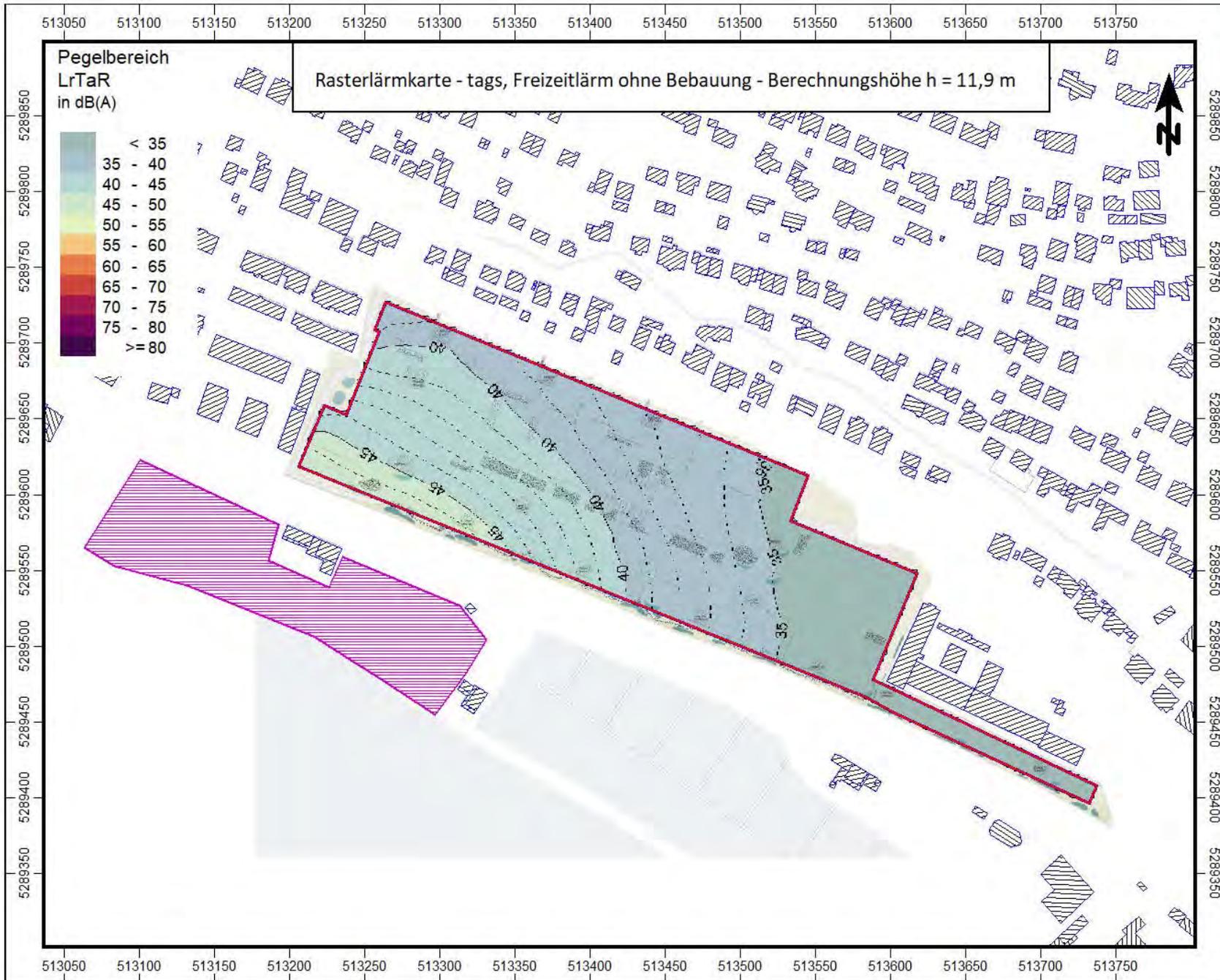
**BPlan "Kramer-Areal"
Rasterlärnkarte EG h=3,5m**

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Plangebiet
- Baugrenze
- Strandbad



Anhang 3.1



DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

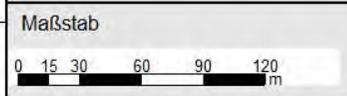
Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 3.2 Freizeit 30G Tag

Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

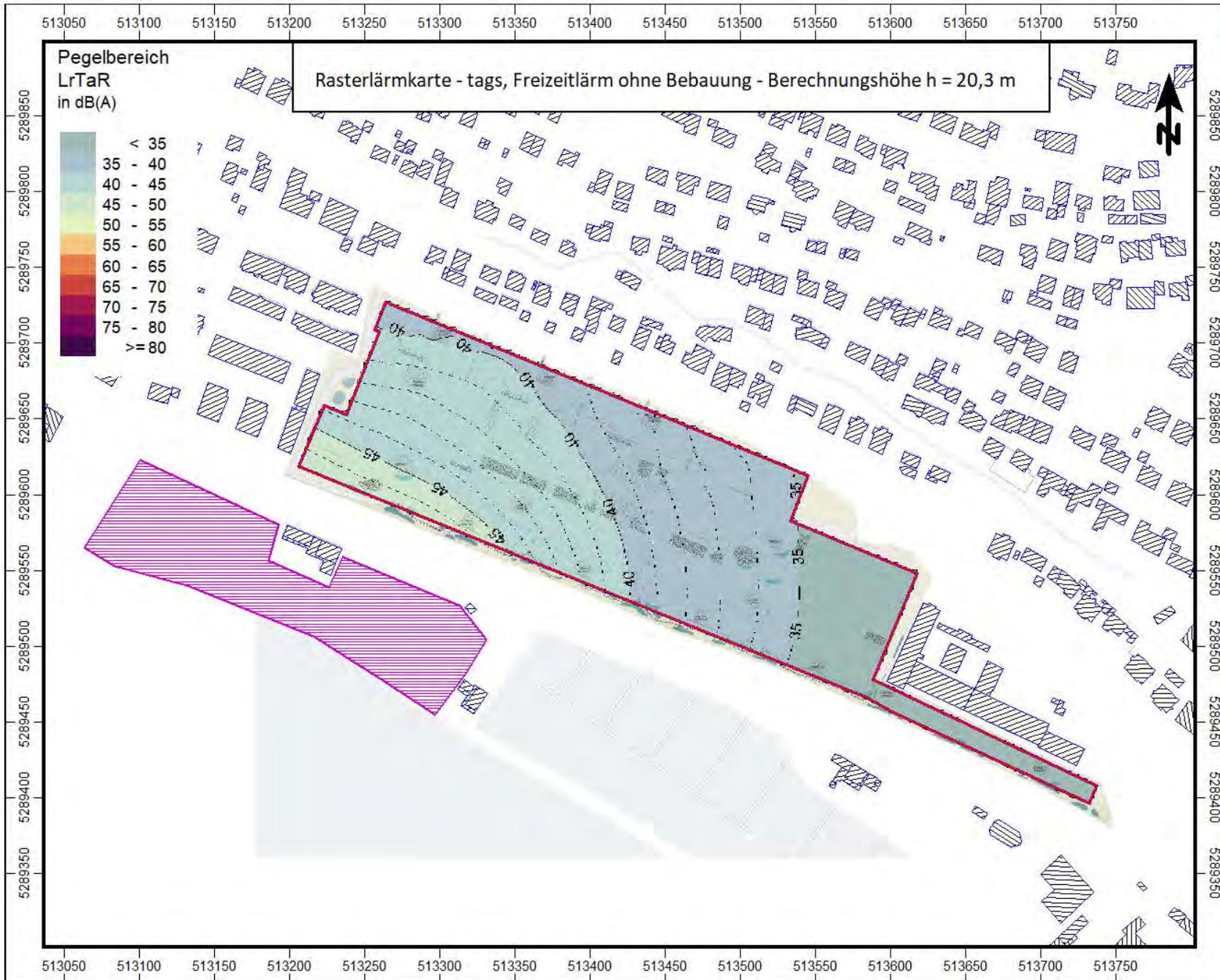
**BPlan "Kramer-Areal"
 Rasterlärmkarte 30G h=11,9m**

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Plangebiet
- Baugrenze
- Strandbad



Anhang 3.2



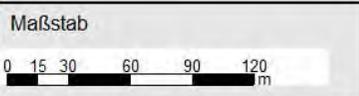

DEKRA Automobil GmbH
 Industriestraße 28
 70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
 Bearbeiter: Lor
 Datei: Anhang 3.3 Freizeit 60G Tag

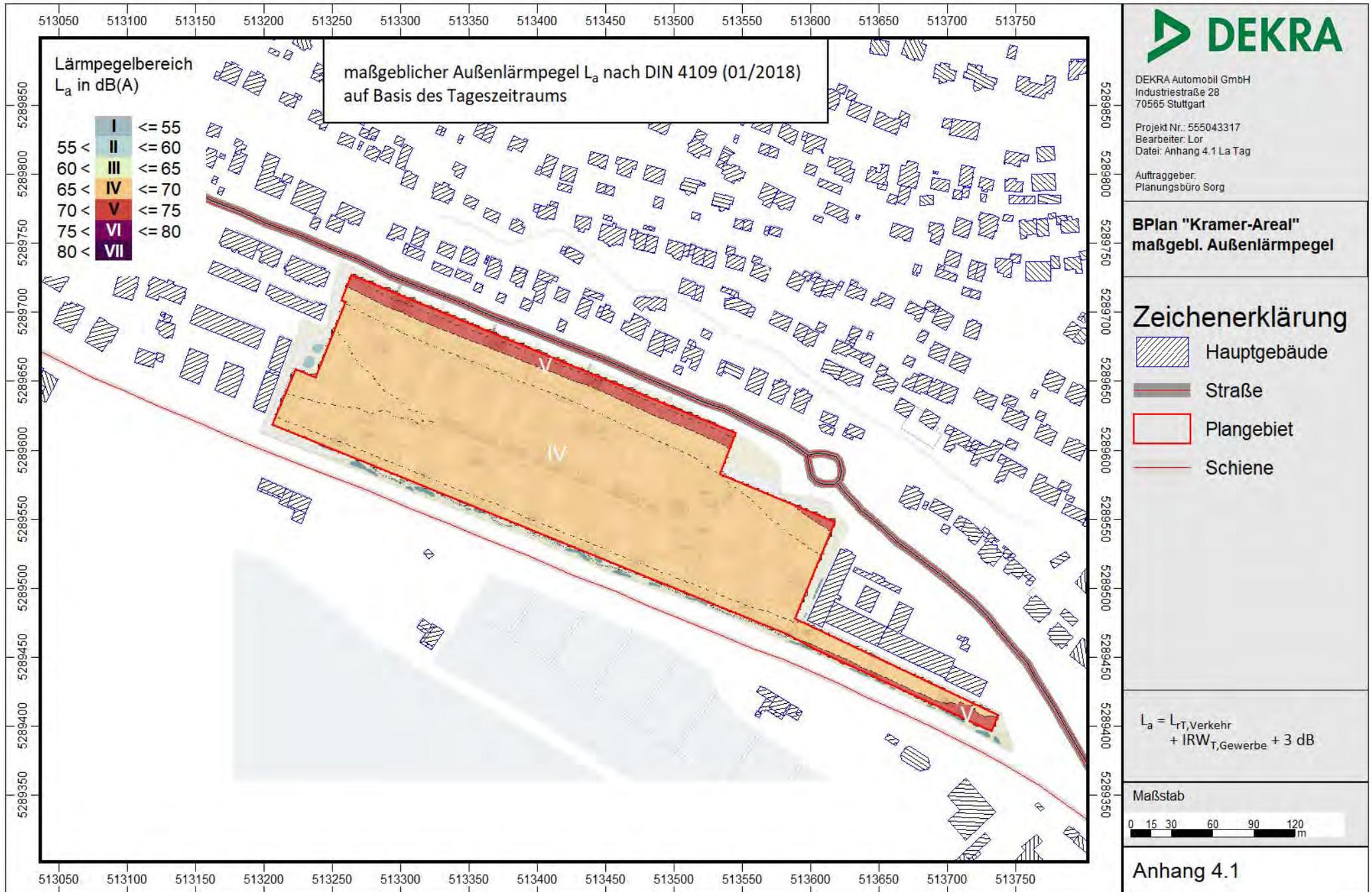
Auftraggeber:
 Planungsbüro Sorg

**BPlan "Kramer-Areal"
 Rasterlärmkarte 60G h=20,3m**

- Zeichenerklärung**
-  Hauptgebäude
 -  Plangebiet
 -  Baugrenze
 -  Strandbad



Anhang 3.3



DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 4.1 La Tag

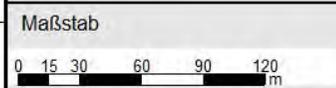
Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

BPlan "Kramer-Areal"
maßgebli. Außenlärmpegel

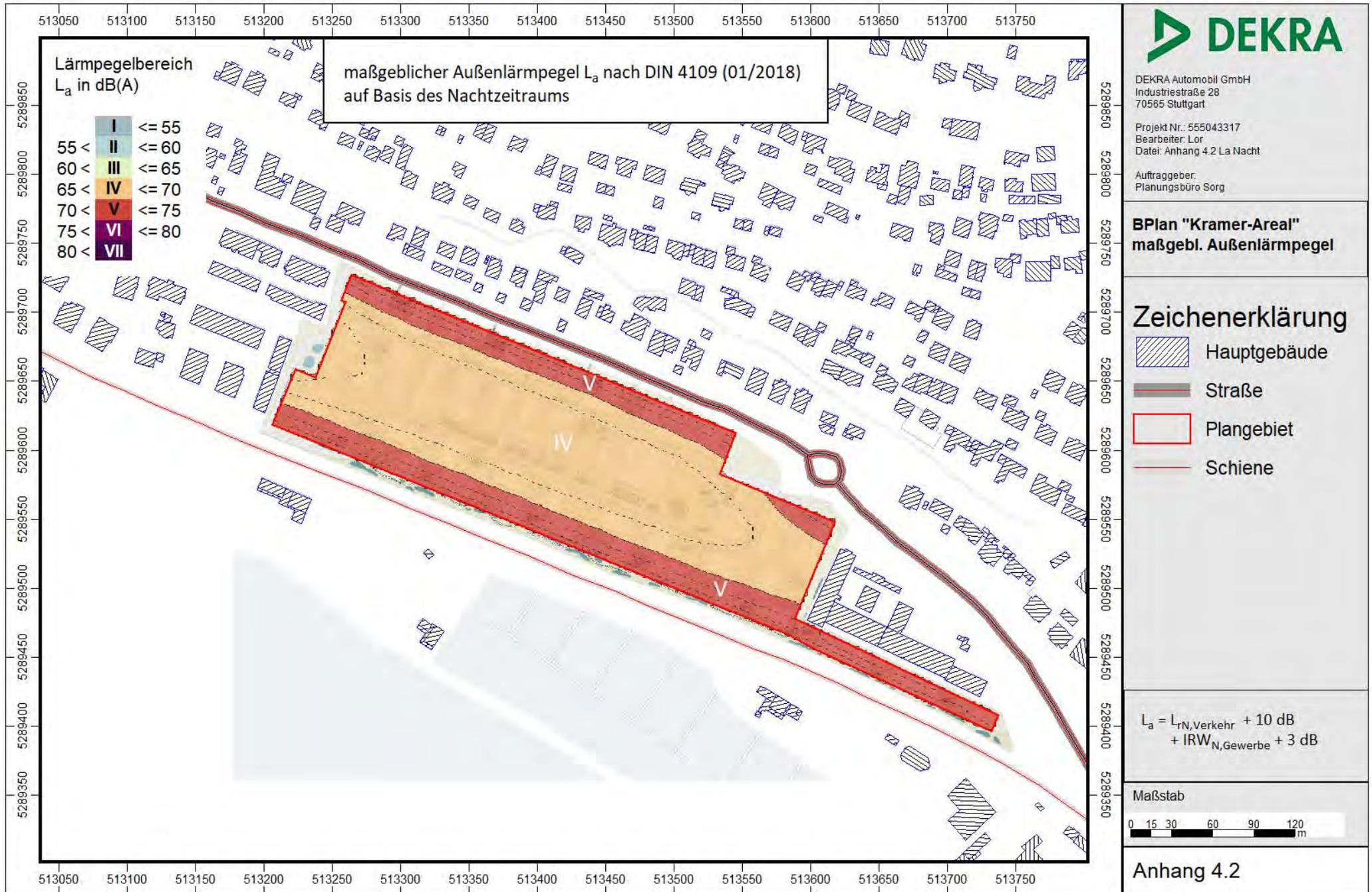
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene

$L_a = L_{T,Verkehr} + IRW_{T,Gewerbe} + 3 \text{ dB}$



Anhang 4.1



DEKRA Automobil GmbH
Industriestraße 28
70565 Stuttgart

Projekt Nr.: 555043317
Bearbeiter: Lor
Datei: Anhang 4.2 La Nacht

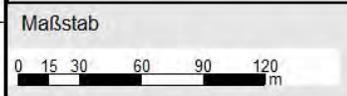
Auftraggeber:
Planungsbüro Sorg

BPlan "Kramer-Areal"
maßgebli. Außenlärmpegel

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Straße
- Plangebiet
- Schiene

$L_a = L_{rN,Verkehr} + 10 \text{ dB} + IRW_{N,Gewerbe} + 3 \text{ dB}$



Anhang 4.2

Erläuterungsbericht Regenwasser- & Starkregenrisikomanagement

Bearbeitung

studio boden
Landschaftsarchitektur und Städtebau
Annenstraße 53
8020 Graz
Österreich

info@studioboden.at
www.studioboden.at

20. Januar 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1. Grundlagen
 - 1.1 Topografie
 - 1.2 Hydrogeologie

2. Konzept
 - 2.1 Gesamtkonzept
 - 2.2 Mikroklima
 - 2.3 Erlebbarkeit der Wasserkreisläufe
 - 2.4 Entsiegelung
 - 2.5 Ökologie

3. Maßnahmen
 - 3.1 Dachbegrünung
 - 3.2 Zisternen
 - 3.3 Sicker- und Retentionsmulden
 - 3.4 Mulden-Rigolen-Element
 - 3.5 Tiefbeete
 - 3.6 Schwammstadt-System für Stadtbäume
 - 3.7 Offene Rinnen
 - 3.8 Flächenversickerung

1. Grundlagen

1.1 Topografie

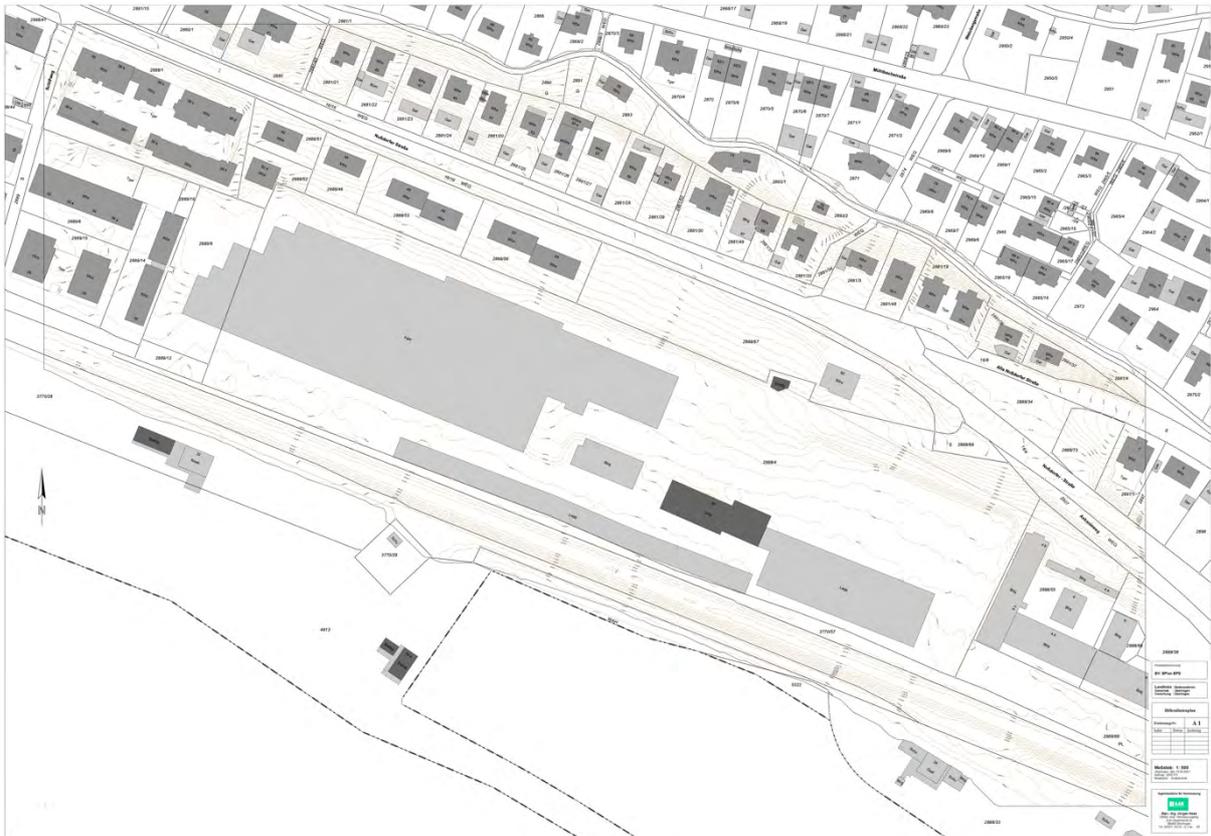


Abbildung 1: Vermessungsplan Kramer-Areal, Vermessungsbüro DI Jürgen Haas, 15.03.2021

Das Grundstück weist derzeit eine Höhendifferenz von ca. 10,50m in Nord-Süd-Richtung an der westlichen Grundstücksgrenze auf. Im Bereich der Zufahrt vom Kreisverkehr an der Nussdorfer Straße befindet sich ebenfalls ein Bereich mit einer großen Höhendifferenz von ca. 8,00m auf einer Länge von ca. 25,00m.

1.2 Hydrogeologie

1.2.1 Untergrundverhältnisse

Der Untergrund besteht aus unterschiedlich mächtigen Auffüllungen, lokal den Nussdorfer Kiesen (diluviale Sande und Kiese) und Beckensedimenten (glaziale Lehme und Sande, lokal Beckenton) sowie zur Tiefe hin aus geringmächtigen Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel/-lehm). Darunter folgt ab etwa 5 bis 6m unter Gelände die felsartig

verfestigte Obere Meeresmolasse („OSM“) mit Sand- und Mergelgesteinen, wobei die Oberfläche im Südosten abtaucht.

1.2.2 Grundwasser

Die Grundwasserfließrichtung verläuft von Norden bis Nordosten nach Süden bis Südwesten zum Bodensee. Die Flurabstände schwanken zwischen ca. 1,0 und 2,5m .

1.2.3 Einschätzung der Versickerungsfähigkeit

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist bei Durchlässigkeit $k > 10^{-6}$ m/s (schluffige Sande) grundsätzlich möglich. Durch einen hydraulischen Anschluss der Versickerungsanlagen an höher durchlässigen Schichten kann die Versickerungskapazität ggf. erhöht werden. Dabei sind der Grundwasserflurabstand und der in der Genehmigung enthaltene Mindestabstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser zu beachten.

Quelle für 1.2 Hydrogeologie: Geotechnischer Bericht, HPC, 22.12.2021

2. Konzept

2.1 Gesamtkonzept

Das Regenwassermanagement auf dem Kramer Areal folgt dem Prinzip der Schwammstadt: die Wasserspeicherung wird durch verschiedene Elemente und durch die Vernetzung dieser Elemente untereinander erreicht. Es wird ein Bündel an Maßnahmen vorgeschlagen, die in Summe dazu beitragen, einen möglichst hohen Anteil des Regenwassers auf dem Areal selbst zu bewirtschaften und die Menge des Oberflächenabflusses aus dem Areal zu minimieren, wodurch das Kanalnetz entlastet wird. Das bereichsweise hoch anstehende Grundwasser und die geringe Sickerfähigkeit des Bodens, erfordern einen flachen und dezentralen Aufbau der geplanten Retentionsanlagen. Auf Grund der ausgeprägten Topografie wird das Areal in drei Bereiche aufgeteilt, die kaskadenartig miteinander verbunden werden. Ein wichtiges Ziel ist die Schaffung einer grün-blauen Infrastruktur und eine Förderung bzw. Wiederherstellung von lokalen Wasserkreisläufen. Durch diesen integrativen Ansatz können verschiedene Aspekte adressiert werden, wie z.B. die verbesserte Wasserversorgung der Pflanzen vor Ort, eine positive Beeinflussung des Mikroklimas und pädagogische und sinnliche Erlebbarkeit des Wassers durch die gestalterische Integration.

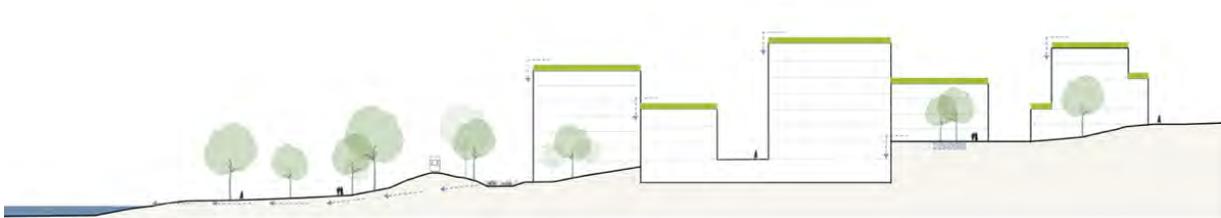


Abbildung 2: Diagrammatischer Schnitt Kramer-Areal mit kaskadenartigen Überläufen (studio boden)



Abbildung 3: Regenwassermanagementkonzept mit einzelnen Elementen auf dem Gesamtareal (studio boden)

Der im Plangebiet anfallende Niederschlag soll vollständig zurückgehalten, verdunstet und den Pflanzen zur Verfügung gestellt werden (→ Schwammstadt-Prinzip). Für die Bemessung der erforderlichen Retentionsräume ist in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt das 100-jährliche Regenereignis zu berücksichtigen. Für die Herstellung und Verteilung der Mulden und Mulden-Rigolen-Systeme sind entsprechend große Grünflächenanteile im Bebauungsplan vorgesehen. Für Starkregenereignisse, die über der Bemessungsjährlichkeit liegen, werden entlang des südlich verlaufenden, topographischen Tiefpunkts (Uferlandschaft),

Muldennotüberläufe angeordnet, die über einen Sammel-/Notüberlaufkanal an die Verdolung des Liebernenwiesgraben im Osten des Quartiers und damit den Bodensee angeschlossen sind. Grundsätzlich muss das Niederschlagswasser von belasteten Oberflächen (z.B. befahrene Verkehrsflächen) vor der Einleitung in das Grundwasser und/oder den Bodensee über eine Oberbodenpassage von min. 30cm (alternativ gleichwertige technische Filter) vorbehandelt und gereinigt werden.

Durch die hohen Grünflächenanteile (Vorgaben Dachbegrünung, Stadtgärten etc.) und die damit verbundene, starke Entsiegelung des Kramer-Areals, ist die Umsetzung des geplanten Entwässerungskonzepts gewährleistet. Der öffentliche Teil der Uferlandschaft entlang des südlichen Plangebiets, welche im Wesentlichen der Anordnung von Mulden- und Mulden-Rigolen-Elementen dient, hat insgesamt eine Fläche von >3.200 m². Darüber hinaus sollen auch in den weiteren öffentlichen Grün- und Freiflächen (ca. 3.280 m²) Mulden- und Rigolen als dezentrale Elemente des Regenwassermanagements angeordnet werden. Eine erste Vorbemessung im Rahmen der Ausarbeitung des städtebaulichen Entwurfs hat gezeigt, dass bei einer Nutzung von 15 bis 20% der verfügbaren/ausgewiesenen, öffentlichen Grünfläche als Retentions-/Versickerungsfläche, das Regenwassermanagement, bzw. das geplante Entwässerungskonzept funktioniert. D.h., das Niederschlagswasser kann in jedem Fall bis zum 100-jährigen Regenereignis im Gebiet zurückgehalten werden. Im Lageplan zum Entwässerungskonzept (Retentionsflächen) sind entsprechende Mulden(-Rigolen)-Flächen und deren Verteilung im Gebiet als mögliche Platzhalter dargestellt. Insgesamt werden ca. 1.840 m² an Rückhalte-/Versickerungsfläche im Plangebiet für die Entwässerung der öffentlichen Flächen verteilt. Der überwiegende Anteil davon fällt auf die südliche Uferlandschaft. Um für die öffentlichen Verkehrsflächen das 100-jährige Regenereignis im Plangebiet zurückhalten zu können, wird ein Rückhaltevolumen von ca. 500 m³ erforderlich. Fehlvolumen in einzelnen Teilgebieten kann unter Beachtung des Abstands zum Grundwasserspiegel mit Rigolenkörper unter den bewachsenen Mulden vorgehalten werden.

Im Rahmen der detaillierten Erschließungsplanung und den wasserrechtlichen Genehmigungsplanungen, erfolgt die genaue Bemessung/Dimensionierung und es ist dann auch die genaue Lage, Art und Größe der Entwässerungselemente festzulegen.

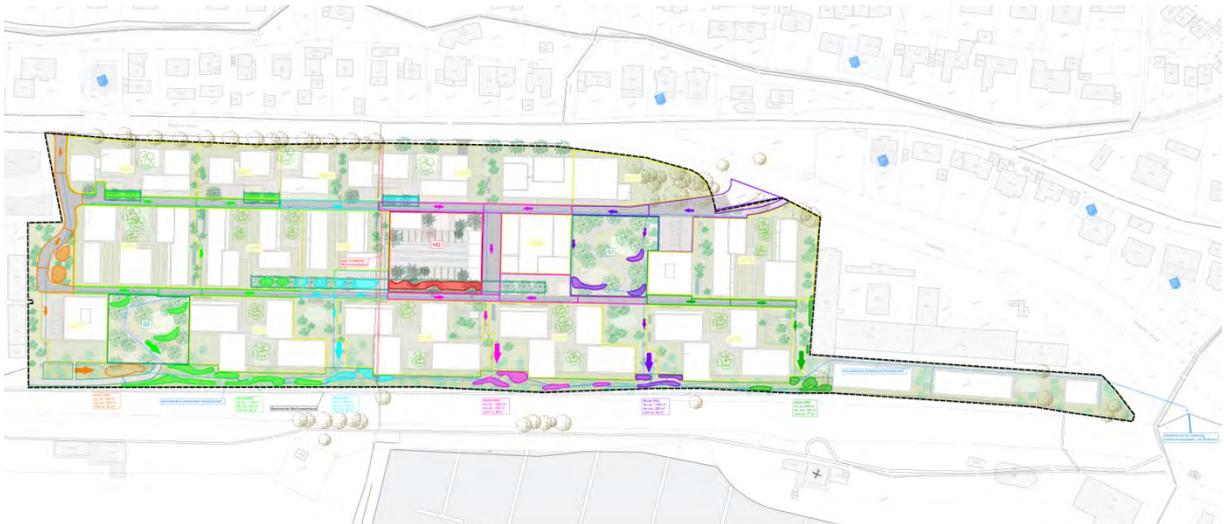


Abbildung 4: Einzugsgebiete und Bewirtschaftungsmaßnahmen, 12.01.2025 (Breinlinger Ingenieure)

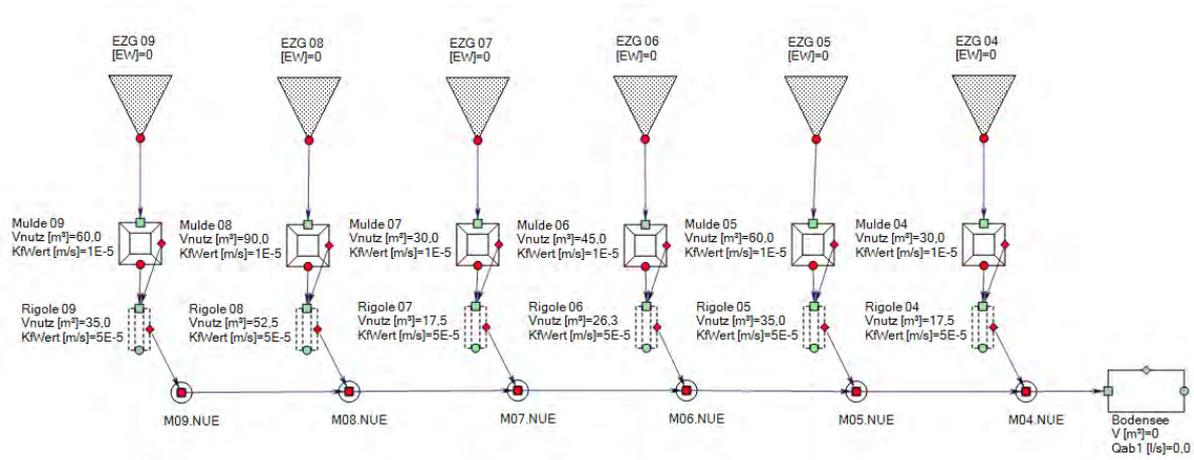


Abbildung 5: Kosim-Konzeptdiagramm für die öffentlichen Flächen, 18.12.2024 (Breinlinger Ingenieure)

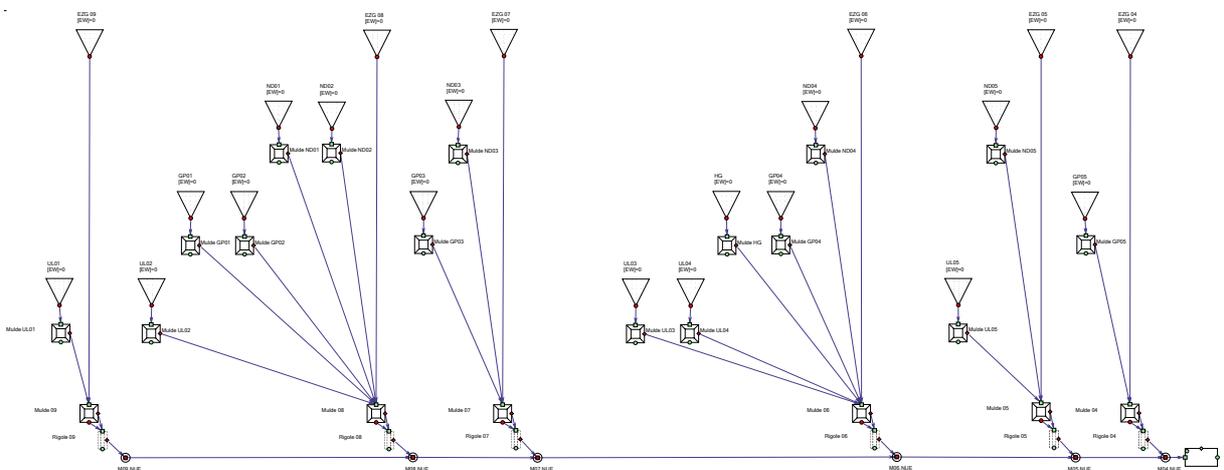


Abbildung 5.1: Kosim-Konzeptdiagramm für das gesamte Kramer Areal, 15.01.2025 (Breinlinger Ingenieure)

2.2 Mikroklima

Ein dezentrales Regenwassermanagement mit vielfältigen Elementen beeinflusst das Mikroklima im Quartier positiv. Zurückgehaltenes Wasser entzieht bei der Verdunstung durch Boden und Pflanzen (Evapotranspiration) Wärmeenergie aus der Luft ab und trägt so zur Kühlung bzw. einer Senkung der lokalen Lufttemperatur bei.

2.3 Erlebbarkeit der Wasserkreisläufe

Auch die Sichtbar- und Erlebbarkeit der Wasserkreisläufe durch Integration von offenen Rinnen oder beispielsweise Pfaden, die durch einen Feuchtwiesen/Retentionsbereich führen, wird als gestalterischer Aspekt in das Regenwassermanagement mit einbezogen.

2.4 Entsiegelung

Die im Zuge der Neubebauung vorgesehene Entsiegelung des Grundstücks stellt, im Vergleich zum Bestand, eine wesentliche Verbesserung dar. Der Anteil der versiegelten Belagsflächen wird von ca. 43% auf ca. 20% halbiert.

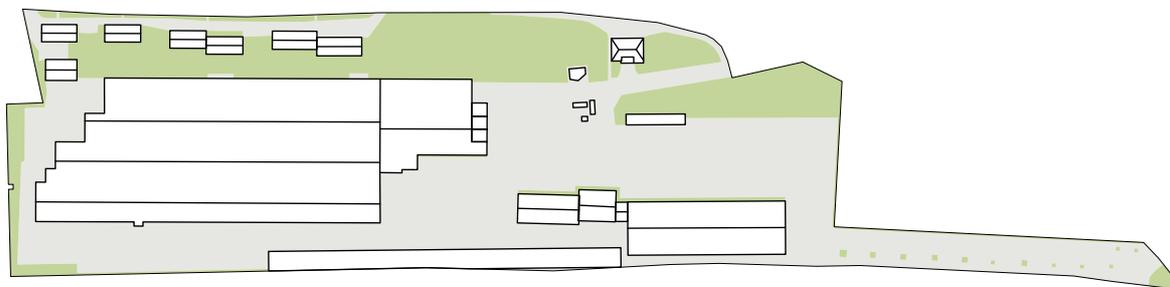


Abbildung 6: Bestand Kramer-Areal – Versiegelte Flächen

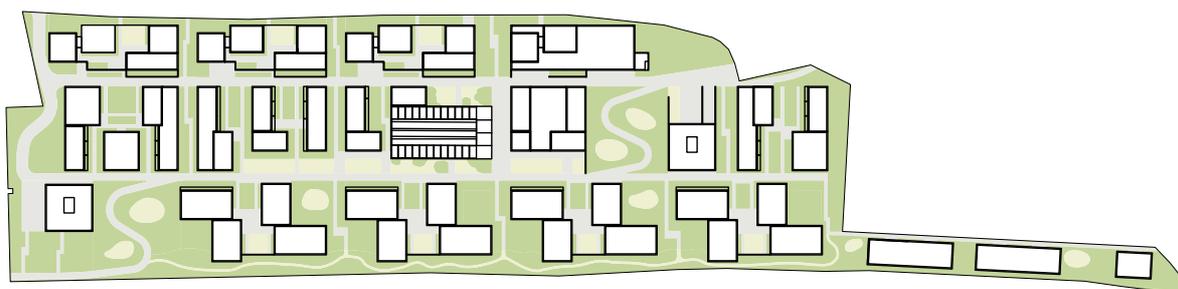


Abbildung 7: Neuplanung Kramer-Areal – Versiegelte Flächen

2.5 Ökologie

Neben ihrer technischen und mikroklimatischen Funktion schaffen begrünte Sickermulden, Tiefbeete und Feuchtwiesen auch wertvolle Habitate und Nahrungsangebote für Insekten und Vögel. Blühende Hochstauden können beispielsweise wertvolle Raupenfutter- und Nektarpflanzen für Tagfalter bieten. In den extensiv begrünten Blumenrasenflächen können adäquate Lebensräume für Heu- und Fangschrecken entstehen. Auch die Wasser speichernden Dachbegrünungen können zu Lebensräumen für Laufkäfer oder Wildbienen werden.

3. Maßnahmen

3.1 Dachbegrünung

Eine umfangreiche Dachbegrünung ist für alle Flachdächer der Neubauten vorgesehen und schafft wichtigen Retentionsraum. In drei unterschiedlichen Ausprägungen – Sockel mit 40 bis 120cm Substrataufbau, Intensivbegrünung Gemeinschaftsdach mit 40 bis 70cm Substrataufbau und dem auf der obersten Dachebene gelegenen Solar-Gründach mit mind. 20cm Substrataufbau wird das Regenwasser vorgereinigt und verzögert abgegeben.

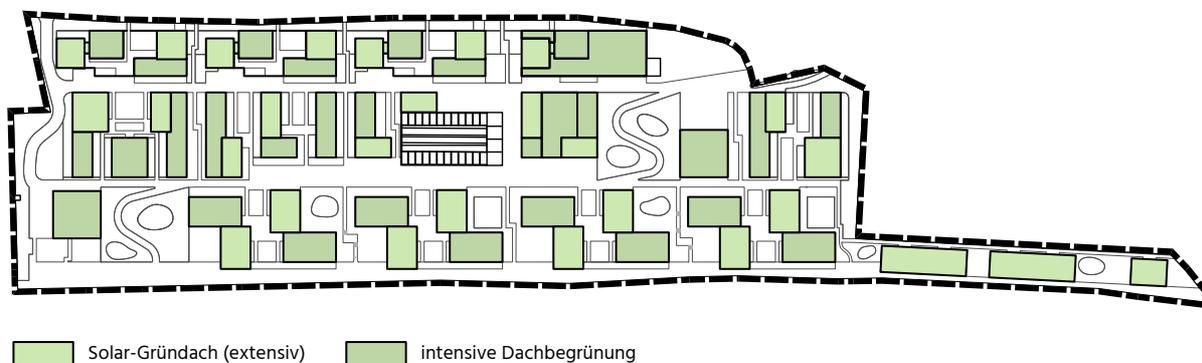


Abbildung 8: Konzept Dachbegrünung

3.2 Zisternen

Als integrierter Teil der einzelnen Bauprojekte können Zisternen überschüssiges Dachwasser auf dem Grundstück zwischenspeichern und wieder der Dach- und Fassadenbegrünung zur Verfügung gestellt werden. Die Zisternen können auch als Kombinationszisternen errichtet werden und mit einem Überlauf an die Regenwasserleitungen angeschlossen werden.

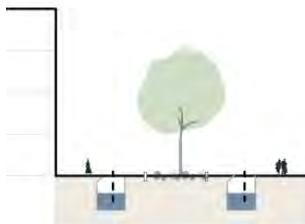


Abbildung 9: Zisternen als Wasserspeicher

3.3 Sicker- und Retentionsmulden

Sickermulden stellen die technisch einfachste Möglichkeit zur Regenwasserbewirtschaftung dar. Das eingeleitete und aufgestaute Regenwasser versickert langsam durch eine belebte Bodenpassage und wird dabei vorgereinigt. Da aus Sicherheitsgründen mit einer maximalen Einstauhöhe von 30cm geplant wird, brauchen diese Elemente eine relativ große Fläche. Sie können in flacheren Grünflächen, wie z.B. den Stadtgärten oder am südlichen Bereich in Richtung des Bahndamms als naturnahe Uferlandschaft mit Feuchtbereichen ausgebildet werden. Diese können langfristig auch als ökologische Flächen, durch die Schaffung von Habitaten, wirksam sein und einen Beitrag zur Artenvielfalt liefern. In Bereichen wo der notwendige Abstand zwischen Muldensohle und Grundwasser nicht eingehalten werden kann, können die Mulden mit einer Abdichtung zum Grund ausgeführt werden. Ihr Fokus liegt dann nicht mehr beim Versickern, sondern beim Sammeln, Zurückhalten und Verdunsten. Notüberläufe regeln auch hier die maximale Einstauhöhe.

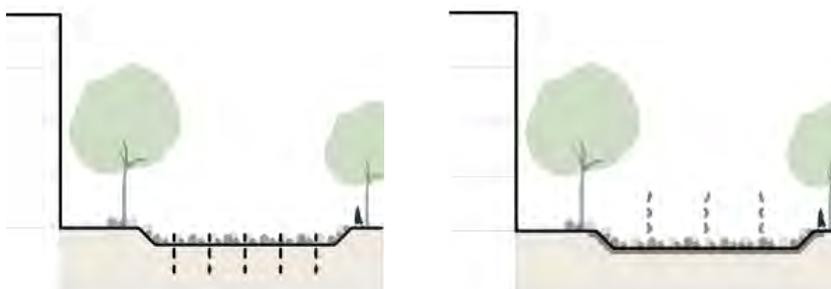


Abbildung 10: Sicker- und Retentionsmulden

3.4 Mulden-Rigolen-Element

Mulden-Rigolen-Elemente sind Kombinationsmaßnahmen von Sickermulden mit zusätzlichen Rigolen. Sie können in Bereichen mit engen Platzverhältnissen eingesetzt werden und können, bei mehrfacher Anordnung, zu Mulden-Rigolen-Systemen kombiniert werden. Auch hier findet eine Vorreinigung der Wässer mithilfe der belebten Bodenzone statt. Bei normalen Regenereignissen wird das Wasser unterirdisch durch Rohre oder auf Geländeniveau durch offene Rinnen in die Mulde geleitet und mithilfe der belebten Bodenzone (25 bis 30 cm) gefiltert. Bei Extremwetterereignissen steht zunächst das Anstauvolumen der Mulde zur Verfügung, um Niederschläge zurückzuhalten. Die maximale Anstauhöhe ist durch den Überlauf definiert, der das Wasser direkt in die Rigole leitet. Über die Sohle und die Seitenflächen gibt sie das Wasser zeitverzögert weiter in den Untergrund.



Abbildung 11: Mulden-Rigolen-Element

3.5 Tiefbeete

Die bepflanzte Oberfläche der Tiefbeete, engl. auch Rain Gardens oder Stormwater Planters, liegt unter dem umgebenden Geländeniveau, wodurch sie, ähnlich einer Mulde, ein oberirdisches Retentionsvolumen bieten. Aufgrund der positiven mikroklimatischen Auswirkungen, zum Beispiel zur Reduzierung urbaner Hitzeinseln und dem Gestaltungspotential für den öffentlichen Raum, kommen Tiefbeete oft im dichten urbanen Kontext zum Einsatz und werden wegen schwieriger Bodenverhältnisse oft mit einem darunterliegenden Retentionskörper kombiniert. Das heißt, es geht hierbei hauptsächlich um den Rückhalt von Niederschlagswasser zur anschließenden Verdunstung aus dem Boden und durch Pflanzen (wobei die Wasserbilanz nur eine leichte Verschiebung zugunsten Verdunstung anzeigt), zeitverzögerten Einleitung in den Kanal oder Versickerung aus dem Retentionskörper.

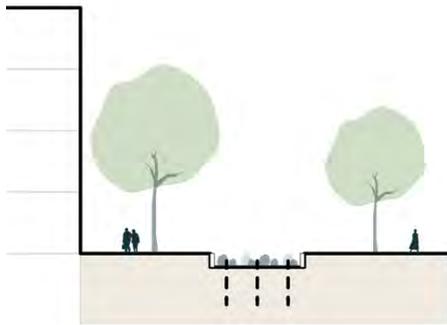


Abbildung 12: Tiefbeete

3.6 Schwammstadt-Prinzip für Stadtbäume

Unter dem Schwammstadt-Prinzip für Stadtbäume versteht man einen systematisch geplanten Bodenaufbau, der ein langfristiges Wachstum großkroniger Stadtbäume ermöglicht, einen unterirdischen Retentionsraum für Niederschläge bietet und Verkehrslasten ableiten kann und deshalb eine nutzungs offene Oberfläche schafft. Anfallendes Wasser im Retentionsvolumen, das gleichzeitig als Wurzelraum funktioniert, dient dem Baum zur Bewässerung.

Niederschlagswasser kann hier zeitweise gespeichert werden und anschließend versickern oder einer Drainage zugeführt werden, die das Wasser in weitere Schwammstadt-Maßnahmen einleiten kann.

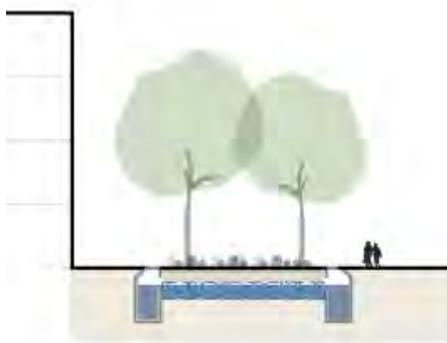


Abbildung 13: Schwammstadt-Prinzip für Stadtbäume

3.7 Offene Rinnen

Offenen Rinnen bieten eine Alternative zur unterirdischen, rohrgelassenen Wasserleitung. In einer linearen Vertiefung an der Geländeoberfläche werden anfallende Niederschläge gesammelt und durch ein ausgebildetes Sohlgefälle geleitet. Verschiedene Arten der Ausführungen und der Materialien (Pflasterrinne aus Beton- oder Natursteinen, Betonformsteine oder Kastenrinne mit Abdeckung aus Beton oder Stahl, etc.) bieten ein breites Gestaltungsspektrum und ermöglichen die Integration in barrierefreie Gesamtkonzepte. Einschränkungen entstehen lediglich durch die natürliche Topografie, notwendige oder bestehende Gegengefälle oder zu lange Leitungstrecken. Der Wartungsaufwand für offene Rinnen ist gering: Sichtkontrollen (Funktion, eventuelle Schäden) und Reinigungen sind regelmäßig durchzuführen. Die offene Wasserführung lässt Wasser verdunsten und macht Niederschlag sichtbar und erlebbar. Durch das gestalterische Potential lässt sich die Aufenthaltsqualität öffentlicher Räume steigern und eine erhöhte Aufmerksamkeit zum Thema Regenwasser erreichen. Die Rinnen laden zum Spielen ein, was einen niederschweligen Bildungsbeitrag zum Umgang mit Regenwasser leistet.

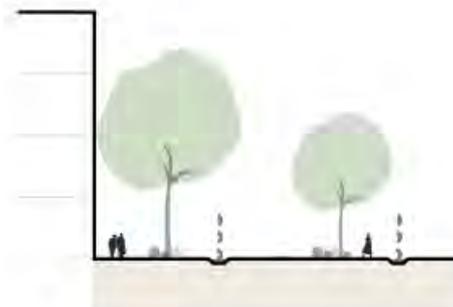


Abbildung 14: Offene Rinnen

3.8 Flächenversickerung

Als wirksame und großflächige Maßnahme werden die bestehenden versiegelten Flächen abgetragen und größtenteils durch sickerfähige Oberflächen ersetzt. Das hier versickernde Oberflächenwasser von Gehwegen, Hauszugängen, Terrassenflächen und nicht belasteten Verkehrsflächen sollen über offenporige Beläge, soll zur Minimierung des Oberflächenabflusses beitragen. Lediglich befahrene Bereiche für Zufahrt, Anlieferung, Ver- und Entsorgung, Einsatzfahrzeuge sind versiegelt. Wege und Plätze sind teilweise sickerfähig.

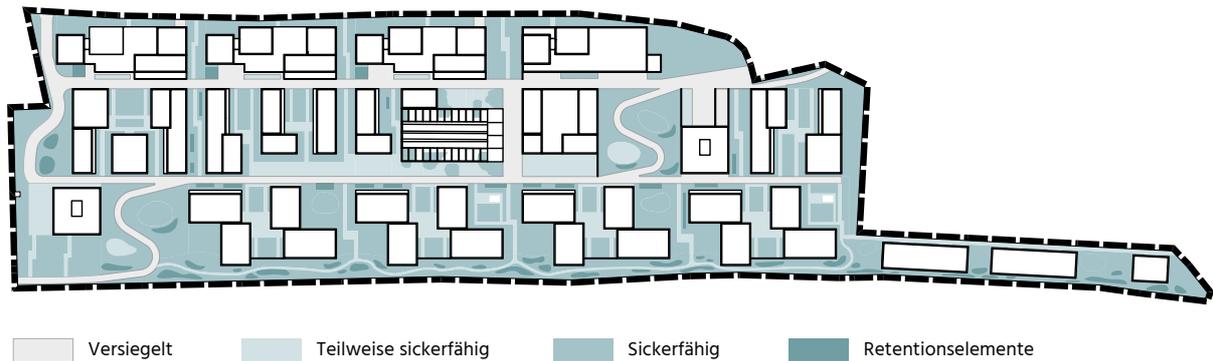


Abbildung 15: Oberflächenstruktur im Kramer Areal

3.9 Berücksichtigung der Starkregengefahrenkarten

Durch das geplante Erschließungskonzept des Kramer-Areals findet eine starke Entsiegelung innerhalb des Plangebiets gegenüber der Bestandssituation statt. Dies hat zur Folge, dass aus dem Plangebiet heraus bei Starkregenereignissen wesentlich weniger oberflächiger Abfluss entsteht. Auf die Abflussmengen, die aus den angrenzenden Gebieten in das Kramer-Areal zufließen hat dies aber natürlich keine Auswirkungen. Wie in Abb. 16 zu sehen ist, erfolgt der Zufluss in das Plangebiet bei entsprechenden Starkregen im Wesentlichen in zwei Bereichen (rote Kreise). Diese sind der topographische Tiefpunkt in der Nußdorfer Straße und die Zufahrt am Kreisverkehr. Bei der Planung des Quartiers gilt diesen Bereichen und den potenziellen Fließwegen besonderes Augenmerk.

Geplante Zufahrten zur Tiefgarage über die Nußdorfer Straße sollten möglichst östlich vom topographischen Tiefpunkt angeordnet werden und sind über entsprechende Höhenplanung (z.B. Anordnung von Schwellen), sowie die Anordnung von leistungsfähigen Entwässerungsrinnen vor oberflächlichem Zufluss zu schützen. Parallel zur Nußdorfer Straße sind entlang des nördlichen Rands des B-Plangebiets Abfangmulden konzipiert, die bei entsprechenden Starkregenszenarien das oberflächlich abfließende Niederschlagswasser einerseits über die westliche Erschließungsstraße und andererseits Richtung dem östlich gelegenen Askaniaweg schadfrei um die Bebauung herum ableiten. Zudem wird das Gelände am südwestlichen Rand des Plangebiets zum bestehenden topographischen Tiefpunkt im Schilfweg angeglichen, so dass der Abfluss Richtung Bodensee durch die bestehende Unterführung gewährleistet ist (siehe dunkelblaue Pfeile in Abb. 16).

Der Zufluss über den Anschluss am Kreisverkehr ist unkritischer zu bewerten. Hier fließt schon im Bestand der überwiegende Abflussanteil Richtung Südosten über den Askaniaweg und die Unterführung zum Bodensee. Auch hier gilt, dass durch entsprechende Höhenplanung eine schadlose Ableitung, bzw. Umleitung der Starkregenabflüsse gewährleistet werden muss.

Grundsätzlich müssen kritische Stellen (Zugänge, Lichtschächte etc.) besondere Beachtung finden, bzw. sind diese entsprechend anzuordnen (z.B. mit Anschlag hochnehmen, bzw. generell nicht in potenziellen Fließwegen, oder an Tiefpunkten)



Abbildung 16: Bestehende Situation, Auszug aus der Starkregengefahrenkarte (Extremes Regeneignis)

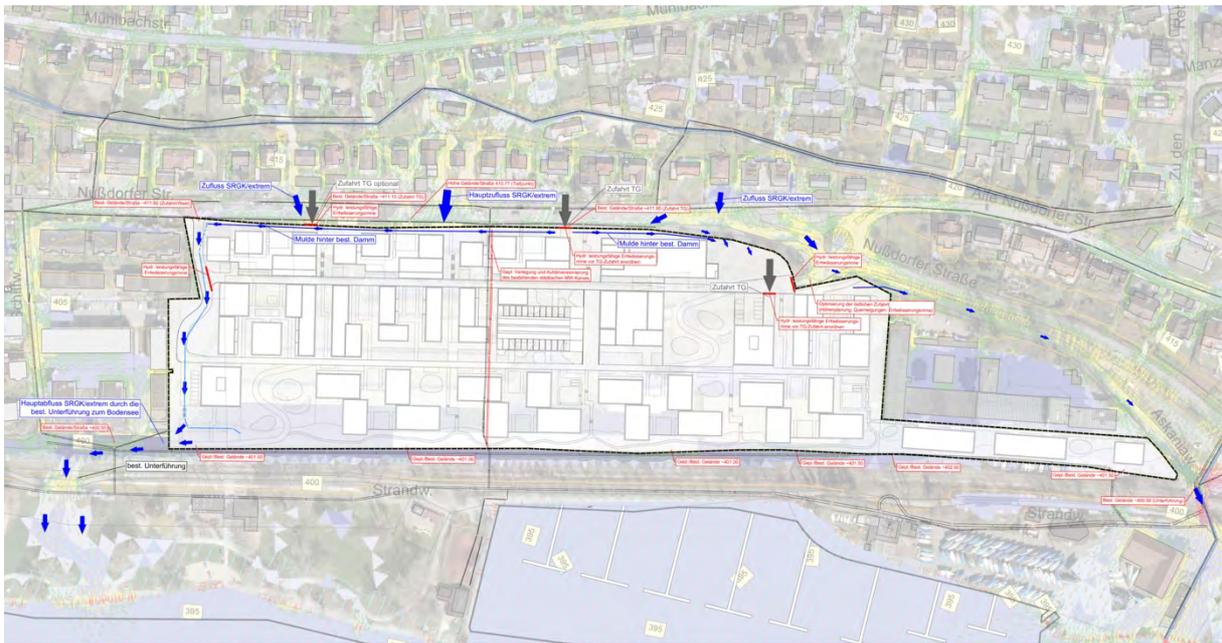


Abbildung 17: Starkregenrisikomanagement (Breinlinger Ingenieure)

Kramer Areal Überlingen

Formblatt zur Natura2000-Vorprüfung

02.09.2024



Formblatt zur Natura2000-Vorprüfung

Projekt: Kramerareal Überlingen

Auftraggeber: **Kramer-Areal Verwaltungs GmbH**, gemeinsam mit der
Wacker Neuson Immobilien GmbH
c/o Thomas Sorg
Dipl. Ing. | Projektentwicklung
Aufkirch 51
88662 Überlingen
Tel: 07551 93 73 315
buero-sorg@outlook.de

Projektbearbeitung: Planstatt Senner GmbH
Landschaftsarchitektur | Umweltplanung | Stadtentwicklung | Klima-
und Baumhainkonzepte
Johann Senner Dipl. Ing. (FH), Freier Landschaftsarchitekt

Paulina Schmid, M. Sc. Environmental Science
Manfred Sindt, Ornithologe und Artenexperte

Projekt-Nummer: 5109A

Breitlestraße 21
88662 Überlingen, Deutschland
Tel.: 07551 / 9199-0
Fax: 07551 / 9199-29
info@planstatt-senner.de
www.planstatt-senner.de

Stand: September 2024

1. Allgemeine Angaben

1.1	Vorhaben	Bebauungsplan Kramer Areal Überlingen	
1.2	Natura 2000-Gebiete FFH-Gebiet Vogelschutzgebiet	Gebietsnummer(n) 8220342 8220404	Gebietsname(n) Überlinger See und Bodenseeuferlandschaft Überlinger See des Bodensees
1.3	Vorhabenträger	Adresse Kramer-Areal Verwaltungs GmbH, gemeinsam mit der Wacker Neuson Immobilien GmbH C/o Thomas Sorg Aufkirch 51 88662 Überlingen	Telefon / Fax / E-Mail 07551 93 73 315
1.4	Gemeinde	Überlingen	
1.5	Genehmigungsbehörde (sofern nicht § 34 Abs. 6 BNatSchG einschlägig)	Landratsamt Bodenseekreis 88041 Friedrichshafen	
1.6	Naturschutzbehörde	Landratsamt Bodenseekreis Umweltschutzamt Albrechtstraße 77 88041 Friedrichshafen	
1.7	Beschreibung des Vorhabens	<p>Das etwa 5,7 ha große Kramer Areal liegt östlich der Überlinger Innenstadt in unmittelbarer Nähe zum Bodenseeufer mit seiner landschaftlichen Schönheit, seinen vielfältigen Lebensräumen und Schutzgebieten. Hier soll ein ursprüngliches Gewerbegebiet in ein urbanes Gebiet umstrukturiert werden. Dabei ist eine Mischung aus Wohnen, sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen vorgesehen. Etwa 100-150 m vom Planungsgebiet entfernt liegen das FFH-Gebiet „Überlinger See und Bodenseeuferlandschaft“ (Nr. 8220342) sowie das Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ (Nr. 8220404). Daher wird eine FFH-Vorprüfung durchgeführt. Beide Schutzgebiete werden hierbei in einem Dokument abgehandelt, da es sich um die gleichen Lebensraumtypen (LRTs) handelt.</p> <p><input type="checkbox"/> weitere Ausführungen: siehe Anlage</p>	

2. Zeichnerische und kartographische Darstellung

Das Vorhaben soll durch Zeichnung und Kartenauszüge soweit dargestellt werden, dass dessen Dimensionierung und örtliche Lage eindeutig erkennbar sind. Für Zeichnung und Karte sind angemessene Maßstäbe zu wählen.

- 2.1 Zeichnung und kartographische Darstellung in beigefügten Antragsunterlagen enthalten
- 2.2 Zeichnung / Handskizze als Anlage kartographische Darstellung zur örtlichen Lage als Anlage (Abb. 1)

Schutzgebiete

LU:W

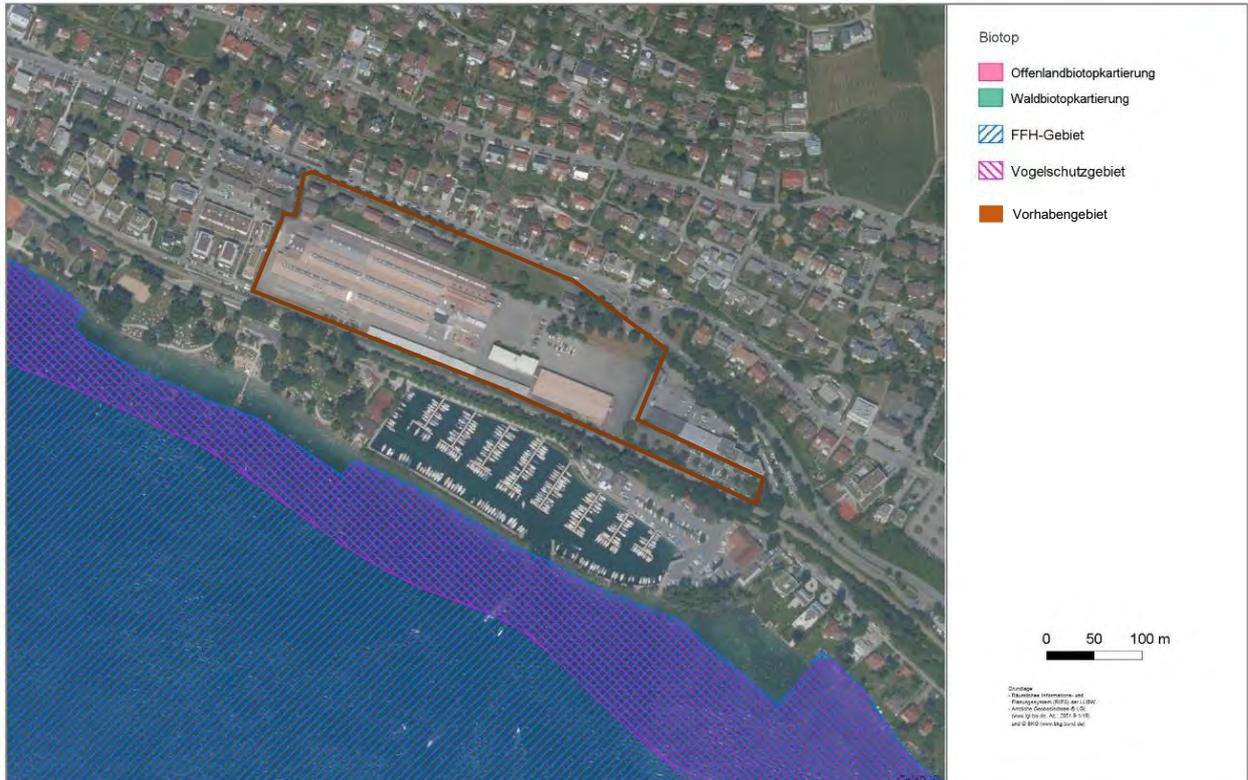


Abbildung 1: Vorhabensgebiet mit angrenzender Schutzgebietskulisse

3. Aufgestellt durch (Vorhabenträger oder Beauftragter):

Anschrift *	Telefon *	Fax *
Planstatt Senner GmbH	07551-9199-0	07551-9199-29
Breitlestr. 21		
88662 Überlingen		
	E-mail *	
	info@planstatt-senner.de	

* sofern abweichend von Punkt 1.3

22.08.2022

Datum



Unterschrift

Eingangsstempel
Naturschutzbehörde
(Beginn Monatsfrist gem.
§ 34 Abs. 6 BNatSchG)

Erläuterungen zum Formblatt sind bei der Naturschutzbehörde erhältlich oder unter <http://natura2000-bw.de> → "Formblätter Natura 2000"

4. Feststellung der Verfahrenszuständigkeit

(Ausgenommen sind Vorhaben, die unmittelbar der Verwaltung der Natura 2000-Gebiete dienen)

4.1 Liegt das Vorhaben

- in einem Natura 2000-Gebiet oder
 außerhalb eines Natura 2000-Gebiets mit möglicher Wirkung auf ein oder ggfs. mehrere Gebiete oder auf maßgebliche Bestandteile eines Gebiets?

⇒ weiter bei Ziffer 4.2

4.2 Bedarf das Vorhaben einer behördlichen Entscheidung oder besteht eine sonstige Pflicht, das Vorhaben einer Behörde anzuzeigen?

- ja** ⇒ weiter bei Ziffer 5
 nein ⇒ weiter bei Ziffer 4.3

4.3 Da das Vorhaben keiner behördlichen Erlaubnis oder Anzeige an eine Behörde bedarf, wird es gemäß § 34 Abs. 6 Bundesnaturschutzgesetz der zuständigen Naturschutzbehörde hiermit angezeigt.

⇒ weiter bei Ziffer 5

Vermerke der zuständigen Behörde

Fristablauf:

(1 Monat nach Eingang der Anzeige)

5.1 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen FFH Lebensraumtypen bzw. Lebensräume von Arten *)

Lebensraumtyp (einschließlich charakteristischer Arten) oder Lebensräume von Arten **)	Lebensraumtyp oder Art bzw. deren Lebensraum kann grundsätzlich durch folgende Wirkungen erheblich beeinträchtigt werden:	Vermerke der zuständigen Behörde
3130 Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer	Nicht betroffen	
3140 Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armelechthermalgen	<p>Das Vorhabengebiet befindet sich 150 m nördlich des LRTs (Lebensraumtyp). Das Vorhabengebiet ist durch den Bahndamm, den Bodenseeradweg, die Allee und den Osthafen von diesem LRT abgetrennt. Diese Strukturen haben eine Pufferwirkung auf die potenziellen Beeinträchtigungen, welche vom Vorhaben ausgehen. Durch das Regenwasserkonzept wird Regenwasser direkt verwertet werden und innerhalb des Gebiets verwendet. Es gibt einen Notüberlauf, sodass Regenwasser bei Starkregenereignissen über den Liebernenwiesgraben in den Bodensee geleitet wird. Da Regenwasser durch sanierte, belebte Bodenschichten mit einer ausreichenden Schichthöhe gefiltert wird, wird der LRT nicht beeinflusst.</p> <p>Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerke am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend von einem Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Das Wasser würde im Rahmen dieses Nahwärmekonzepts nur physikalisch verändert, eine stoffliche Veränderung wird nicht stattfinden. Bei der Rückgabe des thermisch genutzten Wassers wird auf die Schichtungsverhältnisse Rücksicht genommen. Die Wasserentnahme und -rückgabe wird wahrscheinlich in Tiefen von 30 bis 40 m erfolgen, die Temperaturänderung außerhalb der Mischungszonen wird nicht mehr als 1 °C betragen. Da Armelechthermalgenrasen von der Mittelwasserlinie bis etwa zu einer Wassertiefe von ca. 10 Metern wächst, wird nicht in diesen eingegriffen. Der Fortbestand des LRTs wird durch den Eingriff nicht erheblich beeinträchtigt. Die Störung ist flächig als so minimal zu bewerten, dass sie vernachlässigbar ist. Wirkungen wie veränderte Nährstoffzufuhr, Schadstoffzufuhr und erhöhter Wellenschlag sind nicht zu erwarten. Erhöhter Wellenschlag bei der Umsetzung tritt nur temporär auf. Die Größe und</p>	

	<p>die Qualität des gemeldeten Vorkommens des LRTs wird durch das Vorhaben nicht erheblich verändert. Laut „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP“ (Lambrecht & Trautner 2007) darf der Umfang der direkten Flächeninanspruchnahme des LRTs auch nach Einbeziehung von Flächenverlusten durch kumulativ zu berücksichtigende Vorhaben 1% der Gesamtfläche des jeweiligen LRTs im Gebiet nicht überschreiten. Der relative Verlust bezogen auf den Bestand im Gebiet liegt deutlich unter der Bagatellgrenze mit 1%. Der genaue relative Flächenverlust ist nicht abschätzbar wird jedoch etwa zwischen 0,5 und 0,1 % liegen. Der maximale absolute Flächenverlust liegt höchst wahrscheinlich auch unterhalb der dazugehörigen Orientierungswerte von 250 – 500 m² und wird somit als nicht erheblich eingeschätzt.</p> <p>Durch die Umsetzung der Planung ist mit keiner erheblichen Beeinträchtigung des LRTs zu rechnen.</p>
3150 Natürliche nährstoffreiche Seen	Nicht betroffen
3270 Schlammige Flussufer mit Pionervegetation	Nicht betroffen
6110* Kalk-Pionierassen	Nicht betroffen
6210 Kalk-Magerrasen	Nicht betroffen
6210* Kalk-Magerrasen (orchideenreiche Bestände*)	Nicht betroffen
6410 Pfeifengraswiesen	Nicht betroffen
6510 Magere Flachland-Mähwiesen	Nicht betroffen
7220* Kalktuffquellen	Nicht betroffen
8210 Kalkfelsen mit Felsspaltenevegetation	Nicht betroffen
91E0* Auenwälder mit Erle, Esche, Weide	Nicht betroffen
91U0 Kiefernwälder der sarmatischen Steppe	Nicht betroffen
9130 Waldmeister-Buchenwald	Nicht betroffen
9180* Schlucht- und Hangmischwälder	Nicht betroffen

*) Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art an verschiedenen Orten vom Vorhaben betroffen ist, bitte geografische Bezeichnung zur Unterscheidung mit angeben.
Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art in verschiedenen Natura 2000-Gebieten betroffen ist, bitte die jeweilige Gebietsnummer – und ggf. geografische Bezeichnung – mit angeben.

***) Im Sinne der FFH-Richtlinie prioritäre Lebensraumtypen oder Arten bitte mit einem Sternchen kennzeichnen.

weitere Ausführungen: siehe Anlage

5.2 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen FFH Lebensraumtypen bzw. Lebensräume von Arten *)

Lebensraumtyp (einschließlich charakteristischer Arten) oder Lebensräume von Arten **)	Lebensraumtyp oder Art bzw. deren Lebensraum kann grundsätzlich durch folgende Wirkungen erheblich beeinträchtigt werden:	Vermerke der zuständigen Behörde
1059 Heller Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (<i>Maculinea teleius</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näherer Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.	
1061 Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (<i>Maculinea nausithuos</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näherer Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.	
1163 Groppe (<i>Cottus gobio</i>)	<p>Die Bebauung des Vorhabengebiets greift nicht in das Stillgewässer und somit nicht in den Lebensraum der Groppe ein. Durch das Regenwasserkonzept wird Regenwasser direkt verwertet werden und innerhalb des Gebiets verwendet. Es gibt einen Notüberlauf, sodass Regenwasser bei Starkregenereignissen über den Liebernenwiesgraben in den Bodensee geleitet wird. Da das Regenwasser durch sanierte, belebte Bodenschichten mit einer ausreichenden Schichthöhe gefiltert wird, wird der LRT nicht beeinflusst. Demnach ist mit keiner Verschlechterung der Gewässerqualität zu rechnen und die Lebensstätte der Groppe wird nicht beeinflusst.</p> <p>Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen:</p> <p>Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerke am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend von einem Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Das Wasser würde im Rahmen dieses Nahwärmekonzepts nur physikalisch verändert, eine stoffliche Veränderung wird nicht stattfinden. Bei der Rückgabe des thermisch genutzten Wassers wird auf die Schichtungsverhältnisse Rücksicht genommen. Die Wasserentnahme und -rückgabe wird wahrscheinlich in Tiefen von 30 bis 40 m erfolgen, die Temperaturänderung außerhalb der Mischungszonen wird nicht mehr als 1 °C betragen, das in die Mischungszone eingeleitete Wasser darf maximal 20 °C messen. Unter Mischungszone wird eine virtuelle Wasserbox von 20 x 20 x 10 m verstanden. Das Wasser, das in den Bodensee rückgeleitet wird, wird kühler sein als das entnommene Wasser. Groppen bevorzugen niedrige Wassertemperaturen und einen hohen Sauerstoffanteil. Da das zurückgeleitete Wasser kühler ist (wenn auch nur minimal) und somit auch mehr Sauerstoff halten kann, ergeben sich keine erheblichen bzw. vernachlässigbare Beeinträchtigungen für die Groppe. Bei den Ansaugereinrichtungen werden Fischschutzmaßnahmen umgesetzt, welche eine Tötung oder Verletzung von Individuen verhindern. Die Beeinträchtigung auf</p>	

	<p>die Groppe wird als nicht erheblich eingeschätzt. Auch wurden Groppen im Bodensee nur bis 30 m Tiefe nachgewiesen (Bestandssituation und Lebensraumansprüche der Groppe im Bodensee-Obersee, R. Haberbosch), sodass die Wahrscheinlichkeit, dass Groppen betroffen sind, als sehr gering einzuschätzen ist.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
1078 Spanische Fahne (<i>Callimorpha quadripunctaria</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
1324 Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	<p>Die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Während der Detektorbegehungen im Zuge der artenschutzrechtlichen Prüfung konnten jedoch Myotis-Rufe im Vorhabengebiet, welche nahe des FFH-Gebiets liegt, aufgezeichnet werden, daher ist eine Nutzung des FFH-Gebiets als Lebensstätte durchaus möglich. Da ein fledermausfreundliches Beleuchtungskonzept umgesetzt wird und keine Beleuchtungen der Dächer geplant sind, werden mögliche Zugrouten und im FFH-Gebiet jagende Individuen nicht erheblich beeinträchtigt werden. Die Habitataignung in diesem Bereich ist im Bestand schon vorbelastet und wird durch die Bebauung nicht erheblich Beeinträchtigt.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
1670 Bodensee-Vergissmeinnicht (<i>Myosotis rehsteineri</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
1381 Grünes Gabelzahnmoos (<i>Dicranum viride</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
1337 Biber (<i>Castor fiber</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
1014 Schmale Windelschnecke (<i>Vertigo angustior</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
1016 Bauchige Windelschnecke (<i>Vertigo moulinsiana</i>)	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näheren Umgebung auf. Das Gebiet stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
A005 Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>)	<p>Im Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ ist die Habitatqualität in dem Bereich nahe des Vorhabengebiets durch den stellenweise hohen Nutzungsdruck zeit- und gebietsweise vorbelastet. Hierbei sind potenziell z. B. folgende Wirkungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Intensivere Freizeitaktivitäten und Bootsaktivität in Brut-, Mauser- oder Überwinterungsgebieten -Beeinträchtigung der Wasservogelbestände durch Trendsportarten wie Kite-Surfen und Standup-Paddling

	<p>Auch durch das hoch frequentierte Ostbad, den Osthafen, den hoch frequentierten Radweg und die Bahnstrecke bestehen in dem betrachteten Bereich des Vogelschutzgebietes bereits Vorbelastungen auf die Vogelwelt. Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Zu den Produktionszeiten wurden Bagger auf dem Gelände gefertigt und auf dem Freigelände getestet, was hohe Störungen für die Fauna mit sich brachte. Eine zusätzliche Erhöhung der Nutzung durch die neue Wohnbebauung wird im Vergleich zu den früheren Produktionszeiten und der derzeitigen Nutzung als nicht erheblich eingeschätzt (gilt für alle folgenden Vogelarten). Der Haubentaucher ist in der Regel jedoch gut an anthropogene Störungen angepasst, sodass auch speziell in diesem Bereich vorkommende Individuen bereits an den hohen Nutzungsdruck angepasst sind. Zwar wird sich der Nutzungsdruck durch die Umsetzung des Vorhabens leicht erhöhen, es sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen auf den Haubentaucher zu erwarten. Der Bahndamm und die Allee wirken als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmindern. Flugrouten werden voraussichtlich nicht gestört, da die Vögel überwiegend in Richtung offener Seefläche starten. Individuen, welche in Richtung Ufer starten, werden durch die Geländemorphologie und den Bahndamm schnell an Höhe gewinnen, sodass keine Kollisionsgefahr durch die neue Bebauung entsteht (gilt für alle Wasservogelarten).</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>	
<p>A008 Schwarzhalsstaucher (<i>Podiceps nigricollis</i>)</p>	<p>Im Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ ist die Habitatqualität in dem Bereich nahe des Vorhabengebiets durch den stellenweise hohen Nutzungsdruck zeit- und gebietsweise vorbelastet. Hierbei sind z. B. potenziell folgende Wirkungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Intensivere Freizeitaktivitäten und Bootsaktivität in Brut-, Mauser- oder Überwinterungsgebieten -Beeinträchtigung der Wasservogelbestände durch Trendsportarten wie Kite-Surfen und Standup-Paddling <p>Auch durch das hoch frequentierte Ostbad, den Osthafen, den hoch frequentierten Radweg und die Bahnstrecke bestehen in dem betrachteten Bereich des Vogelschutzgebietes bereits Vorbelastungen auf die Vogelwelt. Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer.</p> <p>Der Schwarzhalsstaucher benötigt als Bruthabitat einen dichten Uferbewuchs, mit Schilfröhricht und untergetauchten Pflanzen. Dies ist an dieser Stelle des Bodenseeuferes, welcher etwa 150 m vom Vorhabengebiet entfernt liegt, nicht gegeben. So ist der Bereich im Vogelschutzgebiet zwar als potenzielle Lebensstätte gekennzeichnet, erfüllt die Bedingungen für einen Brutplatz jedoch nicht.</p>	

	<p>Ein leicht erhöhter Nutzungsdruck im Bereich der Lebensstätte ist durch die Wohnbebauung im Vorhabengebiet möglich. Diese leichte Erhöhung wird nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines potenziellen Nahrungshabitats des Schwarzhalstauchers führen.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A197 Trauerseeschwalbe (<i>Chlidonias niger</i>)</p>	<p>Trauerseeschwalben rasten auf dem Durchzug oft in Trupps an Seen. Sie können dabei auf dem offenen See oder in geschützten Buchten jagen. Laut Managementplan ist das Vogelschutzgebiet nur als Rastplatz von Bedeutung. Als Bruthabitat sind sie auf Ufer- und Seichtgewässervegetation angewiesen, da sie als Nestunterlage Blüten oder schwimmende Pflanzteppiche benötigen. Beides ist am betroffenen Ufer des Bodensees, welches etwa 150 m vom Vorhabengebiet entfernt liegt, nicht gegeben. So ist der Bereich im Managementplan zwar als potenzielle Lebensstätte gekennzeichnet, erfüllt die Bedingungen für einen Brutplatz jedoch nicht.</p> <p>Ein leicht erhöhter Nutzungsdruck im Bereich der Lebensstätte ist durch die Wohnbebauung im Vorhabengebiet möglich. Diese leichte Erhöhung wird nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines potenziellen Nahrungshabitats oder Rastplatzes beim Durchzug der Trauerschwalben führen. Da die Zugtrupps sehr unsterk und flexibel sind, wirken sich Störungen durch Wassersportler oder Bootsfahrer nur sehr bedingt aus. Oft rasten sie nur wenige Stunden bis wenige Tage. Die Trupps sind meist entweder vor Litzelstetten oder vor der Seefelder Aachmündung zu finden und nicht in der Nähe des Vorhabengebiets.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A017 Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)</p>	<p>Im Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ ist die Habitatqualität in dem Bereich nahe des Vorhabengebiets durch den stellenweise hohen Nutzungsdruck zeit- und gebietsweise vorbelastet. Hierbei sind z. B. potenziell folgende Wirkungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Intensivere Freizeitaktivitäten und Bootsaktivität in Brut-, Mauser- oder Überwinterungsgebieten -Beeinträchtigung der Wasservogelbestände durch Trendsportarten wie Kite-Surfen und Standup-Paddling <p>Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Der Bahndamm und die Allee wirken als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmindern.</p> <p>Die Kormoranbestände, welche im Hafen ihre Lebensstätte haben, sind bereits an diese anthropogenen Störungen angepasst, sodass auch speziell in diesem Bereich vorkommende Individuen den erhöhten Nutzungsdruck tolerieren. Zwar wird sich der Nutzungsdruck durch die Umsetzung des Vorhabens im Vergleich zum jetzigen Zustand leicht erhöhen, es sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen auf den Kormoran zu erwarten.</p>

	<p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A059 Tafelente (<i>Aythya ferina</i>)</p>	<p>Laut Managementplan ist die Tafelente kein Brutvogel in diesem Vogelschutzgebiet. Tafelenten rasten jedoch im Winter an Seen mit ausgeprägten Flachwasserzonen und großflächigen Wasserpflanzen- oder Invertebratenbeständen. Am gesamten Bodensee überwintern aktuell um die 40.000 Tafelenten. Je nach Störungen und Windverhältnissen nutzen diese tagsüber Flachwasserbuchten zur Ruhe, die nächtlichen Nahrungsgründe können mehrere Kilometer entfernt sein.</p> <p>Als potenziell mögliche Beeinträchtigungen gelten:</p> <p>-Intensivere Freizeitaktivitäten in Rastgebieten</p> <p>Durch das Vorhaben tritt eine leichte Erhöhung der Störungen auf, die die Rastbestände beeinträchtigen können. Da jedoch über 95% des Bestands in den Mainaubuchten rasten, und nicht im Bereich nahe des Vorhabengebiets, sind die Beeinträchtigungen durch die Bebauung nicht als erheblich zu werden. Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Die leichte Erhöhung der Nutzung durch die neue Wohnbebauung wird im Vergleich zu den früheren Produktionszeiten und auch der heutigen Nutzung als nicht erheblich eingeschätzt. Der Bahndamm und die Allee wirken als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmindern.</p> <p>Mit einer Erhöhung der nächtlichen Beeinträchtigungen wird durch die Bebauung nicht gerechnet, sodass Tafelenten weiterhin den Bodenseebereich nahe des Vorhabengebiets zur Nahrungssuche nutzen können.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A061 Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>)</p>	<p>Der Überlinger See wird regelmäßig von mehreren tausend Vögeln als Tagesruheplatz genutzt. Jedoch ruhen laut Managementplan 95% des Bestandes des Überlinger Sees in den Mainaubuchten, welche unter Schutz gestellt sind.</p> <p>Potenziell mögliche Beeinträchtigungen durch:</p> <p>-Intensivere Freizeitaktivitäten in Rastgebieten</p> <p>Durch das Vorhaben kommt es zu einer leichten Erhöhung der Störungen (z.B. Erhöhung der Besucherzahlen) am Bodenseeufer, welches 150 m entfernt vom Vorhabengebiet liegt. Der Bahndamm und die Allee wirken als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmindern. Die Erhöhungen der Störungen im Winter werden minimal sein, sodass die Rastbestände keine erhebliche Beeinträchtigung durch das Vorhaben erfahren.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>

<p>A067 Schellente (<i>Bucephala clangula</i>)</p>	<p>Im Vergleich zu anderen Tauchenten ist die Schnellente ausschließlich tagaktiv und somit störungsanfälliger als andere Entenarten. Im Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ werden lokal hohe Rastzahlen erreicht. Die Habitatqualität der von der Schellente genutzten Flachwasserzone wird lokal durch Störungen durch Bootsverkehr beeinträchtigt. Da die Schellenten meist erst Mitte November ins Gebiet ziehen, sind sie von den intensiven Störungen durch Bootsverkehr im Sommer weniger ausgesetzt.</p> <p>Durch das Vorhaben kann es zu einer leichten Erhöhung der Störungen (z.B. Erhöhung der Besucherzahlen) am Bodenseeufer, welches 150 m entfernt vom Vorhabengebiet liegt, kommen. Die Erhöhungen der Störungen im Winter wird minimal sein, sodass die Rastbestände keine erhebliche Beeinträchtigung durch das Vorhaben erfahren.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A125 Blässhuhn (<i>Fulica atra</i>)</p>	<p>Je nach Störungsintensität und Windverhältnissen nutzen Blässhühner die Flachwasserbuchten zur Nahrungssuche und als Ruhestätten. Im Vogelschutzgebiet „Überlinger See des Bodensees“ ist die Habitatqualität in dem betreffenden Bereich durch den stellenweise hohen Nutzungsdruck vorbelastet.</p> <p>Hierbei sind z. B. potenziell folgende Wirkungen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensivere Freizeitaktivitäten und Bootsaktivität in Brut-, Mauser- oder Überwinterungsgebieten <p>Blässhühner sind in der Regel gut an anthropogene Störungen angepasst, sodass auch speziell in diesem Bereich vorkommende Individuen bereits an den hohen Nutzungsdruck angepasst sind. Die leichte Erhöhung der Nutzung durch die neue Wohnbebauung wird deshalb als nicht erheblich eingeschätzt. Der Bahndamm und die Allee wirken zusätzlich als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmildern</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A058 Kolbenente (<i>Netta rufina</i>)</p>	<p>Kolbenenten nutzen das Vogelschutzgebiet sowohl als Überwinterungsgebiet, als auch als Bruthabitat in ausgedehnten Schilfgebieten. Potenziell mögliche Wirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Störungen durch intensivere Freizeitnutzung <p>Zwar bieten innerhalb des „Überlinger Sees“ auch kleinere Schilfgürtel geeignete Nistmöglichkeiten, doch sind die zwei größeren Riedgebiete die Hauptvorkommensbereiche der Kolbenente (Güllbuchten, Stockacher Aachmündung). Am betroffenen Bodenseeufer, welches etwa 150 m vom Vorhabengebiet entfernt liegt, sind keine geeigneten Schilfbestände vorhanden. So ist der Bereich im Managementplan</p>

	<p>zwar als potenzielle Lebensstätte gekennzeichnet, erfüllt die Bedingungen für einen Brutplatz jedoch nicht.</p> <p>Ein leicht erhöhter Nutzungsdruck im Bereich der Lebensstätte ist durch die Wohnbebauung im Vorhabengebiet zu erwarten. Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Die leichte Erhöhung der Nutzung durch die neue Wohnbebauung wird im Vergleich zu den früheren Produktionszeiten als nicht erheblich eingeschätzt. Der Bahndamm und die Allee wirken zusätzlich als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmildern</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
<p>A062 Bergente (<i>Aythya marila</i>)</p>	<p>Die Art tritt nach FFH-Managementplan nicht im Vorhabengebiet oder dessen näherer Umgebung auf. Während der Rastvogelbegehung (03.12.2021) im Zuge der artenschutzrechtlichen Prüfung konnten jedoch einige Individuen im Hafen, welcher nahe des FFH-Gebiets liegt, beobachtet werden. So ist eine Nutzung des FFH-Gebiets als Lebensstätte möglich.</p> <p>Die Nutzung der Flachwasserbuchten durch die Bergente am Überlinger See steht im Zusammenhang mit großen Tauchententrupps. Da diese erst spät im Jahr einziehen (ab Mitte November), ist die Bergente weniger von Störungen durch Boote und Wassersport beeinträchtigt.</p> <p>Der jetzige Zustand ist im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Zu den Produktionszeiten wurden Bagger auf dem Gelände gefertigt und auf dem Freigelände getestet, was hohe Störungen für die Fauna mit sich gebracht hat. Die leichte Erhöhung der Nutzung durch die neue Wohnbebauung wird im Vergleich zu den früheren Produktionszeiten und der jetzigen Nutzung des Bodenseeuferes als nicht erheblich eingeschätzt. Der Bahndamm und die Allee wirken zusätzlich als Puffer, welche potenzielle Störungen ausgehend vom Vorhabengebiet abmildern</p> <p>Beeinträchtigung ist nicht erheblich</p>
<p>A073 Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)</p>	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
<p>A074 Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)</p>	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
<p>A298 Drosselrohrsänger (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)</p>	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>
<p>A229 Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>)</p>	<p>Nicht betroffen, die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.</p>

A051 Schnatterente (<i>Anas strepera</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A060 Moorente (<i>Aythya nyroca</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A215 Uhu (<i>Bubo bubo</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A031 Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A207 Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A038 Singschwan (<i>Cygnus cygnus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A236 Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A103 Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A099 Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A233 Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A338 Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A023 Nachtreiher (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A072 Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A313 Berglaubsänger (<i>Phylloscopus bonelli</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder

	dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A238 Mittelspecht (<i>Picoides medius</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A234 Grauspecht (<i>Picus canus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A004 Zwergtaucher (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A118 Wasserralle (<i>Rallus aquaticus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.
A336 Beutelmeise (<i>Remiz pendulinus</i>)	Nicht betroffen , die Art tritt nach Managementplan nicht im betroffenen Bereich des Vogelschutzgebiets (nahe des Vorhabengebiets oder dessen näheren Umgebung) auf. Der Bereich stellt keine potenzielle Lebensstätte der Art dar.

Stand: 01 / 2013

Formblatt zur Natura 2000 – Vorprüfung in Baden-Württemberg

6. Überschlägige Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen

	mögliche erhebliche Beeinträchtigungen	betroffene Lebensraumtypen oder Arten *) **)	Wirkung auf Lebensraumtypen oder Lebensstätten von Arten (Art der Wirkung, Intensität, Grad der Beeinträchtigung)	Vermerke der zuständigen Behörde
6.1	anlagebedingt			
6.1.1	Flächenverlust (Versiegelung)	FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140 Alle genannten pot. betroffenen Arten	Durch die Bebauung des Kramer-Areals erfolgen keine Flächenverluste durch Versiegelung oder Überbauung von FFH-Lebensraumtypen oder Lebensstätten von FFH-Arten oder Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie innerhalb der Natura2000-Gebiete. Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen: Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerk am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend vom Versorger verantwortet werden.	

			<p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Im Rahmen dieses Nahwärmekonzepts würde nur minimal in die Natura2000-Gebiete eingegriffen werden, sodass es zu keinem Flächenverlust kommt. Die Größe und die Qualität des gemeldeten Vorkommens des LRTs werden durch das Vorhaben nicht erheblich verändert.</p> <p>Laut „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP“ (Lambrecht & Trautner 2007) darf der Umfang der direkten Flächeninanspruchnahme des LRTs auch nach Einbeziehung von Flächenverlusten durch kumulativ zu berücksichtigende Vorhaben 1% der Gesamtfläche des jeweiligen LRTs im Gebiet nicht überschreiten. Der relative Verlust bezogen auf den Bestand im Gebiet liegt deutlich unter der Bagatellgrenze mit 1%. Der genaue relative Flächenverlust ist nicht abschätzbar, wird jedoch etwa zwischen 0,5 und 0,1 % liegen. Der maximale absolute Flächenverlust darf somit laut der dazugehörigen Orientierungswerte zwischen 250 – 500 m² liegen.</p> <p>Dies ist durch die Planung nicht zu erwarten.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
6.1.2	Flächenumwandlung	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140</p> <p>Alle genannten pot. betroffenen Arten</p>	<p>Durch die Bebauung des Kramer-Areals findet keine Flächenumwandlung von FFH-Lebensraumtypen oder Lebensstätten von FFH-Arten oder Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie innerhalb der Natura2000-Gebiete statt.</p> <p>Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen:</p> <p>Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerk am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend vom Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher</p>

			<p>vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Durch dieses Nahwärmekonzept würde nur minimal in die Natura2000-Gebiete eingegriffen werden, sodass es zu keiner erheblichen Flächenumwandlung kommt.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
6.1.3	Nutzungsänderung	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140</p> <p>Alle genannten pot. betroffenen Arten</p>	<p>Durch die Bebauung des Kramer Areals werden sich mehr Menschen in Ufernähe aufhalten, jedoch werden keine Nutzungsänderungen von FFH-Lebensraumtypen, Lebensstätten von FFH-Arten oder Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie innerhalb der Natura2000-Gebiete erwartet.</p> <p>Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen: Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerk am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend vom Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt: Das Wasser würde im Rahmen dieses Nahwärmekonzepts nur physikalisch verändert, eine stoffliche Veränderung wird nicht stattfinden. Bei der Rückgabe des thermisch genutzten Wassers wird auf die Schichtungsverhältnisse Rücksicht genommen. Die Wasserrückgabe wird in Tiefen von 30 bis 40 m erfolgen. Die Temperaturänderung außerhalb der Mischungszonen wird nicht mehr als 1 °C betragen. Der Fortbestand der Natura2000-Gebiete wird durch diesen Eingriff nicht erheblich beeinträchtigt. Die Störung ist flächig als so minimal zu bewerten, dass sie vernachlässigbar ist.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
6.1.4	Zerschneidung, Fragmentierung von Natura 2000-Lebensräumen	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140</p> <p>Alle genannten pot. betroffenen Arten</p>	<p>Es entstehen keine Zerschneidungs- oder Fragmentierungseffekte von Natura2000-Lebensräumen oder Lebensstätten für die genannten Arten. Die Funktionalität und Konnektivität des FFH-Gebiets und des Vogelschutzgebiets bleiben weiterhin unverändert beste-</p>

			<p>hen. Die Bebauung wird derart umgesetzt, dass keine potenziellen Einflugschneisen oder Zugrouten gestört werden. Flugrouten werden voraussichtlich nicht gestört, da die Vögel überwiegend in Richtung offener Seefläche starten. Individuen, welche in Richtung Ufer starten, werden durch die Geländemorphologie und den Bahndamm schnell an Höhe gewinnen, sodass keine Kollisionsgefahr durch die neue Bebauung entsteht. Die Natura 2000-Schutzgebietskulisse liegt vollständig außerhalb des Vorhabengebietes.</p> <p>Beeinträchtigung: keine</p>
6.1.5	Veränderungen des (Grund-) Wasserregimes	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140</p>	<p>Innerhalb des Plangebietes steht Grundwasser oberflächennah an und Schichtenwasser fließt hangabwärts in Richtung Bodensee. Die Baukörper der Tiefgarage stehen quer zur Grundwasserfließrichtung. Die Tiefgaragen werden so geplant, dass eine Umläufigkeit und Unterläufigkeit der Tiefgaragen stets gewährleistet wird. Durch den Bau der Tiefgaragen wird in die natürliche Abflussrichtung des Grundwassers beeinflusst, jedoch nicht unterbrochen. Der Abfluss in Richtung Bodensee bleibt weiterhin bestehen. Es gibt einen Notüberlauf, sodass Regenwasser bei Starkregenereignissen über den Liebermenwiesgraben in den Bodensee geleitet wird. Da das Regenwasser durch sanierte, belebte Bodenschichten mit einer ausreichenden Schichthöhe gefiltert wird, wird der LRT nicht beeinflusst.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
6.2	betriebsbedingt		
6.2.1	stoffliche Emissionen	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; Alle genannten pot. betroffenen Arten -</p>	<p>Durch das Bauvorhaben wird es zu einer Erhöhung der Lichtemission kommen. Es werden jedoch Maßnahmen im Bebauungsplan festgesetzt, die Leuchtemissionen reduzieren. Aufgrund der angrenzenden Wohnbebauung ist bereits eine gewisse Vorbelastung gegeben. Auch ist der jetzige Zustand im Vergleich zu den Produktionszeiten des Kramer Areals störungsärmer. Zu den Produktionszeiten wurden Bagger auf dem Gelände gefertigt und auf dem Freigelände getestet, was hohe akustische Störungen, stoffliche Emissionen und auch optische Störungen mit sich gebracht hat.</p>
6.2.2	akustische Veränderungen	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; Alle genannten pot. betroffenen Arten -</p>	<p>Das Vorhabengebiet liegt mind. 150 m nördlich der Natura2000-</p>
6.2.3	optische Wirkungen	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404;</p>	<p>Das Vorhabengebiet liegt mind. 150 m nördlich der Natura2000-</p>

		<p>Alle genannten pot. betroffenen Arten -</p>	<p>Gebiete. Zwischen den Natura2000-Gebieten und dem Vorhabengebiet liegt das hoch frequentierte Ostbad Überlingen, der ebenso stark genutzte Bodensee-radweg, eine Bahnstrecke sowie ein Sportboothafen, die sowohl als Vorbelastung der Natura2000-Gebiete zu werten sind, jedoch auch als Pufferzone zum Vorhabengebiet wirken. Es werden keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die 150 m entfernten Natura2000-Gebiete erwartet.</p>	
<p>6.2.4</p>	<p>Veränderungen des Mikro- und Mesoklimas</p>	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140</p> <p>Alle genannten pot. betroffenen Arten</p>	<p>Erhebliche Beeinträchtigungen auf Mikro- und Mesoklima sind nicht zu erwarten, da das Vorhabengebiet in ausreichender Entfernung zu den Natura2000-Gebieten liegt. Innerhalb des Vorhabengebiets wird die Vegetationsdichte erhöht, der Versiegelungsgrad wird sinken. So kann davon ausgegangen werden, dass das Mikroklima durch das Vorhaben leicht aufgewertet werden kann.</p> <p>Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen:</p> <p>Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerk am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärmekonzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend vom Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Die Wasserrückgabe im Rahmen dieses Nahwärmekonzepts würde wahrscheinlich in Tiefen von 30 bis 40 m erfolgen, die Temperaturänderung außerhalb der Mischungszonen wird nicht mehr als 1 °C betragen. Da der Bodensee täglichen und saisonalen Temperaturschwankungen unterworfen ist, wird solch eine geringe Temperaturänderung keine erhebliche Veränderung des Mikroklimas bewirken. Der Entzug von Wärme aus dem Seewasser ist bei steigenden Wassertemperaturen aufgrund der Klimaerwärmung tendenziell als positiv einzuschätzen.</p> <p>Der Fortbestand der Natura2000-Gebiete wird durch diesen Eingriff nicht erheblich beeinträchtigt.</p>	

6.2.5	Gewässerausbau	-	Ein Gewässerausbau findet nicht statt.
6.2.6	Einleitungen in Gewässer (stofflich, thermisch, hydraulischer Stress)	FFH-Gebiete 8220342 8220404; LRT 3140	<p>Nachrichtlich wird auf Folgendes hingewiesen:</p> <p>Ein örtlicher Versorger, die Stadtwerk am See GmbH & Co. KG in Überlingen, hat angeboten, ggf. für und mit dem Vorhabenträger ein Nahwärme-konzept zu entwickeln, bei dem Seewasser genutzt wird. Das Konzept ist noch in einer frühen Phase und wird inhaltlich abschließend vom Versorger verantwortet werden.</p> <p>Der Vorhabenträger bewertet den Sachverhalt nach dem ihm bisher vor Versorger übermittelten Informationen wie folgt:</p> <p>Die Wasserentnahme und -rückgabe im Rahmen des Nahwärme-konzepts würde wahrscheinlich in Tiefen von 30 bis 40 m erfolgen, die Temperaturänderung außerhalb der Mischungszonen wird nicht mehr als 1 °C betragen. Da der Bodensee täglichen und saisonalen Temperaturschwankungen unterworfen ist, wird solch eine geringe Temperaturänderung keinen erheblichen thermischen Stress verursachen. Der Entzug von Wärme aus dem Seewasser ist bei steigenden Wassertemperaturen aufgrund der Klimaerwärmung tendenziell als positiv einzuschätzen.</p> <p>Durch das Regenwasserkonzept wird Regenwasser direkt verwertet werden und innerhalb des Gebiets verwendet. Es gibt jedoch einen Notüberlauf, sodass Regenwasser bei Starkregenereignissen über den Liebernenwiesgraben in den Bodensee geleitet wird. Das Regenwasser wird vor der Einleitung durch sanierte, belebte Bodenschichten (oder Dachbegrünung) mit einer ausreichenden Schichthöhe gefiltert, sodass keine Beeinträchtigungen entstehen.</p> <p>Der Fortbestand der Natura2000-Gebiete wird durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt.</p>
6.2.7	Zerschneidung, Fragmentierung, Kollision	FFH-Gebiete 8220342 8220404; Alle genannten pot. betroffenen Arten	Keine Beeinträchtigung der genannten Arten sind zu erwarten. Es ist nicht damit zu rechnen, dass Wasservögel in Richtung Festland starten. Da die Geländemorphologie des Bodenseeuferes in Richtung Norden stark ansteigend ist, werden Vögel, welche in Ausnahmen in Richtung Festland starten, durch das Gelände zu einem schnellen

			<p>Höhengewinn geleitet. Auch die Allee und die Bahnlinie bedingen einen schnellen Höhengewinn, sodass die Kollisionsgefahr mit der neuen Bebauung minimiert wird.</p> <p>Auch werden Maßnahmen zur Reduktion der Vogelkollision bei der Bebauung ergriffen, sodass mit keiner erheblichen Beeinträchtigung zu rechnen ist.</p> <p>Beeinträchtigung: nicht erheblich</p>
6.3	baubedingt		
6.3.1	Flächeninanspruchnahme (Baustraßen, Lagerplätze etc.)	<p>FFH-Gebiete 8220342 8220404;</p> <p>Alle genannten pot. betroffenen Arten</p>	<p>Das Vorhabengebiet liegt mind. 150 m nördlich der Natura2000-Gebiete.</p>
6.3.2	Emissionen		<p>Flächen der Natura2000-Gebiete werden während des Baus nicht tangiert. Emissionen und akustische Wirkungen werden durch das Ostbad Überlingen, den Bodenseeradweg, die Bahnstrecke sowie den Sportboothafen gemindert bzw. gepuffert, sodass sie nicht als erheblich bewertet werden.</p>
6.3.3	akustische Wirkungen		<p>Baubedingte Auswirkungen auf Lebensraumtypen oder Arten, die maßgebliche Bestandteile des Schutzzwecks der Natura2000-Gebiete darstellen, sind nicht gegeben, daher ist keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten.</p>

- *) Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art an verschiedenen Orten vom Vorhaben betroffen ist, bitte geografische Bezeichnung zur Unterscheidung mit angeben.
Sofern ein Lebensraumtyp oder eine Art in verschiedenen Natura 2000-Gebieten betroffen ist, bitte die jeweilige Gebietsnummer – und ggf. geografische Bezeichnung – mit angeben.
- ***) Im Sinne der FFH-Richtlinie prioritäre Lebensraumtypen oder Arten bitte mit einem Sternchen kennzeichnen.

Stand: 01 / 2013

Formblatt zur Natura 2000 – Vorprüfung in Baden-Württemberg

7. Summationswirkung

Besteht die Möglichkeit, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen, bereits bestehenden oder geplanten Maßnahmen die Schutz- und Erhaltungsziele eines oder mehrerer Natura 2000-Gebiete erheblich beeinträchtigt werden?

ja weitere Ausführungen: siehe Anlage

	Betroffener Lebensraumtyp oder Art	Mit welchen Planungen oder Maßnahmen kann das Vorhaben in der Summation zu erheblichen Beeinträchtigungen führen?	Welche Wirkungen sind betroffen?	Vermerke der zuständigen Behörde
7.1	Alle genannten pot. betroffenen Arten	Bahnstrecke	Es kann zu einer Summationswirkung bezüglich akustischer Beeinträchtigungen während der Bauzeit kommen, jedoch sind diese nur temporär begrenzt, sodass es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung kommt.	
7.2	Alle genannten pot. betroffenen Arten	Bodenseeradweg	Aufgrund der Erhöhung des Besucherdrucks könnte es zu einer Summationswirkung bezüglich allgemeinen Störwirkungen auf die betroffenen Arten am Bodensee kommen. Wie bereits beschrieben, sind die meisten potenziell betroffenen Arten entweder unempfindlich gegenüber anthropogenen Störungen oder die direkte Umgebung des Vorhabensgebiets ist ungeeignet als Lebensstätte für diese Arten, sodass mit keiner erheblichen Beeinträchtigung durch eine leichte Erhöhung des Besucherdrucks gerechnet wird.	
7.3	Alle genannten pot. betroffenen Arten	Sportboothafen		
7.4	Alle genannten pot. betroffenen Arten	Ostbad Überlingen		

Sofern durch das Vorhaben Lebensraumtypen oder Arten in mehreren Natura 2000-Gebieten betroffen sind, bitte auf einem separaten Blatt die jeweilige Gebietsnummer mit angeben.

nein, Summationswirkungen sind nicht gegeben

8. Anmerkungen

(z.B. mangelnde Unterlagen zur Beurteilung der Wirkungen oder Hinweise auf Maßnahmen, die eine Beeinträchtigung von Arten, Lebensräumen, Erhaltungszielen vermeiden könnten)

weitere Ausführungen: siehe Anlage

Stand: 01 / 2013

Formblatt zur Natura 2000 – Vorprüfung in Baden-Württemberg

9. Stellungnahme der zuständigen Naturschutzbehörde

Auf der Grundlage der vorstehenden Angaben und des gegenwärtigen Kenntnisstandes wird davon ausgegangen, dass vom Vorhaben **keine erhebliche Beeinträchtigung** der Schutz- und Erhaltungsziele des / der oben genannten Natura 2000-Gebiete ausgeht.

Begründung:

Das Vorhaben ist geeignet, die Schutz- und Erhaltungsziele des / der oben genannten Natura 2000-Gebiets / Natura 2000-Gebiete erheblich zu beeinträchtigen. **Eine Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung muss durchgeführt werden.**

Begründung:

Bearbeiter Naturschutzbehörde (Name, Telefon)	Datum	Handzeichen	Bemerkungen
Erfassung in Natura 2000 Eingriffsdatenbank durch:	Datum	Handzeichen	Bemerkungen

Bearbeiter Genehmigungsbehörde (Name, Telefon)	Datum	Handzeichen	Bemerkungen
--	-------	-------------	-------------