

---

# Markt Langquaid



---

4.20005BP.0

## Bebauungs- und Grünordnungsplan

### Baugebiet „Huberbräukeller“

### Vorentwurf

Stand: 21.07.2020

Langquaid, den .....	
Herbert Blascheck, Erster Bürgermeister	

---

BBI INGENIEURE GMBH

Heinkelstraße 3  
D-93049 Regensburg  
Telefon 0941 40208-0  
Telefax 0941 40208-30  
regensburg@bbi-ingenieure.de  
www.bbi-ingenieure.de



## Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Maßstab	Datum
Begründung		21.07.2020
<b>Bebauungs- und Grünordnungsplan</b> bestehend aus		
1 Verfahrenshinweise		21.07.2020
2 Bebauungs- und Grünordnungsplan	1 : 1.000	21.07.2020
3 Festsetzungen durch Planzeichen		21.07.2020
4 Planliche Hinweise		21.07.2020
5 Textliche Festsetzungen		21.07.2020
6 Übersichtskarte	1 : 10.000	21.07.2020
<b>Anhang:</b>		
Umweltbericht (Dunkel-Littel Landschaftsarchitektur)		21.07.2020
Bewertung, Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere (Dunkel-Littel Landschaftsarchitektur)		30.07.2020
Geotechnischer Bericht (Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser)		23.01.2020
Schalltechnische Untersuchung (TÜV SÜD)		09.04.2020
Verkehrsuntersuchung (GEO.VER.S.UM)		13.04.2020

---

**Markt  
Langquaid**



---

4.20005BP.0

**Bebauungs- und Grünordnungsplan**

**Baugebiet  
„Huberbräukeller“**

**Vorentwurf**

Stand: 21.07.2020

**- Begründung -**

Langquaid, den .....	
Herbert Blascheck, Erster Bürgermeister	

---

BBI INGENIEURE GMBH

Heinkelstraße 3  
D-93049 Regensburg  
Telefon 0941 40208-0  
Telefax 0941 40208-30  
regensburg@bbi-ingenieure.de  
www.bbi-ingenieure.de



BBI INGENIEURE GMBH

## **Inhaltsverzeichnis**

### **I. Begründung zur Bebauungsplanaufstellung**

- 1. Anlass der Planung**
- 2. Bestehende Bauleitplanung**
- 3. Bestandssituation**
- 4. Planungen und Auswirkungen**
- 5. Städtebauliche Zielsetzungen**

### **II. Grünordnung und Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung**

- 6. Bestandserfassung und Bewertung von Natur und Landschaft**
- 7. Planung**
  - 7.1 Ziele der Grünordnung**
  - 7.2 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen**
- 8. Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung**

#### **Bearbeitung Bebauungsplan**

BBI INGENIEURE GMBH  
Niederlassung Landshut  
Neidenburger Straße 6a, 84030 Landshut  
Telefon: 0871 / 97393-0  
Telefax: 0871 / 97393-10  
Email: landshut@bbi-ingenieure.de

#### **Bearbeitung Grünordnungsplan**

**dunkel-littel**  
landschaftsarchitektur

Inge Dunkel-Littel      Landschaftsarchitektin, Dipl.-Ing. Univ.  
Kelheimer Str 48      84085 Langquaid  
Telefon: 09452/2589      dunkel-littel@t-online.de

# Begründung zum Bebauungs- und Grünordnungsplan Baugebiet „Huberbräukeller“

## I. Begründung zur Bebauungsplanaufstellung

### 1. Anlass der Planung

Im Markt Langquaid besteht eine große Nachfrage nach Bauplätzen. Der Markt verfolgt vorrangig das Ziel Innenentwicklung vor Außenentwicklung. Der Markt Langquaid ist Mitglied der ILE Donau-Laber und zuletzt wurde im Oktober 2019 das Integrierte Ländliche Entwicklungskonzept erstellt. Die folgenden Zahlen und Statistiken wurden für den Bedarfsnachweis aus dem Konzept entnommen.

#### Bedarfsnachweis:

- Bevölkerungsentwicklung: Im Markt Langquaid lebten im Jahr 2017 insgesamt 5.716 Einwohner. Die Prognose für die Jahre 2031/37 geht von einem Zuwachs 484 Personen auf insgesamt 6.200 Einwohner aus. Dies entspricht einem prozentualen Wachstum von 8,5 %.

Kommune	Bevölkerung 2017	Bevölkerung 2031/37	Veränderung absolut (2017-2031/37)	Veränderung in % (2017-2031/37)
Bad Abbach, Markt	12.331	13.700	1.369	11,1%
Hausen	2.107	2.350	243	11,5%
Herrngiersdorf	1.263	1.340	77	6,1%
Kirchdorf	944	1.010	66	7,0%
Langquaid, Markt	5.716	6.200	484	8,5%
Rohr i.NB, Markt	3.344	3.380	36	1,1%
Saal a.d.Donau	5.358	5.500	142	2,7%
Teugn	1.697	1.850	153	9,0%
Wildenberg	1.350	1.460	110	8,1%
<b>ILE Donau-Laber</b>	<b>34.110</b>	<b>36.790</b>	<b>2.680</b>	<b>7,9%</b>

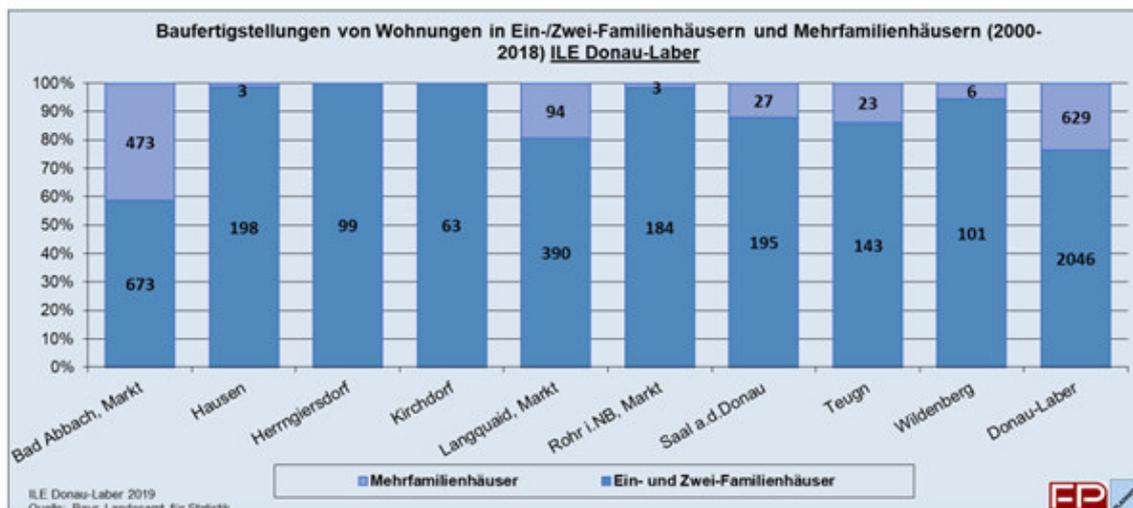
- Leerstand und Baulücken: Der Markt Langquaid hat im Vergleich zu seinen Nachbargemeinden eine sehr geringe Zahl (14) an Baulücken. Des Weiteren gibt es keine Leerstände.

ILE	Erhebung									
	Baulücke klassisch	geringfügig bebautes Grundstück	Gewerbebrache (Leerstand)	Gewerbebrache mit Restnutzung	Hofstelle leerstehend	Hofstelle mit Restnutzung	Konversionsfläche (Baulücke)	Wohngebäude leerstehend	Wohngebäude mit Leerstandsrisiko	Gesamtergebnis
Bad Abbach	85	0	5	0	3	1	0	24	88	206
Hausen	46	0	0	0	0	0	0	0	0	46
Herrngiersdorf	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Kirchdorf	33	0	0	0	0	2	0	10	0	45
Langquaid	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Rohr i.NB	74	10	1	2	8	4	1	49	103	252
Teugn	47	0	0	0	0	0	0	9	30	86
Wildenberg	46	1	3	1	0	2	0	22	0	75
Saal a.d.Donau	145	19	0	0	1	0	0	99	188	452
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>503</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>213</b>	<b>409</b>	<b>1.189</b>

- Von den 14 privaten Grundstückseigentümern der Baulücken gingen bei der Befragung einer Verkaufs- oder Tauschbereitschaft nur 4 Antworten ein, wobei keiner der Befragten eine Veränderung des aktuellen Zustandes anstrebte.

ILE	Befragung							
	Donau-Laber	Anzahl	Versand	Rücklauf	Rücklaufquote	Verkaufsbereitschaft	Tauschbereitschaft	Beratungsbedarf
Bad Abbach		206	206	46	22,3%	0	0	7
Hausen		46	46	6	13,0%	0	0	0
Herrngiersdorf		13	13	3	23,1%	0	0	0
Kirchdorf		45	33	6	18,2%	0	1	2
Langquaid		14	14	4	28,6%	0	0	0
Rohr i.NB		252	252	44	17,5%	1	3	7
Teugn		86	56	17	30,4%	2	1	1
Wildenberg		75	75	8	10,7%	0	1	1
Saal a.d.Donau		452	264	78	29,5%	5	4	3
<b>Gesamtergebnis</b>		<b>1.189</b>	<b>959</b>	<b>212</b>	<b>22,1%</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>21</b>

- Wegen der bereits beschriebenen Ausgangslage (keine Baulücken im Gemeindeeigentum, keine Leerstände), hat der Markt Langquaid bereits in den letzten Jahren (2000-2018) 390 Ein- und Zwei-Familienhäuser, sowie 94, Mehrfamilienhäuser gebilligt. Zuletzt wurde das Baugebiet „Sinsbuch“ mit 30 Parzellen im Jahr 2018 ausgewiesen.



- Mit der weiteren Ausweisung des Baugebietes „Huberbräukeller“ soll der Bedarf der durch die wachsende Bevölkerung durch Zuzug und Zunahme von Arbeitsplätzen, geänderten Wohnbedürfnissen (mehr Fläche pro Person / mehr Einpersonenhaushalte) und Bereitstellung von Mietwohnungen neben Kaufobjekten gedeckt werden.

## 2. Bestehende Bauleitplanung

Die Fläche ist im gültigen Flächennutzungsplan des Markts Langquaid als Allgemeines Wohngebiet dargestellt. Durch die Überplanung eines Teilbereichs der Fläche mit einem Mischgebiet wird eine Flächennutzungsplanänderung notwendig, die im Parallelverfahren zur Aufstellung des Bebauungsplanes durchgeführt wird.

Die Fläche ist bisher noch unbeplant von einem Bebauungsplan und wird von drei Seiten mit Bebauung umschlossen und im Nordwesten durch die St 2144 begrenzt.

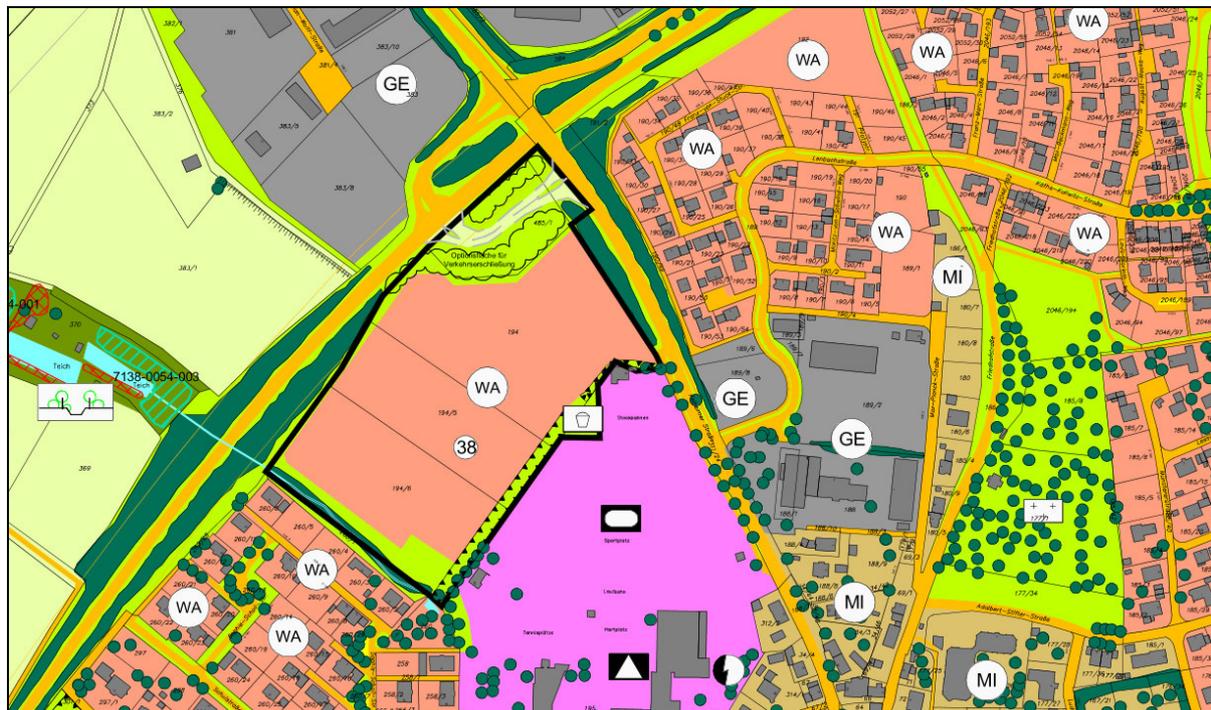


Abbildung 1: Auszug aus dem gültigen Flächennutzungsplan des Markts Langquaid

### 3. Bestandssituation

#### 3.1 Lage, Größe und Umgebungssituation des Geltungsbereiches

Der Siedlungskern des Markts Langquaid liegt ca. 800 m südöstlich des Geltungsbereichs.

Im Norden grenzt an den Geltungsbereich die St 2144 und im Osten liegt die Kehlheimer Straße, welche zum Ortszentrum führt. Südöstlich grenzen das Sportgelände des TSV Langquaid mit der Stockschißenbahn, Tennisanlage und Eisfläche an. Im Anschluss an das Gelände befindet sich die Grund- und Mittelschule mit einem Beachvolleyball- und Fußballplatz. Im Westen besteht bereits eine Bebauung durch ein Allgemeines Wohngebiet an der Sophie-Scholl-Straße. Das nächste Gewässer fließt durch den Südwestlichen Teil des Geltungsbereiches von Nordwesten kommend nach Südosten. Der Hehnergestgraben ist teilweise offen teils verrohrt und ein Gewässer 3. Ordnung. Der wassersensible Bereich dieses Gewässers reicht in den Geltungsbereich.

Folgende Flächen liegen im Geltungsbereich:

- Flurnummer 260/1
- Flurnummer 194/6
- Flurnummer 194/5
- Flurnummer 194
- Flurnummer 195 (Teilfläche)

Die Größe des Geltungsbereiches beträgt insgesamt 47.248 m<sup>2</sup> (siehe hierzu auch 5.3 Flächenbilanz).

#### Bestehende Leitungen:

Die umliegende Bebauung wird durch Wasser- und Fernmeldeleitungen in der Sophie-Scholl-Straße und Kelheimer Straße versorgt. Für die Abwasserentsorgung liegen auch Mischwasserkanäle in diesen Straßen. An diese Netze wird das neue Baugebiet angeschlossen.

### 3.2 Nutzung des Flurstückes

Die Flächen wurden bisher als Acker- und Grünfläche genutzt. Es gibt keine Hinweise auf Bodendenkmäler innerhalb des Geltungsbereiches. Im Nordosten lag der ehemals als für Kühlzwecke genutzte Bierkeller „Huberbräu“. Das alte Gebäude wurde bereits abgerissen.

## 4. Planungen und Auswirkungen

### 4.1 Gemeinbedarf

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans ist ein Spielplatz als öffentlichen Flächen für den Gemeinbedarf vorgesehen.

### 4.2 Verkehrsanbindung

#### Erschließung des Baugebiets von außen

Der Anschluss des Baugebietes erfolgt über die Kelheimer Straße. Diese ist die Verlängerung der Kreisstraße KEH10 Richtung Süden und ab der Querung mit der Staatsstraße 2144 eine Ortsstraße. Im Bereich des geplanten Straßenanschlusses befindet sich derzeit das Ortsschild. Eine Verlagerung des Ortsschildes nach Nordosten ist angedacht.

Auf die Verkehrssituation wird im Verkehrsgutachten vom 13.04.2020 vom Büro GEO.VER.S.UM eingegangen. Dabei werden insbesondere die Verkehrsnachfrage durch das geplante Baugebiet prognostiziert und Leistungsberechnungen für den Anschluss an die Kelheimer Straße durchgeführt. Anhand automatischer Verkehrszählungen im Bereich des geplanten Straßenanschlusses wurden ein durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV-2020) von 3.000 Fz / 24 Std. und davon ein Schwerverkehrsanteil (SV) von 120 Lkw ermittelt. Ausgehend von Lager- / Verkaufs- / Ausstellungsflächen bis kleinere gewerbliche Nutzungen / Büros im geplanten Mischgebiet kommen die Leistungsfähigkeitsberechnungen zu dem Ergebnis, dass der geplante Knotenpunkt auch ohne Linksabbiegespur zu keinen Leistungseinbußen der Kelheimer Straße führen wird.

Das dargestellte Sichtdreieck ist für die aktuellen Geschwindigkeiten 50 km/h stadtauswärts und 70 km/h stadteinwärts auf der Kelheimer Straße ausgelegt. Eine Verlagerung des Ortsschildes ist angedacht.

#### Innere Erschließung des Baugebiets

Die innere Verkehrserschließung wird über eine Erschließungsstraße mit Ringschluss gewährleistet.

Alle Parzellen des Baugebietes werden mit einem Ringschluss erschlossen, eine Ausnahme bilden nur die Parzellen 4, 7, 11, 14, 17, 20 die nur über Stiche erreicht werden können.

Für die Erschließungsstraße wird eine Breite von 4,50 m angesetzt und für den Gehweg 1,50 m, somit ist der Straßenraum insgesamt 6,0 m breit. Da beim Gehweg nur eine Homburger-Kante (3,0 cm) vorgesehen ist, kann im seltenen Begegnungsfall LKW-LKW der Gehweg mitbenutzt werden.

Weitere Wege garantieren die Erreichbarkeit der Rückhalte- und Versickerungsanlagen zu Pflegearbeiten und die Erreichung des Ortskerns von Langquaid und des Schulgeländes.

### 4.3 Versorgung

In der bestehenden Kelheimer Straße liegen Versorgungsleitungen für Wasser, Strom, Gas und Telekommunikation. An diese Leitungen werden diejenigen in der geplanten Erschließungsstraße angeschlossen.

Die bestehenden Einrichtungen - 2 Kinderkrippen, 4 Kindergärten, 1 Grundschule sowie 1 Mittelschule – können den Zuwachs an Einwohnern mit aufnehmen. Ausweichmöglichkeiten bestehen auch bei den umliegenden Gemeinden (siehe folgende Abbildung).

Kommune	Kinderkrippe	Kindergarten	Grundschule	Mittelschule	weiterführende Schulen
Bad Abbach	4	5	1	1	
Hausen	1	1	1		
Herrngiersdorf	1	1	1		
Kirchdorf		1			
Langquaid	2	4	1	1	
Rohr i.NB	1	1	1		1
Saal a.d.Donau	1	2	1	1	
Teugn	1	1	1		
Wildenberg		1			
<b>ILE Donau-Laber</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

### 4.4 Entsorgung

- Abfallentsorgung

Zur Abfallentsorgung werden zukünftig die Mülltonnen aller Parzellen (von den Stichen vor) an die Erschließungsstraße gezogen. Die Ringstraße ermöglicht ein einzüziges Befahren ohne Wenden. Die Kurvenradien sind für ein dreiachsiges Müllfahrzeug geprüft.

- Regenwasserentsorgung

Die Niederschlagswasserbeseitigung im geplanten Baugebiet erfolgt im Trennsystem mit Anschluss an den geplanten öffentlichen Regenwasserkanal. Das Niederschlagswasser soll außerhalb des wassersensiblen Bereichs soweit möglich in Box-Rigolen im Bereich des Spielplatzes (für den nördlichen Bereich der Bebauung) aufgefangen und unterirdisch zur Versickerung gebracht werden. Um die Verdunstung zu fördern und die Geschwindigkeit des Niederschlagswasserabflusses zu reduzieren sind im Geschosswohnungsbau und im Mischgebiet bei den Hauptgebäuden begrünte Flachdächer festgesetzt, sowie im Allgemeinen Wohngebiet bei den Einfamilienhäusern zu begrünende Garagen mit Flachdächern.

Innerhalb des wassersensiblen Bereichs sowie bei ungeeigneten Böden für eine Versickerung ist für das anfallende Niederschlagswasser eine Regenrückhaltung mit Drosselabfluss in den Hehnergestgraben vorgesehen. Das Rückhaltevolumen wird mittels Regenrückhaltebecken (offenes Erdbecken) im Süden des Baugebietes bereitgestellt.

Auf den Parzellen kann außerhalb des wassersensiblen Bereichs das Niederschlagswasser grundsätzlich versickert werden und ist wünschenswert. Der sandige Untergrund lässt in Teilbereichen eine Versickerung zu. Anderenfalls ist der Anschluss des privaten Niederschlagswassers in gedrosselter Form an den öffentlichen Regenwasserkanal vorzusehen. Die Regenrückhaltezysternen werden im Zuge des Kanalbaus des Baugebietes hergestellt werden. Die maximal zulässige Drosselwassermenge  $Q=0,4$  l/s je  $100$  m<sup>2</sup> Grundstücksfläche ist zu berücksichtigen. Die Regenrückhaltung ist nach den Richtlinien der DWA A-117 zu bemessen und muss min.  $5,5$  m<sup>3</sup> Speichervolumen aufweisen. Zusätzlich ist ein Nutzungsvolumen (z.B. für Gartenwasser, Toilettenspülung, etc.) von  $7,0$  m<sup>3</sup> mit einzuplanen, sodass ein Gesamtvolumen für die Regenwasserzisterne von  $12,5$  m<sup>3</sup> bereitzustellen ist.

- **Schmutzwasserentsorgung**

Die Schmutzwasserbeseitigung im geplanten Baugebiet erfolgt im Trennsystem mit Anschluss an den öffentlichen Schmutzwasserkanal. Der Anschluss erfolgt in der Sophie-Scholl-Straße an den vorhandenen Mischwasserkanal bei Haus 8 an Schacht-Nr. 314006.

## 4.5 Wasserwirtschaft

- **Wasserversorgung**

Die Versorgung der Neubauf Flächen wird durch den Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz des Marktes Langquaid geregelt. Der Anschluss erfolgt im Süden an die bestehende Trinkwasserleitung in der Sophie-Scholl-Straße und im Norden an die Versorgungsleitung in der Kelheimer Straße, sodass ein Ringschluss entsteht.

- **Schutzgebiete**

Durch die Neuplanung werden keine Wasserschutz- oder Heilquellenschutzgebiete berührt. Das Vorhaben liegt außerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Wasserversorgung. Der Geltungsbereich liegt im wassersensiblen Bereich, dies wurde entsprechend bei der Planung berücksichtigt.

- **wassergefährdende Stoffe**

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist dem Landratsamt Landshut (Sachgebiet Wasserrecht) vorher anzuzeigen.

## 4.6 Land- und Forstwirtschaft

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegen keine forstwirtschaftlichen Flächen. Die Fläche wurde bisher als Acker bzw. extensive Wiese genutzt. Landwirtschaftliche Flurwege sind nicht durch die Planung betroffen. Da weitere landwirtschaftliche Flächen nur nördlich der Staatstraße liegen, dürften die Einwirkungen auf das Baugebiet durch Staub, Geruch und Lärm eher gering ausfallen.

## 4.7 Immissionsschutz

Das Baugebiet wird durch mehrere Immissionsquellen beeinträchtigt, hierzu zählt der Verkehrslärm der Kelheimer Straße und der St 2144 sowie die Geräusche die durch Nutzung der südlich gelegenen Sportanlagen sowie der Schule entstehen.

Durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde zum Bebauungsplan die schalltechnische Untersuchung, Bericht-Nr. F20/107-LG mit Datum vom 09.04.2020 erstellt.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße St 2018 verursachten und innerhalb des Plangebietes wirksamen Geräuschimmissionen ermittelt und beurteilt. Darüber hinaus wurden die durch die Nutzung der südlich angrenzenden Sportanlagen des TSV Langquaid sowie weiterer Sport- und Freizeitanlagen auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule verursachten und innerhalb des Plangebietes wirksamen Geräuschimmissionen ermittelt und beurteilt.

Hinsichtlich der Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr wurde als Ergebnis der Untersuchungen ermittelt, dass sowohl die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 als auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten werden.

Auf diese Überschreitung wird mit passiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.

Hinsichtlich der Geräuschimmissionen durch die Sportanlagen wurde als Ergebnis der Untersuchungen ermittelt, dass sowohl die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 als auch die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten werden.

Auf diese Überschreitung wird mit aktiven Schallschutzmaßnahmen (Wälle, Wände bzw. Kombination aus beiden) entsprechend den Festsetzungen reagiert.

## 4.8 öffentliche Grünflächen

Im Geltungsbereich des Baugebietes ist eine öffentliche Grünfläche mit Spielplatz vorgesehen, des Weiteren sind Grünflächen angrenzend an den Hehnergestgraben und im Norden bei der St 2144 geplant.

## 4.9 Denkmalschutz

### Bodendenkmäler

Im Bereich des Geltungsbereiches der des Bebauungsplanes befinden sich nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Bodendenkmäler. Sollten im Zuge der Erschließungsarbeiten Funde gemacht werden, sind die Bauarbeiten einzustellen und die Denkmalschutzbehörde bzw. das Landratsamt Landshut zu benachrichtigen.

Hinweise zu Art. 8 Abs. 1-2 DschG:

- Art. 8 Abs. 1 DschG:

Wer Bodendenkmäler auffindet, ist verpflichtet, dies unverzüglich der Unteren Denkmalschutzbehörde oder dem Landesamt für Denkmalpflege anzuzeigen. Zur Anzeige verpflichten sich auch der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks, sowie der Unternehmer und der Leiter der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben. Die Anzeige eines der Verpflichteten befreit die übrigen.

Nimmt der Finder der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben, aufgrund eines Arbeitsverhältnisses teil, so wird er durch Anzeige an den Unternehmer oder dem Leiter der Arbeiten befreit.

- Art. 8 Abs. 2 DschG:

Die aufgefundenen Gegenstände und der Fundort sind bis zum Ablauf von einer Woche nach der Anzeige unverändert zu belassen, wenn nicht die Untere Denkmalschutzbehörde die Gegenstände vorher freigibt oder die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

#### 4.10 Altlasten

Nach dem bisherigen Kenntnisstand sind keine Altlasten oder Sprengmittel im Geltungsbereich vorhanden. Sollten dennoch Bodenverunreinigungen auftreten, sind die Bauarbeiten einzustellen. Die Verunreinigungen sind dann in Abstimmung mit dem Landratsamt und dem Wasserwirtschaftsamt zu erkunden und ggf. zu sanieren.

#### 4.11 Brandschutz

Die Feuerwehr kann die neuen Bauparzellen ohne Einschränkung über die Erschließungsstraßen anfahren. Zuständig für den abwehrenden Brandschutz ist die Feuerwehr des Marktes Langquaid. Diese ist für Einsätze in Wohngebiete ausgerüstet und geschult.

Die Hydrantenstandorte für das neue Baugebiet sind noch festzulegen.

##### Einfamilienhäuser und Mischgebiet

Der Richtwert für den Löschwasserbedarf nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 405 gibt für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) oder Mischgebiet (MI) mit einer GFZ zwischen 0,35 und 0,7 und maximal 3 Vollgeschossen einen Löschwasserbedarf von 48 m<sup>3</sup>/h vor.

##### Geschosswohnungsbau

Für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) oder Mischgebiet (MI) mit einer GFZ zwischen 0,7 und 1,2 und mehr als 3 Vollgeschosse wird ein Löschwasserbedarf von 96 m<sup>3</sup>/h vorgegeben.

#### 4.12 Klimaschutz

In der Bauausführung soll im privaten sowie im öffentlichen Bereich auf Maßnahmen des Klimaschutzes geachtet werden. Dazu gehören unter anderen:

- Gebäude mit möglichst hoher Wärmedämmung, bzw. ‚Nullenergiehäuser‘
- Nutzung alternativer Energien (z.B. Erdwärme, Solarenergie, Batterien und Zwischenspeicher)
- Regenwassernutzung als Brauchwasser
- Möglichst geringe Versiegelung der Zufahrts- und Hofflächen, dadurch Versickerung ermöglichen
- Versickerung von Dachflächenwasser und evtl. Oberflächenwasser der Straßen unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Bodengutachtens
- Pflanzungen auf privaten und öffentlichen Grünflächen, Begrünungen von Wänden und Flachdächern zur positiven Unterstützung des Kleinklimas
- Begrenzung der Versiegelung durch angepasste öffentliche Straßenflächen
- Trennsystem in der Abwasserbeseitigung, Versickerung und Rückhaltung des Oberflächenwassers

Besonders auf die Nutzung von Photovoltaik wird im Bebauungsplan besonderen Wert gelegt. Der Marktrat von Langquaid hat sich auf die Verpflichtung zur Errichtung von Photovoltaik auf Dachflächen geeinigt, gegründet durch die Ankündigungen des Ministerpräsidenten Söder vom 10.07.2020. Zunächst soll diese Verpflichtung für gewerbliche Neubauten und später auch für private gelten. Es wurde unter 18. der textlichen Festsetzungen eine Verpflichtung vorgesehen, dass Dächer min. zu 50% mit Solaranlagen zu versehen sind.

## **5. Städtebauliche Zielsetzungen**

### **5.1 Raumordnung, Regionalplanung**

Der Markt Langquaid liegt im Allgemeinen ländlichen Raum und es handelt sich nach dem Regionalplan der Region 11 um ein bevorzugt zu entwickelndes Unterzentrum. Die St 2144 sowie die St 2143 kreuzen das Gebiet des Marktes. Im Bereich der Großen Laaber ist als Ziel eine Biotopentwicklung festgelegt und es besteht ein Naturschutzgebiet. Das Landschaftliche Vorbehaltsgebiet Nr. 17 „Talräume der Großen Laaber und der Abens mit Seitentälern“ kreuzt den Markt in Ost-West-Richtung. Die ökologisch-funktionelle Raumgliederung teilt sich in die Bereiche mit Gebieten mit überwiegend naturnahen Lebensgemeinschaften im Bereich der Großen Laaber (Bereich I) sowie in den Bereich III mit Gebieten mit überwiegend agrarische-forstwirtschaftlicher Nutzung.

Im Regionalplan wird auf Seite 34 darauf hingewiesen, dass im weiteren Umfeld des neuen Flughafens München in folgenden Gemeinden eine verstärkte Entwicklung im Wohnsiedlungsbereich angestrebt bzw. die Voraussetzungen dafür geschaffen werden sollen: - Oberzentrum Regensburg - Mittelzentrum Abensberg/Neustadt a.d.Donau - Unterzentrum Schierling - Kleinzentren Obertraubling, Alteglofsheim / Köfering, Langquaid, Rohr i.NB und Siegenburg. Dies spricht für eine weitere Ausweisung von Wohnraum im Markt Langquaid.

Neben Wohnraum soll auch die gewerbliche Entwicklung vorangetrieben werden. So wird auf Seite 156 des Teil B als fachliches Ziel die Entwicklung der Teilräume aufgeführt. Dort heißt es: „Innerhalb der Mittelbereiche besteht ein beträchtliches Gefälle in der wirtschaftlichen Leistungskraft zwischen dem Verdichtungsraum und dem ländlichem Raum.“

Anhaltspunkte dafür ergeben sich unter anderem aus der geringen Zahl an nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsplätzen in den ländlichen Gebieten und ihrer Entwicklung in der Vergangenheit, aus den hohen negativen Berufspendlersalden und aus der relativ niedrigen Steuereinnahmekraft der Gemeinden (siehe Regionalbericht). Nicht wenige Erwerbstätige in den Randbereichen der Mittelbereiche müssen unter hohem Zeitaufwand Arbeitsplätze im Raum Regensburg aufsuchen. Eine nachhaltige Verbesserung der Erwerbsmöglichkeiten in diesen Gebieten ist deshalb geboten. Als Standorte kommen insbesondere die Unterzentren Hemau, Schierling, Wörth a.d.Donau / Wiesent sowie die Kleinzentren Kallmünz, Langquaid und Sünching in Betracht“

Die Erreichbarkeit von Mittel- und Oberzentren ist zwischenzeitlich durch die Fertigstellung der B 15n für die Bewohner von Langquaid und Schierling deutlich verbessert worden (siehe Seite 213 Straßenbau). Um zusätzlichen Pendelverkehr zu vermeiden, ist die gewerbliche Entwicklung von Langquaid unerlässlich.

## 5.2 Bebauungsstruktur

Das Baugebiet wird nach § 4 BauNVO als ‚Allgemeines Wohngebiet‘ mit einer GRZ von max. 0,35, einer GFZ von 0,7 im Bereich der Einfamilienhäuser und mit einer GRZ von 0,4 bzw. 0,6 (nach § 19 Abs. 4 BauNVO) und einer GFZ von 1,2 im Bereich des Geschosswohnungsbaus festgesetzt. Das Mischgebiet kann ähnlich dicht bebaut werden mit einer GRZ von 0,6 und einer GFZ von 1,2.

Die Wohnbebauung wird in Form von Einfamilienhäusern stattfinden. Da es sich zum Teil um ein sehr steiles Gelände handelt, kann wahlweise eine Hangbebauung vorgenommen werden, je nach Lage innerhalb der Parzelle und den gewählten Geländemodellierungen. Den Bauherren wird somit der Spielraum bei der Gebäudegestaltung erweitert.

Der Geschosswohnungsbau und die Gebäude im Mischgebiet können mit 3 bis 4 Stockwerken realisiert werden.

Im Bebauungsplan werden außerdem

- die Gebäudehöhen
- Dacharten, Dacheindeckungen, Fassadengestaltung
- die möglichen Abgrabungen und Aufschüttungen
- die Höhe der Stützmauern, Einfriedungen
- die Lage der Gebäude
- die Pflanzungen im privaten und öffentlichen Grün
- die notwendigen Stellplätze geregelt.

## 5.3 Flächenbilanz

Die Flächen innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungs- und Grünordnungsplans teilen sich folgendermaßen auf:

<b>Art der Nutzung</b>	<b>Fläche</b>	<b>Prozent</b>
Parzellenfläche 1-35 (mit Lärmschutzwall innerhalb von Parzellen):	21.419 m <sup>2</sup>	<b>45,4 %</b>
Geschosswohnungsbau:	5.020 m <sup>2</sup>	<b>10,6 %</b>
Mischgebiet:	9.538 m <sup>2</sup>	<b>20,2 %</b>
Privatwege:	473 m <sup>2</sup>	<b>1,0 %</b>
Erschließungsstraße:	2.768 m <sup>2</sup>	<b>5,9 %</b>
Gehweg:	1.096 m <sup>2</sup>	<b>2,3 %</b>
öffentliches Grün (Spielplatz):	541 m <sup>2</sup>	<b>1,2 %</b>
Lärmschutzwall (öffentlicher Teil): Hehnernebstgraben	780 m <sup>2</sup>	<b>1,7 %</b>
mit 10 m Böschungsbereich und RRB (ohne Gehweg):	5.088 m <sup>2</sup>	<b>10,8 %</b>
Restfläche (Grün um Trafostation)	439 m <sup>2</sup>	<b>0,9 %</b>
<b>Gesamtfläche</b>	<b>47.162 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>

## **II. Grünordnung und Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung**

### **6. Bestandserfassung und Bewertung von Natur und Landschaft**

#### **6.1 Gebietsbeschreibung**

##### **Naturräumliche Lage**

Der Planungsbereich wird dem Donau-Isar-Hügelland zugerechnet.

##### **Landschaftsbild, Geländegestalt**

Südost exponierter, relativ steiler Hang, der mit einer Höhe von ca. 412 m ü NN im Bereich der Umgehungsstraße im Nordosten in Richtung Hehnergestaben nach Südwesten auf ca. 392 m NN abfällt. Südwestlich des Grabens schließt sich vorhandene Bebauung an. Im Westen und Norden wird das Plangebiet durch den Gehölzsaum entlang der Umgehungsstraße, die hier stellenweise auf einem hohen Damm geführt wird, begrenzt. Ein Bezug zur freien Landschaft besteht nicht.

Entlang der Südgrenze schließen sich Tennisheim, Sportgelände und Stockbahnen bzw. Vereinshaus der Stockschützen an.

##### **Geologie und Boden**

Im Untersuchungsgebiet stehen Tertiäre Tone und Schluffe, insbesondere tertiäre Fein- bis Mittelsande, seltener Grobsande an. Generell herrscht oberflächlich sehr sandiger Boden vor. Hier haben sich v.a. Braunerden entwickelt.

Im tiefsten Teil des Untersuchungsgebietes sind polygenetische Talfüllungen verzeichnet. Hier finden sich Gleye und andere wasserbeeinflusste Böden.

Durchlässige Sande und nicht oder kaum durchlässige Tone und Schluffe treten in kleinräumigem Wechsel neben- und untereinander auf.

##### **Wasser**

Lt. Geotechnischem Bericht kann man von einem Grundwasser-Stand von ca. 380 m ü. NN ausgehen. Die Sande bilden den GW-Leiter für das obere GW-Stockwerk. Die eingeschalteten Tone/Schluffe wirken mit ihrer geringen Durchlässigkeit als GW-Hemmer, weshalb kleinräumig wechselnd auch schwebende und/oder gespannte GW-Stockwerke und Schichtenwässer möglich sind.

Im unteren Bereich (Hehnergestaben und angrenzende Wiesenflächen) liegt ein wassersensibler Bereich, d.h. ein natürlicher Einflussbereich des Wassers, in dem über die Ufer tretende Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser auftreten könnte.

##### **Potentielle Natürliche Vegetation**

Hier ist der Zittergrasseggen-Hainsimsen-Buchenwald im Komplex mit Zittergrasseggen-Waldmeister-Buchenwald, örtlich Zittergrasseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald zu nennen.

##### **Reale Vegetation, Biotopausstattung, Aktuelle Nutzungen**

Die Wiese am Hehnergestaben wird extensiv genutzt. Der nach oben hin angrenzende Acker liegt im mittleren Hangbereich brach und wird ansonsten mehr oder weniger intensiv genutzt.

Der Hehnergestaben hat im Planungsbereich einen z.T. mäandrierenden und relativ naturnah gestalteten Verlauf. Die mit wechselnden Neigungen ausgebildeten Böschungen zu dem relativ tief eingeschnittenen Graben sind mit Gehölzen oder Großseggen und Hochstaudenfluren bewachsen.

Nach Norden zu schließt sich Grünland an. Hier handelt es sich um eine artenreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiese (Glatthaferwiese, z.T. mit Feuchtezeigern). Diese stellt einen Lebensraumtyp des **Anhang I** der FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) dar.

Am Südostrand des Planungsgebietes liegt ein extensiver Grünweg bzw. eine temporäre Grasbrache mit dominantem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*). Eine kleine Brache mit aufkommendem Gebüsch, v.a. mit Hartriegel, Böschungen zu einem trockenen Graben und zur Tribüne des Sportgeländes und zu den Stockbahnen hin sind als extensive magere Grünflächen ausgebildet.

Im Norden befand sich der Bierkeller der Brauerei Huber inmitten eines Feldgehölzes. Randlich nach Süden zu stockten 2 alte Bäume im Bereich der jetzigen Zufahrt. Die Bäume wurden im Winter 2020 gefällt.

Im Westen des Tennisheims zieht sich eine Baum-Strauchhecke mit größerer Esche und Feld-Ahorn und v.a. Haselsträuchern entlang.

### **Geschützte Flächen, Biotop**

Die Wiese am Hehnerstgrabens stellt einen Lebensraumtyp (LRT 6510) dar, der in **Anhang I** der FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) aufgeführt ist.

Die Lebensraumtypen in Anhang I der FFH-RL sind natürliche und naturnahe Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse.

Die Wiese ist nach Art. 23 BayNatSchG als arten- und strukturreiches Dauergrünland geschützt. Bestandsaufnahmen fanden im Mai und Juni 2020 statt. Anfang Juni waren bei Artaufnahmen auf 3 je ca. 25 m<sup>2</sup> großen Flächen je Fläche über 20 beliebige Wiesenarten anzutreffen. (Artenlisten und genauere Beschreibung siehe Umweltbericht).

Das Feldgehölz beim Huberbräukeller und der Gehölzsaum entlang des Hehnerstgrabens sind nach Art. 16 BayNatSchG gesetzlich geschützte Landschaftsbestandteile.

Vorkommen von seltenen und/oder geschützten Pflanzenarten:

In der artenreichen Wiese Vorkommen von Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*) (Vorwarnliste) und auf der sandigen Ackerbrache ist ein Massenbestand des Kleinen Filzkrautes (*Filago minima*) (RL 3 = gefährdet) zu finden.

### **Klima**

Die landwirtschaftlichen Flächen haben eine gewisse Bedeutung für die Frisch- und Kaltluftbildung. Die hier entstandene Kaltluft fließt hangabwärts, der Hehnerstgrabens dient als Abflussbahn. Die St2143 (Umgehungsstraße), die im Bereich des Grabens auf einem Damm geführt wird, schränkt den Luftaustausch und die Kalt- und Frischluftzufuhr stark ein.

## **6.2 Einstufung des Zustands des Planungsgebietes nach der Bedeutung der Schutzgüter**

In Anlehnung an den Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen)

Siehe dazu auch Übersicht: Bewertung, Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere

### **Fläche Kategorie I: 34.330 m<sup>2</sup>**

#### **Gebiet mit geringer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild**

#### **Schutzgut Arten und Lebensräume**

Im Planungsgebiet liegen Flächen mit meist geringer Bedeutung für Natur und Landschaft: Acker; Vorkommen von Pflanzenarten der Roten Liste  
= Kategorie II

#### **Schutzgut Boden**

Der Boden ist von geringer Bedeutung für Natur und Landschaft. Sandiger Boden unter Ackernutzung, erosionsanfällig, geringere Filter- und Pufferfunktion  
= Kategorie I, oberer Wert

### **Schutzgut Wasser**

Das Gebiet kann im Hinblick auf seine Bedeutung für das Schutzgut Wasser dem mittleren Wertebereich zugeordnet werden. Gebiet mit hohem, intaktem Grundwasserflurabstand; ein Eintragsrisiko von Nähr- und Schadstoffen ist vorhanden = Kategorie II, unterer Wert

### **Schutzgut Luft/Klima**

Für das Schutzgut Luft/Klima hat der Bereich eine geringe Bedeutung. Es handelt sich um Flächen ohne kleinklimatisch wirksame Luftaustauschbahnen. Der Luftaustausch ist durch die angrenzende Umgehungsstraße stark beeinträchtigt bzw. unterbunden = Kategorie I, oberer Wert

### **Schutzgut Landschaftsbild**

Das Planungsgebiet ist durch den Siedlungsrand, das angrenzende Sportgelände und v.a. durch die abriegelnde Umgehungsstraße geprägt. Die Ackerfläche ist ohne gliedernde Grünstrukturen wie Raine und Ranken oder Gehölze und Gebüsche.

Das Landschaftsbild ist hier bereits beeinträchtigt durch die meist auf einem Damm geführte Umgehungsstraße. Es besteht hier kein Blickbezug zur freien Landschaft. Der Bereich kann in Kategorie I, oberer Wert eingestuft werden.

### **Kultur- und Sachgüter**

Nach derzeitigem Kenntnisstand nicht betroffen

## **Fläche Kategorie II: 2.630 m<sup>2</sup> (zzgl. Flächen Kat. II ohne Eingriff)** **Gebiet mit mittlerer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild**

### **Schutzgut Arten und Lebensräume**

Ruderal- und Brachflächen mit beginnender Verbuschung, extensiv genutzte magere Böschungen, sandiger Grasstreifen und Feldgehölz, einzelne Bäume bzw. Baum-Strauchhecke, im Südosten beim Tennisheim mit z.T. älteren Bäumen mit Durchmessern von ca. 0,5 - 0,6 m.

= Kategorie II, oberer Wert

### **Schutzgut Boden**

Anthropogen überprägter Boden unter Dauerbewuchs = Kategorie II

### **Schutzgut Wasser**

Gelände bei angrenzenden Baumaßnahmen modelliert, Abfluß von Niederschlagswasser in künstlich angelegtem Graben = Kategorie II

### **Schutzgut Luft/Klima**

Bäume, Feldgehölz mit Klimaausgleichsfunktion für die Siedlung, Luftaustausch durch angrenzende Umgehungsstraße stark beeinträchtigt bzw. unterbunden = Kategorie II

### **Schutzgut Landschaftsbild**

Das Feldgehölz am Huberbräukeller stellt den bisherigen Ortsrand dar; dieses war nur eingeschränkt Ortsbildprägend, da bereits eine dichte Eingrünung entlang der Kelheimer Straße ausgebildet ist; die zwei alten Bäume südlich davon setzten die Ortsrandeingrünung fort. Der Bereich kann in Kategorie II eingestuft werden.

### **Kultur- und Sachgüter**

Nach derzeitigem Kenntnisstand nicht betroffen

### **Teilfläche Kategorie III: 7.940 m<sup>2</sup>**

#### **Gebiet mit hoher Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild**

##### **Schutzgut Arten und Lebensräume**

Relativ naturnaher Bachabschnitt mit artenreicher extensiver Wiese (FFH-Lebensraum) = Kategorie III

##### **Schutzgut Boden**

Der Boden ist von mittlerer bis hoher Bedeutung für Natur und Landschaft. Es handelt sich um einen unbeeinflussten bzw. geringfügig veränderten, naturnahen Bodenaufbau, mit vorrangiger Schutz-, Filter- und Pufferfunktion = Kategorie III

##### **Schutzgut Wasser**

Das Gebiet kann im Hinblick auf seine Bedeutung für das Schutzgut Wasser eine **hohe** Bedeutung zugeordnet werden. Der Graben ist nicht verbaut und mit relativ natürlicher Erscheinung.

Es handelt sich bei dem Graben mit angrenzendem Wiesenbereich um ein Gebiet mit niedrigem, intaktem Grundwasserflurabstand, ohne Beeinträchtigung des Grundwasserstandes und um einen Retentionsbereich. Das Gebiet besitzt eine hohe Bedeutung für die Grundwasser-Neubildung = Kategorie III

##### **Schutzgut Luft/Klima**

für das Schutzgut Luft/Klima hat der Bereich eine geringe Bedeutung. Es handelt sich um Flächen ohne kleinklimatisch wirksame Luftaustauschbahnen. Luftaustausch durch die angrenzende Umgehungsstraße bzw. die südlich angrenzende Bebauung stark beeinträchtigt bzw. unterbunden = Kategorie I, oberer Wert

##### **Schutzgut Landschaftsbild**

Dieser Bereich hat hohe Bedeutung für die Ortsrandgestaltung; der Graben mit dem Gehölzsaum bildet einen schön eingewachsenen Ortsrand und kann in **Kategorie III** eingestuft werden.

##### **Kultur- und Sachgüter**

Sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht betroffen

## 6.3 Darstellung der möglichen Auswirkungen

### 6.3.1 Flächenbilanz

es entfallen jeweils auf die Bereiche mit geringer bis hoher Bedeutung für Natur und Landschaft

ca. 34.330 m <sup>2</sup>	geringe Bedeutung f. Natur und Landschaft – Kategorie I
ca. 2.630 m <sup>2</sup>	mittlere Bedeutung f. Natur und Landschaft – Kategorie II zzgl. Flächen Kat. II ohne Eingriff
ca. 7.940 m <sup>2</sup>	Gebiet mit hoher Bedeutung f. Natur und Landschaft – Kategorie III
ca. 360 m <sup>2</sup>	Bereiche ohne Bedeutung für Natur und Landschaft; z.B. Einfahrt, bestehende Eisstockbahn (asphaltiert)

## 6.3.2 Beschreibung des Eingriffs

### **Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter:**

#### **Schutzgut Arten und Lebensräume**

Es kommt zu einem Verlust von ca. 4.350 m<sup>2</sup> artenreicher Extensivwiese und den an diese Lebensräume gebundenen Tier- und Pflanzenarten.

Brachen und extensive Grasflächen mit einzelnen Sträuchern gehen verloren. Ein alter Baumbestand (mit Kastanien) bzw. ein Feldgehölz wurde gerodet. Größtenteils handelt es sich um nach den Naturschutzgesetzen geschützte Bestände und potentielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschützter Arten.

Außerdem gehen ca. 3,4 ha sandiger Acker verloren, der in einem Teilbereich brach liegt und einen Massenbestand einer gefährdeten Pflanzenart (Acker-Wildkraut) aufweist.

#### **Schutzgut Boden und Wasser**

Durch Überbauung und Versiegelung geht Bodenleben verloren. Der natürliche Bodenaufbau wird unwiederbringlich zerstört. Niederschlagswasser kann nicht mehr im Boden versickern. Von dem Vorhaben sind auch typische Sandböden betroffen.

#### **Schutzgut Mensch, Luft und Klima**

Das Plangebiet spielt für die Naherholung keine Rolle.

Die Klimaausgleichsfunktion ist bereits durch die vorhandene Umgehungsstraße stark eingeschränkt.

#### **Schutzgut Landschaftsbild**

Das Gebiet ist durch die umgebenden Gehölzsäume entlang der Straßen eingegrünt. Das Planungsgebiet ist nicht bedeutend für das Landschaftsbild. Es beeinträchtigt weder kulturhistorisch wertvolle bzw. landschaftsprägende Elemente.

Es wird eine Bebauung im Geschoßwohnungsbau bis 13,50 m hoch entstehen. Außerdem werden zu den Sportstätten hin bis zu 3 – 5,5 m hohe Lärmschutzwände und oder -wälle errichtet werden.

Das Regenrückhaltebecken wird im Süden mit ca. 1,50 m hohen Böschungen eingefasst.

## **7. Planung**

### **7.1 Ziele der Grünordnung**

- a) Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräume sollen geschont werden. Wenn möglich, sollen auch neue Lebensräume in der Siedlung entstehen. Förderung der Biodiversität
- b) Schutz und sorgsamer Umgang mit dem Schutzgut Bodens
- c) Verantwortungsvoller Umgang mit dem Schutzgut Wasser
- d) Gesunde Lebensbedingungen im Baugebiet
- e) Es wird eine klimagerechte Siedlungsentwicklung angestrebt.
- f) Die Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild sollen in Grenzen gehalten werden.

## 7.2 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Um die oben aufgeführten Ziele trotz der Eingriffe durch die geplante Bebauung zu erreichen, werden Festsetzungen und Hinweise getroffen, die die negativen Auswirkungen vermeiden oder zumindest verringern sollen.

- a) Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensräume sollen geschont werden. Wenn möglich, sollen auch neue Lebensräume in der Siedlung entstehen. Förderung der Biodiversität

Erhalt und Sicherung des Hehnernebstgrabens mit breiten Ufersaum und 10 m breitem Wiesensaum;

- Erhalt der Qualität und des Artenreichtums der Wiese:
- Festschreibung der weiteren Pflege
- Sicherung vor Beeinträchtigung während der Bauphase

Verzicht auf den geplanten Weg jenseits des Baches und damit Vermeidung zusätzlicher Störungen des Gewässerbiotops

Pflanzungen auf privaten und öffentlichen Grünflächen, Begrünung von Flachdächern

- Pflanzgebote
- Verwendung von heimischen Gehölzen

Festsetzungen von Schutzzonen zu Ver- und Entsorgungstrassen sowie von Mindestabständen zum Fahrbahnrand sollen dafür Sorge tragen, dass Gehölzpflanzungen nicht in Konkurrenz zu technischen Einrichtungen stehen und später wieder beseitigt werden müssen.

- Ausbildung von nicht bebauten Flächen als Grünflächen; Verbot von reinen
- Schotterflächen
- Insektenschonende Beleuchtung

- b) Schutz des Bodens

Schichtgerechte Lagerung und ggf. Wiedereinbau des Bodens

Sparsamer Umgang mit Grund und Boden durch verdichtete Bauweise, kleine Grundstücke und Geschosswohnungsbau

Hinweis auf die Vermeidung von Bodenverdichtungen oder Bodenverunreinigungen  
Der gewachsene Bodenaufbau ist überall dort zu erhalten, wo keine baulichen Anlagen errichtet und auch sonst keine nutzungsbedingte Überprägung der Oberfläche geplant bzw. erforderlich ist.

Beschränkung der Bodenversiegelung (§ 1a Abs. BauGB).

- c) Verantwortungsvoller Umgang mit dem Schutzgut Wasser

Versickerung und Rückhaltung des Oberflächenwassers über Rigolensystem und/oder Zisternen bzw. Rückhaltung in einem Regenrückhaltebecken

Regenwassernutzung als Brauchwasser

Erhalt der Wasseraufnahmefähigkeit von Böden durch Verwendung versickerungsfähiger Beläge; Parkplätze, Hofflächen etc. sind wasserdurchlässig auszubilden. Festsetzungen zu den zu verwendenden Pflasterbelägen

Ausbildung von nicht bebauten Flächen als Grünflächen; Verbot von reinen Schotterbeeten

Flachdächer oder flach geneigte Dächer sind nach Möglichkeit zu begrünen. Dies dient der Verdunstung, Zwischenspeicherung und verzögerten Ableitung von Niederschlägen.

Erhalt und Sicherung wichtiger Flächen für die Retention;

d) Gesunde Lebensbedingungen im Baugebiet

Pflanzungen auf privaten und öffentlichen Grünflächen (Pflanzgebote), Begrünung von Flachdächern zur positiven Unterstützung des Kleinklimas

Förderung der Durchgrünung zur Förderung eines angenehmen Klimas durch Verdunstungskälte von allen begrüneten Flächen, Kühlung durch Verschattung durch Bäume

Ausbildung von nicht bebauten Flächen als Grünflächen; Verbot von reinen Schotterbeeten

Flächen für besondere Anlagen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstigen Gefahren – z. B. Lärmschutzwände oder –wälle (aktiver Lärmschutz) werden festgesetzt.

Es erfolgen Festsetzungen zum passiven Lärmschutz durch bauliche Maßnahmen wie Lärmschutzfenster, Grundrissausbildung der Gebäude, Nutzung der Räume.

e) Es wird eine klimagerechte Siedlungsentwicklung angestrebt.

Ausreichende Be- und Durchgrünung als Beitrag zum Klimaschutz

Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Solarenergie, Erdwärme)

Energieeinsparung z.B. bei der Beleuchtung

f) Die Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild sollen in Grenzen gehalten werden.

Pflanzgebote im Randbereich des Baugebietes im Bereich der Umgehungsstraße

Eingrünung von Eingangsbereichen und Parkplätzen im Mischgebiet und Geschoßwohnungsbau

Festsetzungen zu Höhe und Material von Einfriedungen

Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung werden Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen

## 8. Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

Im Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan sind Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich oder zum Ersatz der Eingriffe in Natur und Landschaft darzustellen, wenn es zu Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden, Wasser, Tier- und Pflanzenarten, Lebensräume, Luft/Klima, Landschaftsbild und Mensch (z.B. Lärm, Luftreinhaltung, Erholung) und Kultur- und Sachgüter kommt.

### 8.1 Umfang der erforderlichen Ausgleichsflächen

Bei der geplanten Bebauung handelt es sich um Eingriffe Typ A= mit hohem Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad (GRZ = 0,4 bzw. 0,6) und Typ B = mit niedrigem bzw. mittlerem Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad.

Der Eingriff erfolgt auf Gebieten mit niedriger (Kategorie I), mittlerer (Kategorie II) und hoher (Kategorie III) Bedeutung für Natur und Landschaft. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Beeinträchtigungsintensitäten. Diese sind in der folgenden Übersichtskarte „Bewertung, Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere“ dargestellt. Die Ermittlung erfolgt gemäß dem Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“.

Umfassende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen können einen niedrigeren Kompensationsfaktor rechtfertigen.

#### **Eingriff Fläche Kategorie I = ca. 34.330m<sup>2</sup>**

Eingriffsfläche 4.973 m<sup>2</sup> GRZ 0,35

Eingriff Typ B Komp.faktor 0,2 – 0,5 → 0,3 (gewählter Komp.faktor) = **1.492 m<sup>2</sup>**

Eingriffsfläche 29.357 m<sup>2</sup> GRZ 0,4 bzw. 0,6

Eingriff Typ A Komp.faktor 0,3 – 0,6 → 0,4 (gewählter Komp.faktor) = **11.743 m<sup>2</sup>**

Minimierungsmaßnahmen:

- Pflanzgebot
- Beschränkung der Versiegelung
- Rückhaltung von Regenwasser, Zisterne
- Gestaltung unbebauter Freiflächen als Grünflächen
- Gründach bei Garagen und Carports

#### **Eingriff Fläche Kategorie II = ca. 2.630 m<sup>2</sup>**

Eingriffsfläche 1.010 m<sup>2</sup> GRZ 0,6

Eingriff Typ A Komp.faktor 0,8 - 1,0 → 1,0 (gewählter Komp.faktor) = **1.010 m<sup>2</sup>**

Eingriffsfläche 1.620 m<sup>2</sup> GRZ 0,35

Eingriff Typ B Komp.faktor 0,5 - 0,8 → 0,6 (gewählter Komp.faktor) = **972 m<sup>2</sup>**

Minimierungsmaßnahmen:

- Pflanzgebot
- Beschränkung der Versiegelung
- Rückhaltung von Regenwasser, Zisterne
- Gestaltung unbebauter Freiflächen als Grünflächen
- Gründach bei Garagen und Carports

Spielplatz und öffentlicher Teil des Lärmschutzwalles werden nicht als Eingriff gewertet; beide werden begrünt. Für den Spielplatz gilt ein Pflanzgebot.

### **Eingriff Fläche Kategorie III = ca. 4.350 m<sup>2</sup>**

Eingriffsfläche 4.350 m<sup>2</sup> GRZ 0,4

Eingriff Typ A Komp.faktor 1,0 – 3,0 → 1,0 (gewählter Komp.faktor) = **4.350 m<sup>2</sup>**

Minimierungsmaßnahmen:

- Erhalt und Sicherung von Teilbereichen der artenreichen Wiese durch Festlegung von qualifizierten Pflegemaßnahmen und Festsetzungen zur Sicherung durch bauliche Maßnahmen (Bretterzaun) während des Baus
- Vermeidung weiterer Störungen durch die Herausnahme eines bachbegleitenden Weges (Bebauungsplan „nördlich der Schulstraße“)
- Pflanzgebot
- Beschränkung der Versiegelung
- Rückhaltung von Regenwasser, Zisterne
- Gestaltung unbebauter Freiflächen als Grünflächen
- Gründach bei Garagen und Carports

Kategorie I, Typ B	1.492 m <sup>2</sup>
Kategorie I, Typ A	11.743 m <sup>2</sup>
Kategorie II, Typ A	1.010 m <sup>2</sup>
Kategorie II, Typ B	972 m <sup>2</sup>
Kategorie III, Typ A	4.350 m <sup>2</sup>

**Summe der notwendigen Ausgleichsfläche = 19.567 m<sup>2</sup>**

**Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes wird eine Ausnahmegenehmigung von den Bestimmungen nach Art. 16 BayNatSchG für die Rodung des Feldgehölzes von ca. 900 m<sup>2</sup> beim ehemaligen Huberbräukeller beantragt.**

Im Rahmen der der Ausgleichsmaßnahmen wird ein Feldgehölz entsprechender Größe gepflanzt.

**Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes wird eine Ausnahmegenehmigung von den Bestimmungen nach Art. 23 BayNatSchG für die Bebauung der artenreichen Wiese beantragt.**

Im Rahmen der der Ausgleichsmaßnahmen wird soll eine struktur- und artenreiche Wiese entsprechender Größe entwickelt werden.

## **8.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**

Folgende Ausgleichsflächen bzw. Ausgleichsmaßnahmen werden festgelegt:

**Die Ausgleichsflächen und –maßnahmen stehen noch nicht fest. Diese werden im Rahmen des Verfahrens festgelegt.**

Die Kompensation des Eingriffs muss durch die dargestellten Ausgleichsflächen und Ausgleichsmaßnahmen gegeben sein.

### **Sicherung der Zweckbestimmung der Ausgleichsflächen**

Die Kompensationsflächen sind auf Dauer zu erhalten

Maßnahmen, die den Naturhaushalt oder das Landschaftsbild beeinträchtigen können, sind untersagt. Hierunter fallen u. a. die Verbote,

- bauliche Anlagen zu errichten,
- standortfremde Pflanzen einzubringen o. nicht heimische Tiere auszusetzen,
- die Flächen aufzufüllen, abzugraben
- zu drainieren oder sonstige zweckwidrige land- und forstwirtschaftliche Nutzungen vorzunehmen,



Markt Langquaid

**Gemeinsamer Umweltbericht**

(Gem. § 2a BauGB in der ab 20.07.2004 geltenden Fassung)

für die 2. Änderung des Flächennutzungsplans mit integriertem  
Landschaftsplan durch Deckblatt Nr. 2

und

Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan

**Huberbräukeller**

Stand: 21.07.2020

dunkel-litte |  
landschaftsarchitektur

Inge Dunkel-Littel  
Kelheimer Str 48  
Telefon: 09452/2589

Landschaftsarchitektin, Dipl.-Ing. Univ.  
84085 Langquaid  
dunkel-littel@t-online.de

## **Inhalt:**

1. Einleitung
  - 1.1 Aufgabe des Umweltberichts
  - 1.2 Anlass der Planaufstellung
  - 1.3 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans
  - 1.4 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes und ihrer Berücksichtigung
2. Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschl. der Prognose bei Durchführung bzw. Nichtdurchführung der Planung
  - Schutzgut Boden
  - Schutzgut Wasser
  - Schutzgut Klima und Luft
  - Schutzgut Arten und Lebensräume, biologische Vielfalt
  - Schutzgut Mensch (Lärm, Erholung)
  - Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Wechselwirkungen
3. Prognose bei Nichtdurchführung der Planung
4. Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen
  - 4.1 Schutzgutbezogene Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen
  - 4.2 Ausgleichsmaßnahmen
5. Alternative Planungsmöglichkeiten
6. Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken
7. Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)
8. Zusammenfassung
9. Literatur

## **ANHANG**

Fotodokumentation  
Artenliste des arten- und strukturreichen Grünlandes (FFH LRT)

## 1. Einleitung

### 1.1 Aufgabe des Umweltberichtes

Nach § 2 Abs. 4 Satz 1 BauGB wird für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB eine Umweltprüfung eingeführt, in dem die voraussichtlichen Umweltauswirkungen ermittelt und im Umweltbericht beschrieben werden. Der Umweltbericht ist als Anlage zum Bebauungsplan Gegenstand der öffentlichen Auslegung des Bauleitplanentwurfes nach § 3 Abs. 2 BauGB und der Behördenbeteiligung (§ 4 Abs. 2 BauGB).

### 1.2 Anlass der Planaufstellung

Am Nordrand von Langquaid soll an der Staatsstraße 2144 das Siedlungsgebiet erweitert werden. Die Lücke zwischen dem Baugebiet nördöstlich der Kelheimer Straße und dem südwestlich gelegenen Baugebiet „Nördlich Schulstraße“ soll geschlossen werden, um die vorhandene Nachfrage nach Wohnbauflächen zu decken. Es sollen sowohl Einfamilienhäuser, als auch Geschosswohnungsbauten ermöglicht werden. Auch eine Nutzung mit Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören, soll realisiert werden.

Die Fortschreibung des Flächennutzungs- mit Landschaftsplanes und die Aufstellung des Bebauungs- und Grünordnungsplanes „Huberbräukeller“ erfolgen im Parallelverfahren. Im aktuellen Flächennutzungsplan ist der gesamte Geltungsbereich als Allgemeines Wohngebiet dargestellt. Mit dem 2. Deckblatt erfolgt die Änderung eines Teilbereiches in ein Mischgebiet.

### 1.3 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans

Der Geltungsbereich beträgt insgesamt 47.162 m<sup>2</sup>.

Neben ca. 2,15 ha Allgemeinem Wohngebiet WA mit Einzelhausbebauung sind ca. 0,5 ha Wohngebiet WA mit Geschosswohnungsbau vorgesehen.

Außerdem sind ca. 0,95 ha Mischgebiet, in dem auch Gewerbeansiedlung möglich ist, geplant.

Die Fläche ist im gültigen Flächennutzungsplan des Marktes Langquaid als Allgemeines Wohngebiet dargestellt. Durch die Überplanung eines Teilbereichs der Fläche mit einem Mischgebiet wird eine Flächennutzungsplanänderung notwendig. Die Fläche für die Erschließungsstraße mit Gehweg beträgt ca. 0,39 ha, das öffentliche Grün (Spielplatz und öffentlicher Teil des Lärmschutzwalles) ca. 0,13 ha, Trafostation 439 m<sup>2</sup>.

Der im Süden liegende Hehnernebstbach mit einem 10 m breiten bachbegleitenden Wiesenstreifen umfasst ca. 0,359 m<sup>2</sup>, das Regenrückhaltebecken ca. 1.500 m<sup>2</sup>. Siehe dazu auch Kap. 5.3 Flächenbilanz in der Begründung zum Bebauungsplan.

Die Grundflächenzahl GRZ beträgt für das WA Einzelhausbebauung 0,35 bzw. 0,4; im Bereich des Geschosswohnungsbaus und des Mischgebietes beträgt die GRZ = 0,6. Hier können Gebäude mit 3 bis 4 Stockwerken realisiert werden.

## 1.4 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes und ihrer Berücksichtigung

Die allgemeinen gesetzlichen Grundlagen, wie das Baugesetzbuch, die Naturschutzgesetze, Denkmalschutz-, Bodenschutz-, Abfall- und Wassergesetze und die Immissionsschutzgesetzgebung sind zu berücksichtigen.

Folgende fachplanerische Grundlagen werden herangezogen:

Ziel des Landesentwicklungsprogramms Bayern 2018 für das Bayern 2025 ist eine maßvolle Flächeninanspruchnahme.

Der Regionalplan der Region 11 Regensburg charakterisiert das Gebiet als Bereich mit vorwiegend agrarisch- forstwirtschaftlicher Funktion. (Stand. 01.01.2012)  
Landschaftliche Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete oder sonstige landschaftliche Maßnahmen sind nicht betroffen bzw. nicht vorgesehen.

Im Flächennutzungsplan mit Landschaftsplan (Stand 03.07.2018; 1. Änderung vom 22.04.2020) ist der Planbereich als Fläche für Wohnen WA allgemeines Wohngebiet dargestellt. Randlich sind Grünflächen für Lärmschutzmaßnahmen und Eingrünungsstrukturen festgesetzt.

Darstellung der Grünflächen mit folgenden Funktionen: Pufferflächen zum Bach, Flächen für Lärmschutzmaßnahmen (Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) und geplanter Spielplatz

Im Nordwesten grenzt eine Optionsfläche für Verkehrserschließung an. Im Norden und Osten grenzen Straßen und im Südosten Wohngebiete an. Im Süden und Südwesten liegt das Schulgelände mit den Sportanlagen.

Der das Gebiet im Südwesten begrenzende Hehnerbach mit begleitendem Gehölzsaum und Wiesenstreifen ist als „für das Ortsbild bedeutsame Grün- und Freifläche“ gekennzeichnet.

Der Flächennutzungsplan mit Landschaftsplan wird im Parallelverfahren durch Deckblatt Nr. 2 fortgeschrieben.

u.a. werden folgende Ziele und Hinweise für die geplanten Wohngebiete aufgestellt:

- Anstreben einer verdichteten Bauweise im Kernort Langquaid; - Hier erfolgt aktuell eine teilweise Bebauung mit Geschoßwohnungsbau
- Begrenzung des Versiegelungsgrads durch Dimensionierung aller Verkehrsflächen (privat oder öffentlich) entsprechend ihrer Funktion; Verwendung von Asphaltbelägen, wenn unbedingt notwendig.
- .....
- Förderung der natürlichen Versickerungsmöglichkeiten von Regenwasser auf den privaten Grundstücken sowie im Straßenraum durch Begrenzung der Bodenversiegelung; Ermöglichung von privaten Regenwasserrückhaltungen
- Energieeinsparung durch bauphysikalisch richtige Wärmedämmung sowie durch dichte Eingrünung der Gebäude und entsprechende Gruppierung und Zuordnung der Häuser untereinander

Es liegen keine NATURA-2000 – Gebiete (FFH-Gebiete und Schutzgebiete nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie - SPA-Gebiete) und keine sonstigen Schutzgebiete im Plangebiet.

Der Bach, bachbegleitender Gehölzsaum und Grünland im Süden des Planbereichs sind nach Art. 16 bzw. Art. 23 BayNatSchG geschützt. Der Grünlandbestand ist ein FFH-Lebensraumtyp 6510 (Anhang I der FFH-Richtlinie).

Im Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) des Landkreises Kelheim (LfU, 1999) ist das Planungsgebiet nicht näher erwähnt. Es liegt in keinem Schwerpunktgebiet des Naturschutzes für den Arten- und Biotopschutz.

Das ABSP sieht für die Bäche im Landkreis u.a. folgende Ziele und Maßnahmen vor:

- Entwicklung als bedeutsame Verbundstrukturen und als „Lebensadern“ in der Landschaft;
- Rücknahme von Verbauungen, Anlage von durchgehenden Pufferstreifen
- Schaffung arten- und strukturreicher Gehölz- und Hochstaudensäume als düngerfreie Pufferzonen von 10 m Breite an Gewässern III. Ordnung

Bei der Gestaltung der Ausgleichsfläche werden die im Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) des Landkreises Kelheim genannten allgemeinen Ziele berücksichtigt:

Ziele Ausgleichsflächen (ist noch zu ergänzen; die Ausgleichsflächen liegen noch nicht fest)

Der Hehnerneistgraben ist ein Gewässer III. Ordnung.

Im unteren Hangbereich liegt das geplante Baugebiet in einem wassersensiblen Bereich.

## 2. Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen einschl. Prognose bei Durchführung der Planung

Durch die vorgesehene Bebauung werden verschiedene Wirkungen auf die Umwelt verursacht, die teilweise zu Beeinträchtigungen der Schutzgüter Mensch, Arten und Lebensräume, Boden, Wasser, Klima, Landschafts- und Ortsbild oder Kultur- und Sachgüter führen können. Diese Umweltwirkungen werden nachfolgend getrennt nach Schutzgütern verbal-argumentativ beschrieben und beurteilt.

### SCHUTZGUT BODEN

#### Beschreibung und Bewertung:

Durchlässige Sande und nicht oder kaum durchlässige Tone und Schluffe treten in kleinräumigem Wechsel auf. In den oberen Bodenschichten, v.a. hangaufwärts herrschen meist Sande vor. Hier sind z.T. Braunerden entwickelt, zum Graben hin Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden.

Sandige Böden weisen eine starke Erosionsgefährdung durch Wasser, insbes. durch Starkniederschläge in der hier anzutreffenden Hanglage auf.

Die schwache Filterleistung der Sandböden führt zu einer hohen Empfindlichkeit des Standortes gegenüber Nähr- und Schadstoffeinträgen in das Grundwasser.

Die landwirtschaftlichen Erzeugungsbedingungen können als mittel bis (gut) eingestuft werden. Lehmige schluffige Bereiche sind als geringwertig einzustufen. Insgesamt kann aufgrund der Böden und der Hanglage von weniger günstigen Erzeugungsbedingungen ausgegangen werden.

Im Planungsgebiet liegen keine bekannten Altlastenverdachtsflächen.

Prognose:

Es wird Ackerboden beansprucht und einer weiteren landwirtschaftlichen Nutzung entzogen. Durch die Errichtung der Gebäude sowie Verkehrsflächen erfolgt eine Versiegelung bzw. Befestigung des Untergrundes, durch die alle natürlichen Bodenfunktionen und das Bodenleben verloren gehen. Für das Langquaid Gebiet charakteristische Sandböden werden überbaut.

Ergebnis:

Auf Grund der Versiegelung bei einer GRZ von 0,35 bzw. 0,4 und 0,6 bei Geschoßwohnungsbau und Mischgebiet sind negative Auswirkungen für das Schutzgut Boden von mittlerer Erheblichkeit zu erwarten.

## SCHUTZGUT WASSER

Beschreibung und Bewertung:

Im Gebiet ist mit einem Grundwasser -Stand von 380 m ü. NN zu rechnen. Der Wechsel zwischen durchlässigen und undurchlässigen Bodenschichten kann kleinräumig schwebende und/oder gespannte GW-Stockwerke und Schichtenwässer bedingen. Im unteren Hangbereich fließt der Hehnergraben, ein Gewässer 3. Ordnung. Hier liegt ein wassersensibler Bereich, ein natürlicher Einflussbereich des Wassers, in dem über die Ufer tretende Bäche, zeitweise hoher Wasserabfluss oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser auftreten könnte.

Wasserschutzgebiete oder amtliche Überschwemmungsgebiete nicht vorhanden

Prognose:

Durch den hohen Grad der Versiegelung wird der Oberflächenabfluss vermehrt und beschleunigt sowie das Rückhaltevolumen des belebten Bodens vermindert werden. Bei einer GRZ von 0,4 – 0,6 stehen nur noch wenige versickerungsfähige Bodenbereiche zur Verfügung.

Durch die Hanglage wird der Abfluß zudem noch beschleunigt.

Es kommt zu einem Verlust bzw. Verringerung der Grundwasserneubildungsfunktion.

Gleichzeitig kann es im Falle von starken Regenfällen, durch den beschleunigten Abfluss des Niederschlagswassers von den versiegelten Flächen, zu einer Erhöhung der Abflussmengen und zu einer Überlastung der Kanalisation, im Extremfall zu lokalen Überschwemmungen kommen.

Für die Versickerung und Rückhaltung von Regenwasser werden Rigolen und ein Regenrückhaltebecken vorgesehen. Im südwestlichen Teil des Gebietes dürfte eine Versickerung aufgrund der herrschenden Bodenverhältnisse als problematisch angesehen werden. Im privaten Bereich ist eine Rückhaltung in Regenwasserzisternen vorgesehen. Zudem werden im Bauungsplan weitere Festsetzungen getroffen, die die Versickerung fördern und den schnellen Wasserabfluß verhindern sollen.

Ergebnis:

Im Hinblick auf das Schutzgut Wasser sind mittlere Auswirkungen zu erwarten.

## SCHUTZGUT KLIMA und LUFT

### Beschreibung und Bewertung:

Langquaid besitzt allgemein relativ ausgeglichene Temperatur- und Niederschlagswerte (Umweltbericht zum FNP, 2018).

Der Planbereich selbst liegt nicht in einem für das Kleinklima besonders relevanten Bereich. Zwar haben die landwirtschaftlichen Nutzflächen des Planungsgebietes eine gewisse Bedeutung für die Frisch- und Kaltluftbildung und lt. FNP (2018) Belüftungsfunktion für die umliegenden Wohngebiete. Die hier entstehende Kaltluft fließt hangabwärts, der Hehnerneestgraben dient als Abflussbahn. Allerdings stellt die St2143 Umgehungsstraße mit dem Dammbereich nicht nur auf der Höhe des Baugebietes eine starke Kalt- und Frischluftbarriere dar.

### Prognose:

Die Durchführung der Planung führt zwar zu einer teilweisen Überbauung der Fläche, jedoch auch zu einer wesentlichen Erhöhung des Gehölzanteils, der klimatisch ausgleichend wirken kann. Insgesamt werden die Auswirkungen der vorgesehenen Bebauung angesichts der Umgebung und der Ausgangsbedingungen nicht besonders nachteilig für das Klima eingeschätzt.

Durch die intensivere Bebauung und Versiegelung kommt es zu einer vermehrten Aufheizung. Wichtige Luftaustauschbahnen werden nicht beeinträchtigt oder blockiert. Über eventuell entstehende Staub- oder Geruchsemissionen ist nichts bekannt.

### Ergebnis:

Gegenüber der jetzigen Ackernutzung sind kaum Auswirkungen auf die Schutzgüter Klima und Lufthygiene zu erwarten. Die lokalklimatische Bedeutung des Plangebiets ist als mittel bis gering einzustufen, da es aufgrund der auf dem Damm geführten Umgehungsstraße kaum Funktion als Kalt- und Frischluftbahn erfüllt.

## SCHUTZGUT ARTEN und LEBENS-RÄUME, BIOLOGISCHE VIELFALT

### Beschreibung und Bewertung:

Bestandsaufnahmen zu Arten und Lebensräumen fanden im Mai und Juni 2020 statt.

Im Süden ist das Planungsgebiet vom Hehnerneestgraben durchflossen. Der Bach ist z.T. mäandrierend und relativ naturnah ausgebildet. Die mit wechselnden Neigungen ausgebildeten Böschungen zu dem relativ tief eingeschnittenen Graben sind mit Gehölzen oder Großseggen und Hochstaudenfluren bewachsen.

Der Bach mit seinem Ufersaum ist ein **nach Art. 16 BayNatSchG geschützter Landschaftsbestandteil**.

Nach Norden zu schließt sich eine artenreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiese an. Es handelt sich um eine Glatthaferwiese, die z.T. mit Feuchtezeigern durchsetzt ist. Es sind Seggen (Sumpf-Segge - *Carex acutiformis*) und Hochstauden (Mädesüß - *Filipendula ulmaria*) und Feucht- und Naßwiesenarten wie Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Schlangenknoterich (*Polygonum bistorta*) und Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*) beigemischt.

Die Wiese stellt einen **Lebensraumtyp des Anhang I der FFH-Richtlinie** (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union) dar. Die Lebensraumtypen in Anhang I der FFH-RL sind natürliche und naturnahe Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse. Es handelt sich um den Lebensraumtyp LRT 6510 – magere Flachland-Mähwiesen.

Anfang Juni 2020 wurden bei Artaufnahmen auf 3 je ca. 25 m<sup>2</sup> großen Flächen je Fläche über 20 Wiesen-Arten kartiert.

Die Wiese ist außerdem als **arten- und struktureiches Dauergrünland nach Art. 23 BayNatSchG geschützt**.

In der artenreichen Wiese Vorkommen von Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata*), einer Art der Vorwarnliste der Roten Liste Deutschland, die nach BNatSchG und BArtSchV besonders geschützt ist. Eine ausführliche Artenliste der Wiese befindet sich im ANHANG zum Umweltbericht.

Der Großteil des Planungsgebietes wird intensiv ackerbaulich genutzt. Der mittlere Hangbereich wird ebenfalls als Acker genutzt, liegt aber brach. Neben beginnender Sukzession mit Birken und einer Moos- und Flechtenreichen Bodendecke ist der sehr sandige Bereich schütter bewachsen, u.a. mit Faden-Klee (*Trifolium dubium*) und die in der Vorwarnstufe der Bayerischen Roten Liste (2003) geführten Arten Hasen-Klee (*Trifolium arvense*) und Florentiner Mausohrhabichtskraut (*Hieracium piloselloides*). Außerdem ist auf der sandigen Ackerbrache ein Massenbestand des Kleinen Filzkrautes (*Filago minima*) (RL 3 = gefährdet) zu finden.

Die sandige und schütter bewachsene Ackerbrache ist mit ihren offenen Bodenstellen für Erdbewohnende Insekten als Lebensraum von Bedeutung.

Lt. gültigem Flächennutzungsplan weisen Flächen mit intensiver Grünland- oder Ackernutzung mit ihrer geringen Artenvielfalt nur eine geringe Bedeutung für den Naturhaushalt auf und sind deshalb gegenüber einer baulichen Entwicklung weniger empfindlich.

Das aktuelle Planungsgebiet wird im Flächennutzungsplan des Marktes Langquaid (Stand 2020) folgendermaßen bewertet: Keine Bedeutung der nördlichen Flächen für die Tier- und Pflanzenwelt aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, ggf. Jagdhabitat für Fledermäuse und Vögel.

Am Südostrand des Planungsgebietes liegt ein extensiver Grünweg bzw. eine temporäre Grasbrache mit dominantem Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*). Eine kleine Brache mit aufkommendem Gebüsch, v.a. mit Hartriegel, und Böschungen zu einem trockenen Graben, zur Tribüne des Sportgeländes und zu den Stockbahnen hin, sind als extensive magere Grünflächen ausgebildet.

Diesen Bereichen kommt aufgrund der fehlenden bzw. sporadischen Nutzung eine gewisse Bedeutung als Lebensraum (v.a. Rast-, Nahrungshabitat für Vögel und Nahrungs- bzw. Überwinterungshabitat für Insekten) zu.

Im Norden befand sich der Bierkeller der Brauerei Huberbräu inmitten eines kleinen Feldgehölzes. Hier stockten u.a. Kastanien. Randlich nach Süden zu stockten 2 alte Bäume im Bereich der jetzigen Zufahrt. Bäume und Feldgehölz wurden im Winter 2020 gefällt.

Im Westen bzw. Südwesten des Tennisheims liegt ein Baum-Strauchbestand mit größeren Esche, Feld-Ahornen und Haselsträuchern.

Das ehemalige Feldgehölz beim Huberbräukeller ist ein nach **Art. 16 BayNatSchG gesetzlich geschützter Landschaftsbestandteil**.

#### Prognose:

Der Sandacker bzw. die Ackerbrache geht für die Ackerbeikräuter, darunter einige seltene und gefährdete Arten, und als Lebensraum für sandbewohnende Insekten verloren. Dies wäre aber auch unabhängig von der geplanten Bebauung durch eine Wiederaufnahme der Nutzung der Fall.

Kleinere Brachflächen bzw. extensive Grasfluren mit einzelnen Sträuchern werden überbaut.

Der Hehnerneistgraben bleibt mit seinen Böschungen und einem 10 m breiten Wiesenstreifen erhalten. In der Planung ist die Herausnahme des jenseitigen (südlich geplanten) bachbegleitenden Weges, der im B-Plan „Nördlich der Schulstraße“, 1991, vorgesehen. Der artenreiche Wiesenbereich wird verkleinert, was eine Verschlechterung für diesen Bestand bedeutet.

Da es sich um einen geschützten Bereich handelt, muss, wie auch für das Feldgehölz beim ehemaligen Huberbräukeller eine Ausnahmegenehmigung von den Bestimmungen des BayNatSchG beantragt werden.

#### Ergebnis:

Da im Planungsgebiet Bereiche mit sehr unterschiedlicher Wertigkeit für die Lebensräume von Tier- und Pflanzenarten und die biologische Vielfalt anzutreffen sind, ist die Eingriffserheblichkeit je nach Standort als gering, mittel bis hoch einzustufen.

## SCHUTZGUT MENSCH (Lärm, Erholung)

#### Beschreibung und Bewertung:

Das zukünftige Baugebiet ist durch Lärmemissionen wie dem Verkehrslärm der Kelheimer Straße und der Umgehungsstraße St 2144 sowie durch die durch Nutzung der südlich und östlich gelegenen Sportanlagen bzw. Stockbahnen vorbelastet. Die Immissionsgrenzwerte werden in Teilbereichen des Planungsgebietes überschritten.

In Bezug auf die Erholungsnutzung spielt das Planungsgebiet keine Rolle.

#### Prognose:

Während der Bauphase ist mit dem üblichen Baulärm und Baustellenverkehr zu rechnen. Die geplante Bebauung und Nutzung wird nicht zu einer erheblichen Zunahme der Lärmemissionen führen. Im Mischgebiet sind nur Gewerbebetriebe zugelassen, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Aufgrund der Vorbelastungen werden aktive und passive Schallschutzmaßnahmen durchzuführen sein.

#### Ergebnis:

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind in Bezug auf die Lärmauswirkungen durch die vorgesehene Bebauung keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Im Hinblick auf die Erholungsnutzung hat das Vorhaben ebenfalls eine geringe Erheblichkeit, da durch die Planung keine attraktiven Naherholungsflächen vernichtet werden.

## SCHUTZGUT LANDSCHAFT

#### Beschreibung und Bewertung:

Das Plangebiet liegt nicht in einem landschaftlich besonders exponierten Bereich. Durch die meist gut eingegrünte Umgehungsstraße, die auf längeren Strecken erhöht auf einem Damm geführt wird, hat die Fläche keine Fernwirkung und stört

oder unterbindet keine besonderen Blickachsen.

Prognose:

Das Baugebiet wird durchgrünt. Zu den angrenzenden Straßen hin ist eine gute Eingrünung gegeben, da sowohl Kelheimer Straße als auch die Umgehungsstraße von breiten Gehölzsäumen begleitet werden.

Ergebnis:

Es werden niedrige Auswirkungen auf das Landschaftsbild vorhanden sein.

## SCHUTZGUT KULTUR- UND SACHGÜTER

Beschreibung und Bewertung:

es sind im Bereich des Planungsgebiets und im Umfeld keine schützenswerten Bau- oder Kulturdenkmäler nach dem Denkmalschutzgesetz oder sonstige kulturhistorisch bedeutsamen Landschaftsbereiche bekannt.

Prognose:

Bodendenkmäler sind nach bisherigem Kenntnisstand nicht betroffen. Wichtige Sichtbeziehungen zwischen Baudenkmalern oder Aussichtspunkten werden nicht beeinträchtigt.

Ergebnis:

Im Hinblick auf Kultur- und Sachgüter und vorhandene Blickbeziehungen sind durch das Vorhaben keine Auswirkungen zu erwarten.

## WECHSELWIRKUNGEN

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine zusätzlichen erheblichen Belastungen durch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern zu erwarten.

### 3. Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Die Fläche würde bei Nichtdurchführung weiter landwirtschaftlich als Acker genutzt werden. Versiegelung und Bebauung würden nicht stattfinden. Ein Unterbleiben der Planung und eine Fortführung der derzeitigen Landbewirtschaftung würde die zahlreichen Bodenfunktionen und die Grundwasserneubildungsfunktion erhalten. Allerdings bestünde die Eintragsgefahr von Schadstoffen durch die landwirtschaftliche Nutzung weiter. Auch die Erosionsgefahr wäre weiter gegeben. Insgesamt würde die Beibehaltung der derzeitigen Nutzung im Vergleich zur Umsetzung der Planung eine leichte Verbesserung für die Schutzgüter Boden und Wasser bedeuten.

Im Hinblick auf Klima, Luft würde das Kaltluftentstehungsgebiet erhalten bleiben und für eine gewisse Durchlüftung des angrenzenden Wohngebiete sorgen.

Eine Unterlassung der Planung und eine Fortführung der derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung würde eine Erhaltung der Biotopsituation für Pflanzen- und Tierarten mit sich bringen. Eine Durchgrünung des Gebietes würde unterbleiben.

Die Ackerbrache könnte jederzeit wieder intensiv genutzt werden. Für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Lebensräume und biologische Vielfalt würde es aber v.a. durch den Erhalt des artenreichen Extensivgrünlandes eine Verbesserung bedeuten. Die Ausgleichsmaßnahmen würden unterbleiben.

Für die Schutzgüter Mensch (Lärm, Erholung), Landschaft und Kultur- und Sachgüter spielt das Planungsgebiet nur eine untergeordnete Rolle bzw. die Schutzgüter sind von der Planung nicht betroffen. Somit würde auch eine Unterlassung der Bebauung und Fortführung der derzeitigen Ackernutzung keine nennenswerten Änderungen für das Schutzgut Mensch (in Bezug auf Lärm und Erholung), Landschaft und für Kultur- und Sachgüter bedeuten.

#### 4. Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen

Im Nachfolgenden werden mögliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen dargestellt. Diese beinhalten auch grünordnerisch wirksame Maßnahmen.

##### 4.1 Schutzgutbezogene Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

###### Schutzgut Boden

- Sparsamer Umgang mit Grund und Boden durch eine verdichtete Bauweise; kleinere Grundstücke und Geschosswohnungsbau
- Hinweis auf Schichtgerechte Lagerung von Boden und auf Vermeidung von Bodenverdichtung und –verunreinigung
- Erhalt des gewachsenen Bodenaufbaus wo möglich und Beschränkung der Bodenversiegelung

###### Schutzgut Wasser

- Erhalt der Wiese als 10 m breite Grünfläche und als Pufferzone zum südlich verlaufenden Bach sowie als Retentionsfläche
- Versickerung und Rückhaltung des Oberflächenwassers: Verwendung von Rigolen, Zisternen und Regenrückhaltebecken
- Verwendung von versickerungsfähigen Belägen, wasserdurchlässige Ausbildung der befestigten Flächen
- Begrünung von Flachdächern oder flach geneigten Dächern auf Garagen und Carports
- Ausbildung von nicht bebauten Flächen als Grünflächen

###### Schutzgut Klima

- Erhalt bzw. Festsetzung von Grünflächen, Gründächern und Pflanzgebote um
- ausgleichende klimatische Wirkungen für die geplanten Versiegelungen zu erhalten

## Schutzgut Pflanzen und Tiere, Lebensräume, biologische Vielfalt

- Darstellung der Grünflächen im geplanten Wohngebiet trägt zur Erhaltung der Artenvielfalt im Bereich der bachbegleitenden Wiese bei.
- Optimierung der verbleibenden Wiese durch Festsetzung einer naturnahen, extensiven Pflege und Sicherung des verbleibenden Wiesenstreifens während der Bauphase durch eine Bretterwand
- Verzicht auf den geplanten Weg südlich des Hehnergestgrabens zur Vermeidung weiterer Störungen des Gewässerbiotops
- Pflanzgebote für alle Grundstücke und Verwendung heimischer Gehölze mit fachgerechter und dauerhafter Unterhalt und Pflege
- Schutzzonen, Mindestabstände bei unterirdischen Leitungen bei Gehölzpflanzungen
- Ausbildung aller nicht überbauten Bereiche als Grünflächen; reine Schotterflächen sind nicht zugelassen
- Hinweis auf die Verwendung Insektenschonender Beleuchtung

## Schutzgut Mensch – Lärm, Erholung

- Festsetzung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen
- geplante Grünflächen und Durchgrünung des Baugebietes zur besseren Einbindung der neuen Gebäude in das Siedlungsgebiet
- Ausweisung eines Spielplatzes für die Naherholung
- eine Fußwegeanbindung Richtung Schulgelände und Freizeitsporteinrichtungen wird vorgesehen

## Schutzgut Landschaft

- Erhalt und Förderung eines hohen Durchgrünungsgrades zur Erhaltung des positiven Siedlungs- und Landschaftsbildes.

## Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Sind im Planungsgebiet nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorhanden

## 4.2 Ausgleichsmaßnahmen

Trotz der getroffenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleiben Beeinträchtigungen für Naturhaushalt und Landschaft. Für diese müssen Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden.

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs nach § 18 ff. BNatSchG wurde der Leitfaden "Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft – Eingriffsregelung in der Bauleitplanung" (ARBEITSGRUPPE BAULEITPLANUNG BEIM BAYSTMLU, 2. erweiterte Auflage 2003) herangezogen. Entsprechend des dort dargestellten Regelverfahrens wird die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung in vier Arbeitsschritten behandelt:

Schritt 1: Erfassen und Bewerten von Natur und Landschaft (Bestandsaufnahme):

Einstufung des Zustandes des Plangebiets nach der Bedeutung der Schutzgüter – die genaue Herleitung der Einstufung mit den einzelnen Bewertungsmerkmalen ist in der Begründung zum Bebauungs- mit Grünordnungsplan „Huberbräukeller“ dargestellt.

Das Planungsgebiet weist drei unterschiedliche Wertekategorien auf.

**Kategorie I** (mit geringer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild)

Der Acker ist als gering eingestuft.

**Kategorie II** (mittlere Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild)

Die extensiven Grasfluren bzw. Brachen mit einzelnen Gehölzen und das ehemalige Feldgehölz gehören zu dieser Kategorie

**Kategorie III** (mit hoher Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild)

Hehnernebstgraben mit der artenreichen, extensiv genutzten Mähwiese wird dieser Kategorie zugeordnet.

Schritt 2: Erfassen des Eingriffs

Entsprechend der geplanten Bebauung wird das Gebiet in folgende Bereiche unterschiedlicher Eingriffsschwere unterteilt:

Bereich 1:

WA Einzelhausbebauung, Parzelle 1, 5, 25 - 31, GRZ = 0,35

Flächen mit niedrigem bis mittlerem Nutzungsgrad (Eingriff TYP B gemäß Leitfaden)

Bereich 2:

WA Einzelhausbebauung, Parzelle 2 – 4, 6 – 24, 32 – 35, GRZ = 0,40

WA Geschoßwohnungsbau GRZ = 0,6

MI Mischgebiet GRZ = 0,6

Flächen mit hohem Nutzungsgrad (Eingriff Typ A gemäß Leitfaden)

Der Spielplatz und der öffentliche Teil des Lärmschutzwalles werden nicht als Eingriff gewertet; beide werden begrünt. Für den Spielplatz gilt ein Pflanzgebot.

Aus der Einstufung der Nutzungsintensität (Typ A bzw. Typ B) und der Bedeutung des Gebiets für Naturhaushalt und Landschaftsbild wird die Spanne des erforderlichen Kompensationsbedarfs gemäß Leitfaden abgeleitet.

Abhängig vom Umfang der durchgeführten oder festgesetzten Vermeidungsmaßnahmen wird ein Kompensationsfaktor innerhalb der angegebenen Spanne gewählt.

In der Übersicht: „Bewertung, Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere“ sind Bewertung und der Versiegelungs- und Nutzungsgrad des Baugebietes dargestellt.

Schritt 3: Umfang der erforderlichen Ausgleichsflächen

Es sind insgesamt **19.567 m<sup>2</sup>** Fläche als Ausgleichsfläche notwendig. (Genaue Berechnung siehe Begründung Pkt. 8.1)

#### Schritt 4: Auswahl geeigneter Flächen und naturschutzfachlich sinnvoller Ausgleichsmaßnahmen

Innerhalb des Geltungsbereichs und im direkten Umfeld des Plangebiets sind keine für den naturschutzfachlichen Ausgleich verfügbaren Flächen vorhanden.

Eine Benennung der Ausgleichsflächen und Entwicklung der Maßnahmen erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. Die Ausgleichsflächen liegen noch nicht fest.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes wird eine Ausnahmegenehmigung von den Bestimmungen nach Art. 16 BayNatSchG für die Rodung des Feldgehölzes von ca. 900 m<sup>2</sup> beim ehemaligen Huberbräukeller von den Bestimmungen nach Art. 23 BayNatSchG für die Bebauung der artenreichen Wiese (arten- und strukturreiches Dauergrünland) beantragt. Beide Biotoptypen sollen in entsprechender Größe und Ausbildung auf den Ausgleichsflächen hergestellt werden.

Die Ausgleichsflächen sind dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz zur Erfassung im Ökoflächenkataster zu melden.

## 5. Alternative Planungsmöglichkeiten

Bei der vorgesehenen Änderung des Flächennutzungsplanes wird ein Teilbereich des im gültigen Flächennutzungsplan als WA dargestellten Baugebietes als MI dargestellt.

Der Standort des Baugebietes wurde bereits bei der Aufstellung des Flächennutzungsplanes 2018 (MARKTGEMEINDE LANGQUAID FLÄCHENNUTZUNGSPLAN MIT INTEGRIERTEM LANDSCHAFTSPLAN UND UMWELTBERICHT, 03.07.2018, AGL Etting-Polling) als geeignet erachtet.

Im Flächennutzungsplan ist im Bereich um den bestehenden Edeka-Markt ein Mischgebiet dargestellt, um den derzeit standortverträglichen Charakter dieses Siedlungsteiles zu sichern. Weitere freie Mischgebietsflächen mit Ausnahme einer potentiellen Nachverdichtung auf einzelnen Parzellen gibt es derzeit im Zentralort nicht.

Im Hinblick auf die Lärmimmissionen von den angrenzenden Straßen bietet sich der dargestellte Bereich als Mischgebiet an.

Alternative Planungsmöglichkeiten für das Gebiet wurden im Rahmen der Erarbeitung des Bebauungsplanes geprüft.

Im Wesentlichen wurden unterschiedliche Varianten der Behandlung des Niederschlagwassers durch Versickerung bzw. durch Speicherung in Rigolen und/oder in einem Regenrückhaltebecken und gedrosselte Ableitung in den Hehnergestgraben untersucht. Hierzu wurden vom Ingenieurbüro BBI umfangreiche Berechnungen durchgeführt. Die vorliegende Bodenuntersuchung (siehe Geotechnischer Bericht Nr. 079-B-19, Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser) vom 23.01.2020 wurde durch weitere Probebohrungen und Bodenuntersuchungen ergänzt (Bericht-Nr.: 042-B-20 vom 09.08.2020). Aufgrund der in Teilbereichen vorherrschenden eingeschränkten Sickerfähigkeit des Bodens bzw. geringer Grundwasserflurabstände hat man sich für die vorliegende Lösung entschieden.

## 6. Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Behandlung der Eingriffsregelung und die genaue Berechnung des Ausgleichbedarfs wird der Bayerische Leitfaden „Bauen im Einklang mit der Natur. Eingriffsregelung in der Bauleitplanung“ des bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen BayStMLU 2003 verwendet.

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt verbal argumentativ. Der Ist-Zustand und die Wirkungen des Vorhabens werden bewertet.

Als Grundlage für die verbal argumentative Darstellung und der dreistufigen Bewertung sowie als Datenquelle wurden folgende unter Pkt. 9. Literatur genannten Quellen verwendet. Eigene Geländeerhebungen und Vegetationskartierungen wurden durchgeführt.

Schwierigkeiten bei der Informationszusammenstellung liegen nicht vor. Nach jetzigem Kenntnisstand sind keine schwerwiegenden Informationsdefizite aufgetreten.

## 7. Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Die Gemeinden sollen die erheblichen Umweltauswirkungen, die auf Grund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, überwachen, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen.

Aufgrund der Hanglage und der örtlichen Standortbedingungen können negative Auswirkungen eintreten, wenn keine ausreichende Versickerung bzw. Rückhaltung des Niederschlagswassers erfolgt. Aus diesem Grund ist die Funktionsfähigkeit der Sicker- und Retentionsanlagen regelmäßig sowie nach Starkregenereignissen zu überprüfen und gegebenenfalls zu ertüchtigen. Die Rigolen müssen regelmäßig gewartet werden.

Die Durchführung der Eingrünungsmaßnahmen (Pflanzgebote) soll überwacht werden, ebenso wie die Durchführung der Ausgleichsmaßnahmen (Durchführungskontrolle, Sichtkontrollen Bestandsentwicklung).

Die ökologische Zweckbindung ist bei der Bewirtschaftung der Ausgleichsfläche zwingend zu beachten. Aufgrund der relativ langen Entwicklungszeit wird eine naturschutzfachliche Dokumentation der Maßnahme und der Bestandsentwicklung erforderlich sein. Genauere Angaben zum Monitoring der Ausgleichsfläche erfolgen wenn die Ausgleichsflächen und -maßnahmen festliegen.

## 8. Zusammenfassung

Am Nordrand von Langquaid soll das Siedlungsgebiet um insgesamt 47.162 m<sup>2</sup> erweitert werden, um die vorhandene Nachfrage nach Wohnbauflächen zu decken. Neben Einfamilienhäusern wird auch ein Geschosswohnungsbau ermöglicht. Außerdem ist ein Mischgebiet, in dem auch Gewerbeansiedlung möglich ist, geplant. Neben der Aufstellung des Bauungsplans werden auch der Flächennutzungs- und der Landschaftsplan mit Deckblatt 2 fortgeschrieben.

Das Vorhaben hat folgende Auswirkungen auf die Umwelt:

Durch die Errichtung der Gebäude sowie Verkehrsflächen erfolgt eine Versiegelung bzw. Befestigung des Untergrundes, durch die alle natürlichen Bodenfunktionen und das Bodenleben verloren gehen. Der Oberflächenabfluss wird vermehrt und beschleunigt. Es kommt zu einem Verlust bzw. Verringerung der Grundwasserneubildungsfunktion. Für die Versickerung und Rückhaltung von Regenwasser werden Rigolen, Zisternen und ein Regenrückhaltebecken vorgesehen. Neben sparsamem Umgang mit Grund und Boden soll der gewachsene Bodenaufbau wo möglich erhalten und die Bodenversiegelung beschränkt werden. Nicht bebaute Flächen sind als Grünflächen auszubilden. Flachdächer auf Garagen sind als Gründächer auszubilden. Es wird die Verwendung sickerfähige Beläge vorgesehen.

Auf Grund der Versiegelung sind Auswirkungen für das Schutzgut Boden und Wasser von mittlerer Erheblichkeit zu erwarten.

Die Auswirkungen auf Klima und Lufthygiene werden angesichts der Umgebung und der Ausgangsbedingungen und der geplanten Durchgrünung als gering eingeschätzt.

Für das SCHUTZGUT ARTEN und LEBENSRAÜME, BIOLOGISCHE VIELFALT sind aufgrund der unterschiedlichen Wertigkeiten von gering (Ackerfläche) bis mittel (Brachen, extensive Grasfluren, einzelne Sträucher und ein ehemaliges Feldgehölz) bis hohe Wertigkeit Auswirkungen von (geringer) mittlerer bis hoher Erheblichkeit zu erwarten.

In den Bach mit seinem Ufersaum wird nicht eingegriffen. Das angrenzende arten- und strukturreiches Dauergrünland (nach Art. 23 BayNatSchG geschützt) wird teilweise überbaut. Die verbleibende Grünfläche wird durch geeignete Maßnahmen wie Pflege und Schutz während der Bauphase gesichert.

Das Feldgehölz beim Huberbräukeller (nach Art. 16 BayNatSchG geschützt) wird gerodet.

Aufgrund der Vorbelastungen werden aktive und passive Schallschutzmaßnahmen durchzuführen sein. Im Hinblick auf die Erholungsnutzung sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Schützenswerte Kultur- und Sachgüter sind nicht betroffen. Es entstehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine zusätzlichen erheblichen Belastungen durch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.

Zum Ausgleich der Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild durch das Vorhaben ist die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen erforderlich. Hierbei entsteht ein Flächenbedarf von 19.567 m<sup>2</sup> Ausgleich. Die Ausgleichsflächen und –maßnahmen stehen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Die vorgesehene Änderung des Flächennutzungsplanes sieht die Umwidmung eines im gültigen Flächennutzungsplan als WA dargestellten Bereiches in ein MI vor. Im Flächennutzungsplan ist beim bestehenden Edeka-Markt ein Mischgebiet dargestellt. Weitere freie Mischgebietsflächen mit Ausnahme einer potentiellen Nachverdichtung auf einzelnen Parzellen gibt es derzeit im Zentralort nicht. Im Hinblick auf die Lärmimmissionen der angrenzenden Straßen bietet sich der dargestellte Bereich als Mischgebiet an.

Als alternative Planungsmöglichkeiten des Bebauungsplanes wurden unterschiedliche Varianten der Behandlung des Niederschlagwassers durch Versickerung bzw. durch Speicherung und gedrosselte Ableitung untersucht. Dazu wurden umfangreiche Bodenuntersuchungen bzw. Untersuchung der Sickerfähigkeit bzw. Grundwasserflurabstandes vorgenommen und detaillierte Berechnungen aufgestellt, die zu der vorliegenden Planungslösung führen.

Schwierigkeiten bei der Informationszusammenstellung und schwerwiegende Informationsdefizite liegen nach jetzigem Kenntnisstand nicht vor.

Maßnahmen zur Überwachung bestehen v.a. in der regelmäßigen Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Sicker- und Retentionsanlagen sowie nach Starkregenereignissen.

Die Durchführung der Eingrünungsmaßnahmen (Pflanzgebote) soll überwacht werden, ebenso wie die Durchführung der Ausgleichsmaßnahmen (Durchführungskontrolle, Sichtkontrollen Bestandsentwicklung).  
Genauere Angaben zum Monitoring der Ausgleichsfläche erfolgen wenn die Ausgleichsflächen und -maßnahmen festliegen.

TABELLE: SCHUTZGÜTER - EINGRIFFSERHEBLICHKEIT

<b>Schutzgut</b>	Baubedingte Auswirkungen	Anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	<b>Ergebnis</b>
<b>Boden</b>	mittlere bis hohe Erheblichkeit	mittlere Erheblichkeit	mittlere Erheblichkeit	<b>Mittlere Erheblichkeit</b>
<b>Wasser</b>	mittlere Erheblichkeit	mittlere bis hohe Erheblichkeit	mittlere Erheblichkeit	<b>mittlere Erheblichkeit</b>
<b>Klima und Lufthygiene</b>	geringe Erheblichkeit	geringe bis mittlere Erheblichkeit	geringe Erheblichkeit	<b>geringe Erheblichkeit</b>
<b>Tiere,Pflanzen, Lebensräume</b>	mittlere bis hohe Erheblichkeit	mittlere bis hohe Erheblichkeit	mittlere bis hohe Erheblichkeit	<b>mittlere bis hohe Erheblichkeit</b>
<b>Mensch (Lärm, Erholung)</b>	geringe Erheblichkeit	geringe Erheblichkeit	geringe Erheblichkeit	<b>geringe Erheblichkeit</b>
<b>Landschaftsbild</b>	niedrige Erheblichkeit	niedrige Erheblichkeit	niedrige Erheblichkeit	<b>niedrige Erheblichkeit</b>
<b>Kultur- und Sachgüter</b>	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen

## 9. Literatur, verwendete Unterlagen

Geotechnischer Bericht Nr. 079-B-19, Langquaid, BG Huberbräuareal Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser, Bad Abbach 23.01.2020 und Bericht-Nr.: 042-B-20 vom 09.08.2020

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Huberbräukeller“ des Marktes Langquaid (Entwurf) Bericht-Nr. F20/107-LG, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Sachverständiger: Dipl.-Ing. FH Herbert Leiker, München 9.04.2020

MARKTGEMEINDE LANGQUAID FLÄCHENNUTZUNGSPLAN MIT INTEGRIERTEM LANDSCHAFTSPLAN UND UMWELTBERICHT 03.07.2018, AGL Arbeitsgruppe für Landnutzungsplanung, Etting-Polling

BAYLFU Handbuch LRT Bayern; Stand 04/2018

BIB – Steckbriefe Gefäßpflanzen Bayerns  
Daten.bayernflora.de

Bayer Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP), Landkreis Kelheim 1999

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND  
UMWELTFRAGEN (HRSG.) 2003, Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft -  
Ein Leitfaden, 2. Auflage, München

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND  
VERBRAUCHERSCHUTZ, 2007, Der Umweltbericht in der Praxis, Leitfaden zur  
Umweltprüfung in der Bauleitplanung, 2. Auflage, München

REGIONALER PLANUNGSVERBAND REGENSBURG (HRSG.), 2011,  
Regionalplan Regensburg (Region 11), Regensburg. –[www.region-regensburg.de/regionalplan11](http://www.region-regensburg.de/regionalplan11)

eigene Kartierungen und Erhebungen

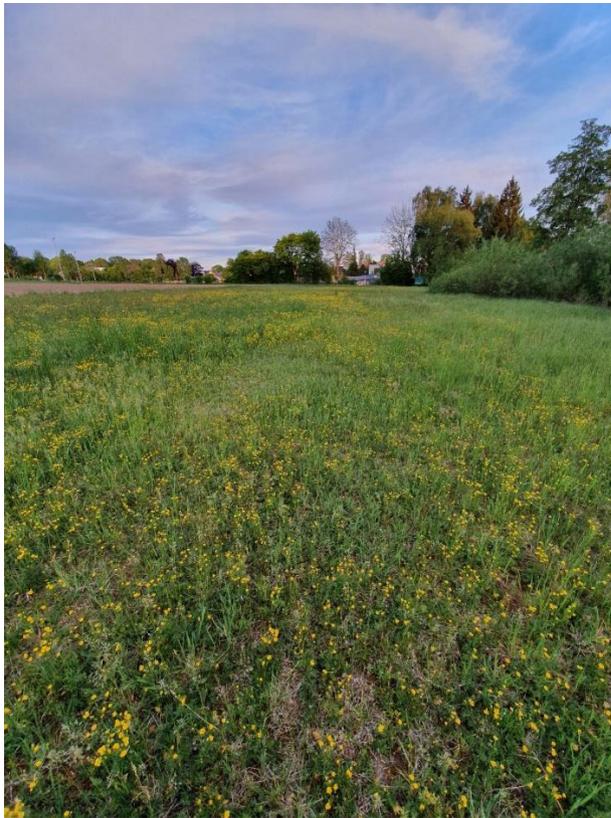
---

## ANHANG

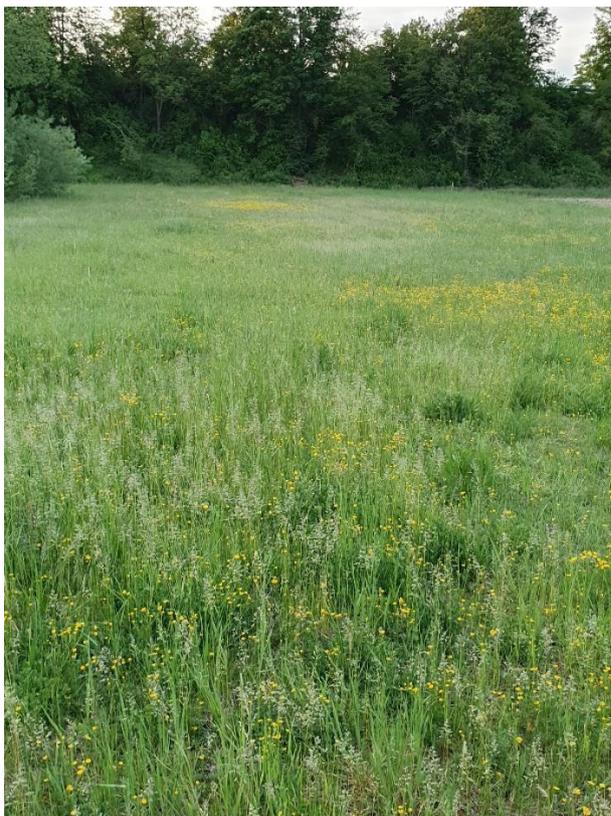
Fotodokumentation

Artenliste der Wiese am Hehnernestgraben

## Fotodokumentation - Huberbräkeller, Markt Langquaid



Wiese beim Hehnerneestgraben, Blick nach Osten Richtung Tennisclubheim



Wiese beim Hehnerneestgraben, Blick nach Westen Richtung Umgehungsstraße



Ackerbrache – Blick nach Osten auf die Sportanlagen



Ackerbrache am Mittelhang – Blick nach Nordosten auf Umgehungsstraße



Altgrasfluren, Brachen, Einzelgehölze zum Sport- und Freizeitgelände hin; im Osten des Planungsgebietes



Altgrasfluren, Brachen, Einzelgehölze zum Sport- und Freizeitgelände hin; im Osten des Planungsgebietes



Altgrasfluren, Brachen, Einzelgehölze zum Sport- und Freizeitgelände hin; im Osten des Planungsgebietes



Acker, Wiese und Hehnerneestgraben – Blick nach Südosten



Wiese beim Hehnerneßgraben, Blick nach Osten Richtung Tennisclubheim



Blick vom Baugebiet südlich des Hehnerneßgrabens auf das Plangebiet (Bildmitte)

## Artenliste der Wiese am Hehnernestgraben

Arten- und strukturreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiese : Glatthaferwiese, z.T. mit Feuchtezeigern durchsetzt; Seggen (Sumpf-Segge - *Carex acutiformis*), Hochstauden (Mädesüß - *Filipendula ulmaria*) und Feucht- und Naßwiesenarten wie Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Schlangenknoterich (*Polygonum bistorta*), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) sind beigemischt.

Die Wiese stellt einen **Lebensraumtyp des Anhang I der FFH-Richtlinie** (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union) dar und ist als **arten- und strukturreiches Dauergrünland nach Art. 23 BayNatSchG geschützt**.

Anfang Juni 2020 wurden bei Artaufnahmen auf 3 je ca. 25 m<sup>2</sup> großen Flächen je Fläche über 20 Wiesen-Arten kartiert.

Weitere Arten:

Folgende für diesen Lebensraum typischen Pflanzenarten kommen vor:

### Gräser:

Glatthafer ( <i>Arrhenatherum elatius</i> )	Behaarte Segge ( <i>Carex hirta</i> )
Wiesen-Fuchsschwanz ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	Knautgras ( <i>Dactylis glomerata</i> )
Straußgras ( <i>Agrostis stolonifera</i> )	Wiesen-Schwingel ( <i>Festuca pratensis</i> )
Ruchgras ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	Rotschwingel ( <i>Festuca rubra</i> )
Flaumhafer ( <i>Avenochloa pubescens</i> )	Wolliges Honiggras ( <i>Holcus lanatus</i> )
Weiche Tresse ( <i>Bromus hordeaceus</i> )	Wiesen-Rispengras ( <i>Poa pratensis</i> )
	Goldhafer ( <i>Trisetum flavescens</i> )

### Kräuter:

Schafgarbe ( <i>Achillea millefolium</i> agg.)	Acker-Witwenblume ( <i>Knautia arvensis</i> )
Kriechender Günsel ( <i>Ajuga reptans</i> )	Wiesen-Platterbse ( <i>Lathyrus pratensis</i> )
Gänseblümchen ( <i>Bellis perennis</i> )	Rauher Löwenzahn ( <i>Leontodon hispidus</i> )
Wiesen-Glockenblume ( <i>Campanula patula</i> )	Margerite ( <i>Leucanthemum vulgare</i> agg.)
Wiesen-Schaumkraut ( <i>Cardamine pratensis</i> )	Hornklee ( <i>Lotus corniculatus</i> )
Wiesen-Flockenblume ( <i>Centaurea jacea</i> )	Pastinak ( <i>Pastinaca sativa</i> )
Wiesen-Pippau ( <i>Crepis biennis</i> )	Spitz-Wegerich ( <i>Plantago lanceolata</i> )
Gewöhnliches Hornkraut ( <i>Cerastium holosteoides</i> )	Scharfer Hahnenfuß ( <i>Ranunculus acris</i> )
Einjähriges Berufkraut ( <i>Erigeron annuus</i> )	Sauerampfe ( <i>Rumex acetosa</i> )
Hungerblümchen ( <i>Erophila verna</i> )	Knöllchen-Steinbrech ( <i>Saxifraga granulata</i> )
Wiesen-Labkraut ( <i>Galium album</i> )	Kleiner Klee ( <i>Trifolium dubium</i> )
Orangerotes Habichtskraut ( <i>Hieracium aurantiacum</i> )	Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> )
Ferkelkraut ( <i>Hypochoeris radicata</i> )	Acker-Ehrenpreis ( <i>Veronica arvensis</i> )
	Schmalblättrige Wicke ( <i>Vicia angustifolia</i> )
	Vogel-Wicke ( <i>Vicia cracca</i> )

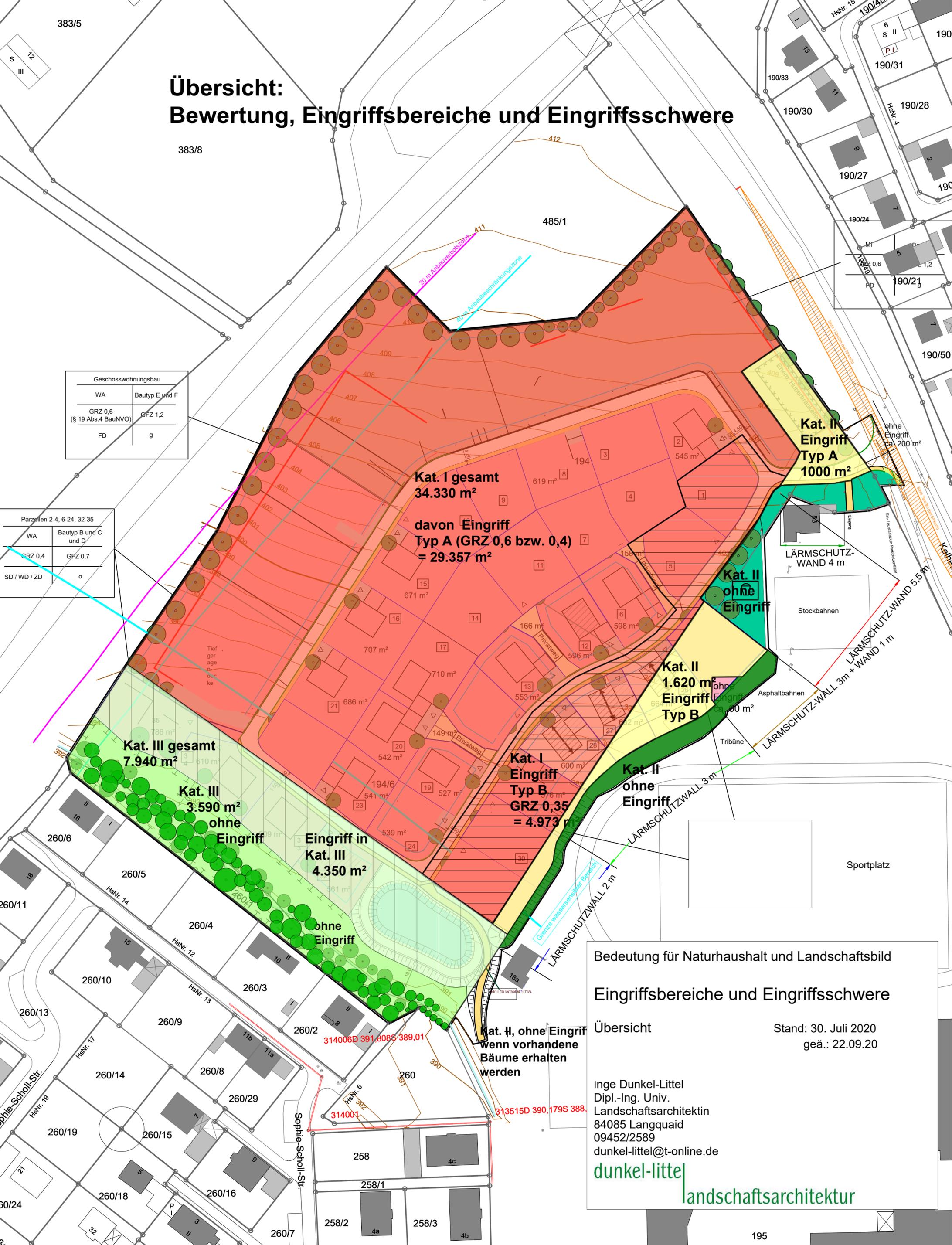
An Stickstoff- bzw. Nutzungszeigern kommen vor: Giersch (*Aegopodium podagraria*), Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Weidelgras (*Lolium perenne*), Phleum pratense (Wiesen-Lieschgras), Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Trifolium repens (Kriechender Klee) oder *Urtica dioica* (Brennnessel). Diese sind aber nur vereinzelt oder mit geringer Deckung anzutreffen.

# Übersicht: Bewertung, Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere

383/8

Geschosswohnungsbau	
WA	Bautyp E und F
GRZ 0,6 (§ 19 Abs.4 BauNVO)	GFZ 1,2
FD	g

Parzellen 2-4, 6-24, 32-35	
WA	Bautyp B und C und D
GRZ 0,4	GFZ 0,7
SD / WD / ZD	o



**Kat. I gesamt**  
**34.330 m<sup>2</sup>**

**davon Eingriff**  
**Typ A (GRZ 0,6 bzw. 0,4)**  
**= 29.357 m<sup>2</sup>**

**Kat. II**  
**Eingriff**  
**Typ A**  
**1000 m<sup>2</sup>**

**Kat. II**  
**ohne**  
**Eingriff**

**Kat. II**  
**Eingriff**  
**Typ B**  
**1.620 m<sup>2</sup>**

**Kat. II**  
**ohne**  
**Eingriff**

**Kat. I**  
**Eingriff**  
**Typ B**  
**GRZ 0,35**  
**= 4.973 m<sup>2</sup>**

**Kat. III gesamt**  
**7.940 m<sup>2</sup>**

**Kat. III**  
**3.590 m<sup>2</sup>**  
**ohne**  
**Eingriff**

**Eingriff in**  
**Kat. III**  
**4.350 m<sup>2</sup>**

**ohne**  
**Eingriff**

**Kat. II, ohne Eingriff**  
**wenn vorhandene**  
**Bäume erhalten**  
**werden**

Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild

## Eingriffsbereiche und Eingriffsschwere

Übersicht

Stand: 30. Juli 2020  
geä.: 22.09.20

Inge Dunkel-Littel  
Dipl.-Ing. Univ.  
Landschaftsarchitektin  
84085 Langquaid  
09452/2589  
dunkel-littel@t-online.de

**dunkel-littel**  
landschaftsarchitektur



## Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser

Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach

Tel.: 0 94 05 / 95 65 34

mail@fag-holzhauser.de

---

Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser  
Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach

B + Z Projektbau 6 GmbH  
Alter Markt 9

93309 Kelheim

23.01.2020

**Langquaid, BG Huberbräuareal**

**Bericht-Nr.: 079-B-19**

---

# GEOTECHNISCHER BERICHT

<b>Baumaßnahme</b>	Langquaid, BG Huberbräuareal
<b>Auftraggeber</b>	B + Z Projektbaubau 6 GmbH, Alter Markt 9, 93309 Kelheim
<b>Untersuchungszweck</b>	Baugrunduntersuchung
<b>Geotechnischer Bericht Nr.</b>	079-B-19
<b>Verteiler</b>	1. - 3. Ausfertigung an B + Z Projektbau 6 GmbH

## Inhaltsübersicht

1	VORGANG.....	4
1.1	Veranlassung .....	4
1.2	Fragestellung .....	4
1.3	Unterlagen .....	4
1.4	Beteiligte Behörden und Projektanten.....	4
2	DIE BAUMASSNAHME .....	5
2.1	Beschreibung der Maßnahme .....	5
2.2	Topographie – Morphologie.....	5
2.3	Geologie - Hydrologie .....	5
3	ERKUNDUNG.....	5
3.1	Vorerkundung.....	5
3.2	Felderkundungen .....	6
3.3	Laboruntersuchungen .....	7
4	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	7
4.1	Baugrund .....	7
4.2	Bodenkennwerte .....	9
4.3	Homogenbereiche.....	10
4.4	Belastungsgrad Untergrund .....	11
4.5	Betonaggressivität .....	15
4.6	Hydrologische Verhältnisse.....	16
5	VERSICKERUNG .....	17
6	FOLGERUNG FÜR DIE BEBAUUNG .....	18
6.1	Rahmenbedingungen .....	18
6.2	Baugruben, Böschungen und Wasserhaltung .....	19
6.3	Frostsicherheit .....	19
6.4	Abtrag / Auffüllungen .....	20
6.5	Hinterfüllen und Verdichten.....	20
7	ERSCHLIEßUNG .....	20
7.1	Straßenbau .....	20
7.2	Kanal- und Leitungsbau.....	21
8	SCHLUSSBEMERKUNG .....	23
9	LITERATUR.....	23

## Anlagen

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Detaillageplan
Anlage 2	Bohrprofile
Anlage 3	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 4	Auswertung Sickersversuche
Anlage 5	Chemische Analysen

## Tabellen

Tabelle 1:	Beteiligte Projektanten und Behörden (soweit bekannt)
Tabelle 2:	Durchgeführte Felduntersuchungen
Tabelle 3:	Durchgeführte Laboruntersuchungen
Tabelle 4:	Bodenklassifizierung
Tabelle 5:	Bodenmechanische Kennwerte
Tabelle 6:	Homogenbereiche
Tabelle 7:	Untersuchte Mischproben
Tabelle 8:	Legende Farbkodierung
Tabelle 9:	Feststoffanalysen nach Eckpunktepapier
Tabelle 10:	Eluatanalysen nach Eckpunktepapier
Tabelle 11:	Legende für Analyseergebnisse
Tabelle 12:	Feststoffanalysen nach LAGA
Tabelle 13:	Eluatanalysen nach LAGA
Tabelle 14:	Einstufung der Laborproben
Tabelle 15:	Analyseergebnisse Untersuchung auf Betonaggressivität
Tabelle 16:	Bestimmte Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f$
Tabelle 17:	Grundwasserstände
Tabelle 18:	Ermittlung Bemessungs- $k_f$ -Wert
Tabelle 19:	Zulässige Böschungswinkel
Tabelle 20:	Anforderungen an die Verdichtung (Straßenbau)
Tabelle 21:	Verdichtungskontrolle (Kanalbau)

## Abbildungen

Abbildung 1:	Rohrbettung
--------------	-------------



## 1 VORGANG

### 1.1 Veranlassung

Die *B + Z Projektbau 6 GmbH* plant eine Baugebieterschließung 'Huberbräuareal' in 84085 Langquaid. Die *B + Z Projektbau 6 GmbH* beauftragte das *Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser* mit Baugrunduntersuchungen zur geplanten Erschließung.

Die Auftragsvergabe erfolgte am 08.11.2019 auf der Grundlage des Angebotes vom 22.07.2019. Art und Anzahl der Bodenaufschlüsse wurden durch das *FAG Dr. Holzhauser* vorgeschlagen.

### 1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- Bodenmechanischer Aufbau und Klassifizierung
- Hydrologische Verhältnisse, Angabe zur Versickerung
- Bodenkennwerte
- Empfehlungen für die Bauausführung (Straßenbau, Kanal- & Leitungsbau)
- Allgemeine Aussagen für die Gründung von Gebäuden

### 1.3 Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Karte 1 : 25 000, Blatt 7138 Langquaid
- digitale Geologische Karte 1 : 25 000, Blatt 7138 Langquaid
- Grundwassergleichenkarte von Bayern 1 : 500 000 (1985)
- Lageplan des Baugebietes mit geplanter Straßenführung sowie Parzellenaufteilung im Maßstab 1 : 500, siehe Anlage 1.2 (B + Z Architekten GmbH) vom 17.07.2019

### 1.4 Beteiligte Behörden und Projektanten

An der Maßnahme beteiligte Projektanten und Behörden soweit bekannt:

**Tabelle 1: Beteiligte Projektanten und Behörden (soweit bekannt)**

Auftraggeber	B + Z Projektbau 6 GmbH	Tel.	0 94 41 / 50 43 - 11
Planung	B + Z Architekten GmbH Alter Markt 9, 93309 Kelheim Ansprechpartner: Frau Carina Tischler Carina.Tischler@BZ-Gruppe.de	Fax	0 94 41 / 50 43 - 33
Auftragnehmer (AN)	FAG Dr. Holzhauser Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach Ansprechpartner: Herr Dr. Holzhauser mail@fag-holzhauser.de	Tel.	0 94 05 / 95 65 34
		Fax	0 94 05 / 95 66 405
		mobil	01 75 / 845 34 78
Fremdleistung bodenmechanische Laborversuche	Crystal Geotechnik GmbH Hofstattstraße 28, 86919 Utting Ansprechpartner: Frau Schneider T.Schneider@crystal-geotechnik.de	Tel.	0 88 06 / 95 89 40
		Fax	0 88 06 / 95 89 444
Fremdleistung Analytik	Görtler Analytical Services GmbH Johann-Sebastian-Bach-Straße 40 85591 Vaterstetten Ansprechpartner: Herr Dr. Schwarzkopf info@goertler.com	Tel.	0 81 06 / 2 46 00
		Fax	0 81 06 / 24 60 60

## **2 DIE BAUMASSNAHME**

### **2.1 Beschreibung der Maßnahme**

Das geplante Baugebiet mit den Untersuchungsstellen kann dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden. Geplant ist die Erschließung des Baugebietes mittels einer Ringstraße, die im Nordosten an die Kelheimer Straße angeschlossen wird. Es sind 36 Parzellen für Einfamilienhäuser sowie Bereiche für Geschosswohnungsbau sowie Mischgebiete vorgesehen.

Weitere Angaben bzw. Bauwerkshöhen / Bauwerksnull / Gründungstiefe lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht vor.

### **2.2 Topographie – Morphologie**

Das derzeit landwirtschaftlich genutzte Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von ca. 45.300 m<sup>2</sup>. Die vorhandene Topographie fällt deutlich von Norden nach Süden um ca. 20 m ab. Der Tiefpunkt des Untersuchungsgebiets liegt im Süden bei ca. 392 mNN während sich der Hochpunkt bei ca. 412 mNN im Norden befindet.

Der Bereich südwestlich des geplanten Bebauungsgebiets ist bereits bebaut, im Nordwesten grenzt die Staatsstraße St2144, im Nordosten die Kelheimer Straße an. Im Südosten befinden sich verschiedene Sportanlagen.

Als Vorfluter dient ein kleiner Bach im Südwesten des Untersuchungsgebietes, der ca. 1 km südöstlich in die Große Laber mündet.

### **2.3 Geologie - Hydrologie**

Einen Überblick über die Geologie des Untersuchungsgebietes gibt die digitale Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25 000 Blatt 7138 Langquaid.

Nach der o.g. Karte stehen im Untersuchungsgebiet insbesondere tertiäre Fein- bis Mittelsande, seltener Grobsande an. Bereichsweise wurden die genannten Sedimente im Quartär umgelagert (Frostbodenbildung, Hang- oder Schwemmsande). Im tiefsten Teil des Untersuchungsgebietes sind polygenetische Talfüllungen verzeichnet. Neben den in der geologischen Karte aufgeführten Böden wurden insbesondere auch bindige Böden in der Form von tertiären Tonen und Schluffen angetroffen.

Einen Überblick über die Hydrogeologie gibt die GW-Gleichenkarte von Bayern 1 : 500 000 (1985). Danach ist im Untersuchungsgebiet grob mit einem GW-Stand von 380 mNN zu rechnen. Nach der Karte ist das Untersuchungsgebiet grundsätzlich der GW-Landschaft des Bayerischen Tertiärhügellandes zuzuordnen. Nach den allgemeinen hydrogeologischen Rahmenbedingungen ist eine großräumige GW-Fließrichtung in nördliche Richtung anzunehmen.

## **3 ERKUNDUNG**

### **3.1 Vorerkundung**

Die geplante Baumaßnahme liegt nach dem online einsehbaren Kartenmaterial (BayernAtlas) auf den Internetseiten des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und Heimat in keinem Wasser- und Heilquellenschutzgebiet. Das Baugebiet befindet sich in keinem festgesetzten Überschwemmungsgebiet, keiner Hochwassergefahrenfläche. Bei dem tiefsten (südwestlichen) Teil handelt es sich um einen wassersensiblen Bereich (Zugriff jeweils vom 21.01.2020).

Die Sparteneinweisung erfolgte im Vorfeld der Untersuchungen per Mail bzw. Online-Abfrage durch die Telekom AG, Kabel Deutschland, Bayernwerke, Wasserversorgung Langquaid sowie dem Markt Langquaid.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN 1998-1 in keiner Erdbebenzone und nach der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II.

### 3.2 Felderkundungen

Die Felduntersuchungen fanden am 04. und 05.12.2019 statt. Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

**Tabelle 2: Durchgeführte Felduntersuchungen**

Anzahl	Art des Bodenaufschlusses	Bezeichnung im Lageplan	max. Tiefe [m]	Anlage
7	Kleinbohrung (Ø 80/50 mm)	RKS	6,0 m	2
2	Sickerversuche			4

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist als Anlage 2 beigelegt. Die Auswertung der Sickerversuche liegt als Anlage 4 bei.

Bei einer Kleinrammbohrung wird eine Ein-Meter-Sonde (seitlich offenes Hohlrohr aus Stahl, Ø80 mm - 50 mm) lotrecht in den Boden gerammt, bis nur noch der Schlagkopf aus dem Boden ragt und die Sonde mit Bodenmaterial gefüllt ist. Nach dem Ziehen der Sonde kann der Bodenaufbau dokumentiert und Proben für bodenmechanische oder chemische Untersuchungen entnommen werden. Das gefördert Bohrgut wird im Anschluss komplett aus der Sonde entfernt und der nächste Meter im unverrohrten Bohrloch erbohrt. Der Einsatz von Kleinbohrungen ist begrenzt. Zum Teil wird die höhenmäßige Feststellung der Schichtgrenzen unsicher und es besteht die Gefahr, dass weiche Schichten durch Pfropfenbildung überlagernder fester Schichten verdrängt werden. In der Höhe des Grundwasserspiegels kommt es zumeist zu einem Kollabieren des unverrohrten Bohrloches. Aufgrund des relativ kleinen Innendurchmessers der Sonden ist die Eignung des Bohrverfahrens gemäß DIN EN ISO 22475-1 auf feinkörnige Böden und Sande begrenzt (Böden mit Korndurchmessern bis höchstens 1/5 des Innendurchmessers des Bohrwerkzeuges. Die vorliegend erkundeten Böden liegen innerhalb des in der DIN EN ISO 22475-1 angegebenen Eignungsbereiches. Gemäß DIN EN ISO 22475-1 lassen sich mittels Kleinrammbohrungen nur Bodenproben der Güteklasse 5 gewinnen. Die Sickerversuche sind in Kap. 4.6 näher beschrieben.

Die Durchführung der Felduntersuchungen sowie die lage- und höhenmäßige Einmessung der Untersuchungspunkte erfolgte durch das *FAG Dr. Holzhauser*. Als Höhenbezugspunkt diente der Schachtdeckel zwischen den Grundstücken Sopia-Scholl-Straße 16 und 18, der nach Auskunft des Markt Langquaid eine Höhe von 392,87 mNN aufweist.

### 3.3 Laboruntersuchungen

Zur Bestätigung der augenscheinlichen Bodenansprache und zur Ermittlung weiterer Gesteinskennwerte wurden an charakteristischen Proben folgende Laborversuche zur detaillierten Klassifikation und Einordnung nach DIN 18 196 sowie zur Beschreibung der Homogenbereiche nach DIN 18 300 durchgeführt. Desweiteren wurden chemische Analysen zur orientierenden Einschätzung einer eventuellen Belastung der erkundeten Böden veranlasst sowie eine Wasserprobe auf ihre Betonaggressivität untersucht.

**Tabelle 3: Durchgeführte Laboruntersuchungen**

Anzahl	Bezeichnung	DIN / Leitfaden	Anlage
3	Bestimmung der Korngrößenverteilung (Trockensiebung)	DIN 18 123	3.1
3	Schlämmanalyse bzw. kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse	DIN 18 123	
3	Bestimmung der Konsistenzgrenzen	DIN 18 122	3.2
3	Bestimmung des Glühverlustes	DIN 18 128	3.3
2	Chemische Analysen zur Klärung des Belastungsgrades der erkundeten Böden	Eckpunktepapier [2]	5
1		LAGA [3]	
1	Untersuchung einer Wasserprobe auf Betonaggressivität	DIN 4020	

## 4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 4.1 Baugrund

Nachstehend sind die bautechnischen Eigenschaften, die Verwendungsmöglichkeiten und die Bodengruppen detailliert beschrieben. Bodenschichten mit vergleichbaren Eigenschaften wurden dabei zu Schichtpaketen zusammengefasst. Die Angaben beziehen sich auf die Baugrundaufschlüsse innerhalb des Erkundungsgebietes, die augenscheinliche Bodenansprache und die durchgeführten Laborversuche. Zur Orientierung werden auch die Bodenklassen der alten DIN 18 300 (Stand 2012-09) angegeben, die allerdings mit Einführung der neuen DIN 18 300 (Stand 2015-08) abgeschafft und durch die sog. Homogenbereiche ersetzt wurden. Eine Einteilung der Homogenbereiche erfolgt in Kap. 4.3.

#### Schichtpaket 1:

Beschreibung

#### Oberboden

brauner, dunkelbrauner, organischer, stark sandiger Schluff bis organischer, schluffiger Sand

Bodengruppe [DIN 18 196]

OH, OU

Bodenklasse [DIN 18 300:2012-09]

1 (Oberboden)

Schichtdicke/Untergrenze

zwischen 0,1 m und 0,4 m angetroffen

Bemerkung

Falls er nicht sofort weiterverwendet wird, ist er getrennt von den anderen Bodenarten und abseits vom Baubetrieb zu lagern. Er darf nicht durch Beimengungen (wie z.B. Baurückstände, Metalle, Glas) verschlechtert oder durch Befahren oder auf andere Weise verdichtet werden.

### Schichtpaket 2:

Beschreibung

Bodengruppe [DIN 18 196]

Bodenklasse

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

Verbreitung

Konsistenz

Eigenschaften

[nach DIN 18 196]

Beurteilung

Bemerkung

### künstliche Auffüllungen

brauner, stark feinsandiger Schluff mit vereinzelt  
Ziegelbruchstücken

UL, UM, SU\*

4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

(bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

in einer Mächtigkeit von 0,6 m, bis in eine Tiefe von 1,0 m  
erkundet

nur in RKS 5 angetroffen

halbfest

Zusammendrückbarkeit:

groß bis gering

Durchlässigkeit:

mittel bis sehr gering

Witterungsempfindlichkeit:

sehr groß bis groß

Frostempfindlichkeit:

sehr groß

Baugrund für Gründung:

brauchbar bis geeignet

Verdichtungsfähigkeit:

schlecht bis mittel

bodenmechanisch zur Wiederverwendung ungeeignet bzw.  
nur mit hohem Aufwand (Bodenverbesserung) möglich

wechselnde Ausbildung und Mächtigkeit nicht  
auszuschließen

### Schichtpaket 3a:

Beschreibung

Bodengruppe [DIN 18 196]

Bodenklasse

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

Verbreitung

Lagerungsdichte

Eigenschaften

[nach DIN 18 196]

Beurteilung

### Sande

hell bis dunkelgraue, blaugraue, graubraune, rotbraune,  
braune, ockerbraune Sande, z.T. schwach feinkiesig, z.T.  
schwach bis stark schluffig/tonig

SE, SI, SU, SU\*, ST, ST\*

3 - 4 mittelschwer bis schwer lösbare Bodenarten

(bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

Einzellagen können kleinräumig variieren, von wenigen cm  
(z.B. RKS 1) bis 5,7 m (RKS 6), bis in Tiefen von 6,0 m  
angetroffen, Maximalmächtigkeit nicht erkundet, z.T. in  
Wechselagerung mit Schichtpaket 3b

im gesamten Untersuchungsgebiet angetroffen

locker bis dicht

Zusammendrückbarkeit:

mittel bis

vernachlässigbar klein

Durchlässigkeit:

groß bis

vernachlässigbar klein

Witterungsempfindlichkeit:

groß bis gering

Frostempfindlichkeit:

sehr groß bis

vernachlässigbar klein

Verdichtungsfähigkeit:

mäßig bis gut

bodenmechanisch zur Wiederverwendung geeignet, im  
durchnässten Zustand ist eine Wiederverwendung der bindig-  
eren Partien nicht bzw. nur mit erhöhtem Aufwand möglich

**Schichtpaket 3b:**

Beschreibung

Bodengruppe [DIN 18 196]

Bodenklasse

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

Verbreitung

Konsistenz

Eigenschaften

[nach DIN 18 196]

Beurteilung

**Tone & Schluffe**

blaugraue, blaugrüne, olivgrüne, grau, braungraue, z.T. schwach sandige bis stark sandige Tone und Schluffe

UL, UM, TL, TM, TA

4 - 5 mittelschwer bis schwer lösbare Bodenarten (bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

Einzellagen können kleinräumig variieren, von ca. 0,5 m (RKS 1) bis 3,8 m (RKS 5), bis in Tiefen von 6,0 m angetroffen, Maximalmächtigkeit nicht erkundet, in Wechsellagerung mit Schichtpaket 3a

außer in RKS 6 in allen Bohrungen angetroffen

weich, steif, halbfest

Zusammendrückbarkeit:

sehr groß bis gering

Durchlässigkeit:

mittel bis vernachlässigbar klein

Witterungsempfindlichkeit:

sehr groß bis mittel

Frostempfindlichkeit:

sehr groß bis gering

Verdichtungsfähigkeit:

sehr schlecht bis mäßig

bodenmechanisch zur Wiederverwendung ungeeignet bzw. nur mit hohem Aufwand (Bodenverbesserung) möglich

Bei den Böden der Schichtpakete 3a und 3b handelt es sich um tertiäre Sedimente, die z.T. quartärzeitlich umgelagert wurden (insbesondere im tiefsten, südwestlichen Bereich).

**Tabelle 4: Bodenklassifizierung**

Schichtpaket/ Lithologie	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09
1/ Oberboden	OH, OU	1	F 2 & F 3
2/ künstliche Auffüllungen	UL, UM, SU*	4 (2)	F 3
3a/ Sande	SE, SI, SU, SU*, ST, ST*	3 - 4 (2)	F 1 - F 3
3b/ Tone & Schluffe	UL, UM, TL, TM, TA	4 - 5 (2)	F 2 & F 3

Bei den Erkundungsarbeiten wurden keine organoleptisch auffälligen Böden angetroffen, lediglich im Schichtpaket 2 wurden vereinzelte Ziegelbruchstücke festgestellt.

**4.2 Bodenkennwerte**

Unter Bezugnahme auf DIN 1054, DIN 1055, DIN 18196, DIN 18300, H.TÜRKE [1] und Erfahrungswerte in vergleichbaren Böden können den angetroffenen Böden folgende geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte zugrunde gelegt werden:

**Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte**

Schichtpaket/ Lithologie	Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Winkel der inneren Reibung $\phi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Durchlässigkeits- beiwert $k$ [m/s]
2/ künstliche Auffüllungen	19 – 20	9 – 10	22,5 – 27,5	5 – 10	2 – 15	10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-8</sup>
3a/ Sande	19 - 21	11 - 13	32,5 - 35	0 - 5	5 - 60	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-7</sup>
3b/ Tone & Schluffe	19 – 21	9 – 11	22,5 - 27,5	5 - 35	2 - 25	10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-10</sup>

In kritischen Lastfällen sollten immer die jeweils ungünstigeren Angaben herangezogen werden.

### 4.3 Homogenbereiche

Gemäß DIN 18300: 2015-08 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

In der folgenden Tabelle sind die anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche enthalten, soweit dies möglich ist. Die Einteilung basiert auf den durchgeführten Untersuchungen sowie Erfahrungswerten in vergleichbaren Böden. Die Ergebnisse durchgeführten Laboruntersuchungen liegen als Anlage 3 bei.

**Tabelle 6: Homogenbereiche**

Homogenbereich	Schichtpaket	Bodengruppe nach DIN 18196	Masseanteil an Steinen und Blöcken	Konsistenz	Plastizität	Lagerungs- dichte
O	1 / Oberboden	OH, OU	Bodengruppen 2, 4, 6, 8 nach DIN 18915			
B1	2/ künstliche Auffüllungen	UL, UM, SU*	0 - 25 %	weich bis halbfest	gering bis mittel- plastisch	-
B2	3a/ Sande	SE, SI, SU, SU*, ST, ST*	0 % - 5 %	-	-	locker bis sehr dicht
B3	3b/ Tone & Schluffe	UL, UM, TL, TM, TA	0 % - 5 %	weich bis halbfest	gering bis ausgeprägt- plastisch	

Grundlage sind die durchgeführten Erkundungen, die systembedingt nur einen stichprobenartigen Charakter haben. Die in der Tab. 6 dargestellten Werte und Eigenschaften wurden z.T. durch Laborversuche bestimmt. Ansonsten beruhen die Angaben auf Erfahrungswerten. Sollen für die jeweiligen Eigenschaften und Kennwerte für dieses Projekt stärker abgesicherte Angaben in der Ausschreibung angegeben werden, sind ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei den Homogenbereichen B1 (künstliche Auffüllungen) eine abweichende Zusammensetzungen als vorliegend beschrieben, nicht auszuschließen ist.



#### 4.4 Belastungsgrad Untergrund

Es wurden die in Kap. 4.1 beschriebenen Schichtpakete erkundet. Vom Schichtpaket 2 (künstliche Auffüllungen) wurde eine Einzelprobe, von den Schichtpaketen 3a (Sand) und Schichtpaket 3b (Tone & Schluffe) jeweils eine gemäß Tab. 7 gebildete Mischprobe auf den in Tab. 7 verzeichneten Parameterumfang analysiert.

Bodenmaterial für das bodenmechanisch eine Wiederverwendung möglich ist, wurde nach LAGA analysiert. Bodenmaterial das bodenmechanisch nicht bzw. nur mit hohem Aufwand wiederverwendet werden kann, wurde nach sog. Eckpunktepapier untersucht und bewertet.

**Tabelle 7: Untersuchte Mischproben**

Laborprobe	Zusammensetzung der Laborprobe	Parameterumfang
D5.2 Schichtpaket 2	Einzelprobe D5.2	Eckpunktepapier [2], Anlage 2 & 3
MP 1 Schichtpaket 3b Tone & Schluffe	Mischprobe aus D1.3, D1.5, D2.3, D2.5, D2.6, D3.2, D3.3, D4.3, D4.4, D4.5, D5.3, D5.4, D5.5, D5.6, D7.6	Eckpunktepapier [2], Anlage 2 & 3
MP 2 Schichtpaket 3a Sande	Mischprobe aus D1.2, D1.4, D2.2, D2.4, D3.4, D3.5, D4.2, D4.6, D5.7, D6.2, D6.3, D6.4, D6.5, D7.2, D7.3, D7.4, D7.5	LAGA Tab. II 1.2-2 im Feststoff LAGA Tab. II 1.2-3 im Eluat [3]

#### Analyseergebnisse / Bewertung Eckpunktepapier [2]

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen der Bodenmischproben sind in den folgenden Übersichten dargestellt. Zum Vergleich der Messdaten mit den Zuordnungswerten des Eckpunktepapiers [2] sind diese mit angegeben. Bei dem Aushubmaterial handelt es sich überwiegend um lehmige, bindige Böden (=> Zuordnungswerte Z0 im Feststoff für Lehm/ Schluff relevant). Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe, sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in der Anlage 5.

Überschreitungen von Messwerten mit Tabellenwerten der Bewertungsgrundlagen sind hervorgehoben und gemäß Tab. 8 farbig hinterlegt.

**Tabelle 8: Legende Farbkodierung**

100	Zuordnungswert Z 0 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 0 überschritten, Zuordnungswert Z 1.1 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 1.1 überschritten, Zuordnungswert Z 1.2 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 1.2 überschritten, Zuordnungswert Z 2 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 2 überschritten

**Tabelle 9: Feststoffanalysen nach Eckpunktepapier**

Parameter	Einheit	D5.2	MP 1	Zuordnungswerte nach Eckpunktepapier					
				Z 0 <sup>1) 2)</sup>			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
				Sand	Lehm Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	< 0,50	< 0,50	1	1	1	3	10	15
KW	mg/kg	< 50	< 50	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3,7	1,0	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	5 <sup>3)</sup>	15 <sup>4)</sup>	20 <sup>4)</sup>
Benzo(a)pyren	Mg/kg	0,40	0,13						
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	7,4	3,8	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	16	12	40	70 <sup>5)</sup>	100 <sup>5)</sup>	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	< 0,30	< 0,30	0,4	1 <sup>5)</sup>	1,5 <sup>5)</sup>	2	3	10
Chrom(ges.)	mg/kg	22	48	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	14	27	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	17	30	15	50 <sup>5)</sup>	70 <sup>5)</sup>	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,55	< 0,10	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	41	83	60	150 <sup>5)</sup>	200 <sup>5)</sup>	300	500	1500
Cyanide(ges.)	mg/kg	< 0,10	< 0,10	1	1	1	10	30	100

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.
- 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff
- 3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3
- 4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0
- 5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie n.n. nicht nachweisbar => Gehalt unterhalb der Nachweisgrenze

**Tabelle 10: Eluatanalysen nach Eckpunktepapier**

Parameter	Einheit	D5.2	MP 1	Zuordnungswerte nach Eckpunktepapier			
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		8,4	8,5	6,5 - 9	6,5 - 9	6 bis 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	12,9	98	500	500/2000 <sup>2)</sup>	1000/2500 <sup>2)</sup>	1500/3000 <sup>2)</sup>
Chlorid	mg/l	< 0,50	< 0,50	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	< 0,50	< 0,50	250	250	250/300 <sup>2)</sup>	250/600 <sup>2)</sup>
Cyanid (ges.)	µg/l	< 5,0	< 5,0	10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>4)</sup>	µg/l	< 10	< 10	10	10	50	100
Arsen	µg/l	< 5,0	< 5,0	10	10	40	60
Blei	µg/l	< 1,0	< 1,0	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	< 1,0	< 1,0	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	< 2,0	< 2,0	15	30/50 <sup>2) 5)</sup>	75	150
Kupfer	µg/l	8,9	2,7	50	50	150	300
Nickel	µg/l	< 3,0	< 3,0	40	50	150	200
Quecksilber <sup>6)</sup>	µg/l	< 0,20	< 0,20	0,2	0,2/0,5 <sup>2)</sup>	1	2
Zink	µg/l	5,7	1,8	100	100	300	600

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert oder die Überschreitung der el. Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen dieser Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf den erlaubten

Bauschuttanteil und haben keine Gültigkeit für den mitverfüllten Boden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttmenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.

3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l

4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (ges.)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwertes nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (ges.).

6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

### Analyseergebnisse / Bewertung LAGA [3]

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen sind in den folgenden Übersichten dargestellt. Zum Vergleich der Messdaten mit den Zuordnungswerten der LAGA [3] sind diese mit angegeben. Weitere Details zu den Gehalten der Einzelstoffe sowie zu den jeweiligen Analytikmethoden finden sich in den Kopien der originalen Laborberichte in der Anlage 5.

Überschreitungen von Messwerten mit Tabellenwerten der Bewertungsgrundlagen sind hervorgehoben und gemäß Tab. 11 farblich hinterlegt.

**Tabelle 11: Legende für Analyseergebnisse**

100	Zuordnungswert Z 0 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 0 überschritten, Zuordnungswert Z 1.1 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 1.1 überschritten, Zuordnungswert Z 1.2 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 1.2 überschritten, Zuordnungswert Z 2 eingehalten
100	Zuordnungswert Z 2 überschritten

**Tabelle 12: Feststoffanalysen nach LAGA**

Parameter	Einheit	MP 2	Zuordnungswerte nach LAGA Tab. II.1.2-2			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>	-	8,0	5,5-8	5,5-8	5-9	-
Arsen	mg/kg	6,8	20	30	50	150
Blei	mg/kg	6,3	100	200	300	1000
Cadmium	mg/kg	< 0,30	0,6	1	3	10
Chrom <sub>(ges.)</sub>	mg/kg	15	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	7,5	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	13	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	< 0,10	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	< 0,40	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	27	120	300	500	1500
Cyanide <sub>(ges.)</sub>	mg/kg	< 0,10	1	10	30	100
Σ PAK	mg/kg	1,0	1	5 <sup>2)</sup>	15 <sup>3)</sup>	20
Naphthalin	mg/kg	< 0,01	-	-	-	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,14	-	-	-	-
PCB	mg/kg	n.n.	0,02	0,1	0,5	1
KW	mg/kg	< 50	100	300	500	1000
EOX	mg/kg	< 0,50	1	3	10	15
BTEX	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5
LHKW	mg/kg	n.n.	< 1	1	3	5

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

2) Einzelwert für Naphthalin und Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner als 0,5.

3) Einzelwert für Naphthalin und Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0.

n.n. nicht nachweisbar

**Tabelle 13: Eluatanalysen nach LAGA**

Parameter	Einheit	MP 2	Zuordnungswerte nach LAGA Tab. II.1.2-3			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>		9,3	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	67	500	500	1000	1500
Chlorid	mg/l	< 0,50	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	< 0,50	50	50	100	150
Cyanid (ges.)	µg/l	< 5,0	< 10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>2)</sup>	µg/l	< 10	< 10	10	50	100
Arsen	µg/l	< 5,0	10	10	40	60
Blei	µg/l	< 1,0	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	< 1,0	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	< 2,0	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	6,8	50	50	150	300
Nickel	µg/l	< 3,0	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	< 0,20	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	< 1,0	< 1	1	3	5
Zink	µg/l	< 1,0	100	100	300	600

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

2) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar

3) Verwertung für Z 2 > 100 ist zulässig, wenn Z2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.

Nach den durchgeführten Analysen ergibt sich für die durch die Laborproben repräsentierten Böden die in Tabelle 14 aufgelisteten Einstufungen:

**Tabelle 14: Einstufung der Laborproben**

Laborprobe	D5.2 Schichtpaket 2 (künstliche Auffüllungen)	MP 1 Schichtpaket 3b Tone & Schluffe	MP 2 Schichtpaket 3a Sande
Einstufung nach Eckpunktepapier [2]	Einbauklasse 1.2 (Z 1.2 - Material)	Einbauklasse 0 (Z 0 - Material)	-
Einstufung nach LAGA [3]	-	-	Einbauklasse 1.2 (Z 1.2 - Material)

Das untersuchte Bodenmaterial des Schichtpakete 3a (MP2) weist keine organoleptischen Auffälligkeiten auf. Mit Ausnahme des Parameters pH-Wert im Eluat unterschreiten sämtliche Parameter den Zuordnungswert Z0. Gemäß Fragenkatalog auf den Internetseiten des Bayerischen LfU stellen Überschreitungen von Zuordnungswerten für den pH-Wert allein kein Ausschlusskriterium dar, ihre Ursache ist im Einzelfall jedoch zu prüfen und zu dokumentieren ([https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische\\_abfaelle/faq\\_beprobung/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/faq_beprobung/index.htm)). Im Regelfall können erhöhte pH-Werte im Eluat auf einen Karbonatanteil und damit auf den Anteil an alkalisch reagierenden Stoffen zurückgeführt werden. Die ist vorliegend jedoch aufgrund der weitgehenden Kalkfreiheit der relevanten Bodenschichten nicht der Fall.

Der festgestellte pH-Wert im Eluat überschreiten den Zuordnungswert Z0/Z1.1 nur geringfügig. Bei einem etwas geringeren pH-Wert von  $\leq 9,0$  wäre das Material als Einbauklasse 0 (Z0-Material) nach LAGA [2] einzustufen.

Die Einstufung basiert auf der LAGA [2] aus dem Jahr 1997. Spätere Versionen wurden in Bayern nicht eingeführt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass in der späteren Version des Regelwerkes Stand 05.11.2004 der Zuordnungswert Z0 für den Parameter pH-Wert im Eluat auf 9,5 erhöht wurde. Demnach würden auch der festgestellte pH-Werte im Eluat den Zuordnungswert Z0 einhalten.

Da es sich durchweg um organoleptisch unauffällige Böden handelt und die erhöhten pH-Werte vermutlich auf einen geogenen Ursprung zurückzuführen sind, ist nach Einschätzung des *FAG Dr. Holzhauser* eine Wiederverwendung des Materials innerhalb des Untersuchungsgebietes möglich. Der Einbau ist mit den zuständigen Fachbehörden abzuklären. Eine abweichende Einschätzung durch diese bleibt vorbehalten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorgenommenen Einstufungen aufgrund Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen nur einen orientierenden Charakter für die repräsentierten Schichtpakete besitzen.

#### 4.5 Betonaggressivität

Aus der Kleinrammbohrung RKS 1 wurde eine Schöpfprobe entnommen und unmittelbar an das *Analytiklabor Görtler Analytical Services GmbH* gesandt und eine Untersuchung des Bodenwassers auf betonaggressive Bestandteile durchgeführt. Die originalen Laborberichte liegen als Anlage 5 bei. Es ergibt sich folgende Einstufung:

**Tabelle 15: Analyseergebnisse Untersuchung auf Betonaggressivität**

Parameter	Einheit	Wasserprobe	Grenzwerte		
		WP 1	schwach betonangreifend	stark betonangreifend	sehr stark betonangreifend
Aussehen	-	graubraun, stark trüb	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	-	muffig	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	-	muffig	-	-	-
pH-Wert	-	7,1	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	mg O <sub>2</sub> /l	18	-	-	-
Calcium	mg/l	50	-	-	-
Härte	°dH	10	-	-	-
Härtehydrogen- carbonat	°dH	12	-	-	-
Nichtcarbonathärte	°dH	0	-	-	-

Fortsetzung Tabelle 15: Analyseergebnisse Untersuchung auf Betonaggressivität

Parameter	Einheit	Wasserprobe	Grenzwerte		
		WP 1	schwach betonangreifend	stark betonangreifend	sehr stark betonangreifend
Magnesium Mg <sup>2+</sup>	mg/l	13	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000
Ammonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	2,5	15 bis 30	>30 bis 60	> 60
Sulfat SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	14	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
Chlorid Cl <sup>-</sup>	mg/l	22	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l	< 5	15 bis 40	>40 bis 100	> 100
Sulfid S <sup>2-</sup>	mg/l	1,5	-	-	-
Beurteilung nach DIN 4030-2: 2008-06	mg/l	<b>nicht betonangreifend</b>			

Auf Grundlage der durchgeführten Analyse ist das untersuchte Wasser als **nicht betonangreifend** nach DIN 4030-2 (Stand 2008-06) einzustufen.

#### 4.6 Hydrologische Verhältnisse

Im überregionalen Zusammenhang bilden die Sande (Schichtpaket 3a) den GW-Leiter für das obere GW-Stockwerk. Die eingeschalteten Tone/Schluffe (Schichtpaket 3b) wirken mit ihrer geringen Durchlässigkeit als GW-Hemmer, weshalb kleinräumig wechselnd auch schwebende und/oder gespannte GW-Stockwerke und Schichtenwässer möglich sind.

Die Durchlässigkeit der Sande (Schichtpaket 3a) wurde mittels zwei Sickerversuche im Bohrloch ermittelt. Dabei wurde in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen (RKS 3 & RKS 6) ein 3/4" Stahlrohr bis knapp über Bohrlochtieftes eingehängt. Über dem Stahlrohr wurde ein Behälter mit Kugelventil aufgesetzt. Anschließend wurde mit dem Kugelventil die Zufuhrate des Wassers in das Stahlrohr so eingestellt, dass der Wasserspiegel im Bohrloch konstant auf Geländeoberkante gehalten wird. Beim eigentlichen Sickerversuch wurde der Zeitbedarf zur Versickerung einer bestimmten Wassermenge bestimmt. Die Protokolle und Auswertung der Sickerversuche liegen als Anlage 4 bei. Es wurden folgende  $k_f$ -Werte bestimmt:

Tabelle 16: Bestimmte Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$

Untersuchungspunkt	Bestimmung über	Anlage	$k_f$ -Wert
RKS 3	Sickerversuch	4.1	<b>9,61 * 10<sup>-6</sup> m/s</b>
RKS 6		4.2	<b>1,07 * 10<sup>-5</sup> m/s</b>

In den tiefer gelegenen Kleinrammbohrungen RKS 1, RKS 2 und RKS 7 wurde Grundwasser angetroffen. Es wurden folgende Grundwasserstände festgestellt:

**Tabelle 17: Grundwasserstände**

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe Aufschlusspunkt [mNN]	Grundwasserhöhe [mNN]	Grundwasserflurabstand [m]	Datum der Messung
RKS 1	391,67	390,27	1,4	05.12.2019
RKS 2	393,94	392,24	1,7	
RKS 7	395,74	392,14	3,6	04.12.2019

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen herrschte weder eine ausgeprägte Trocken- noch Regenperiode. Es ist daher von mittleren GW-Verhältnissen auszugehen.

Für die Versickerung ist der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) maßgeblich. Dabei handelt es sich um das arithmetische Mittel der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre mit Angabe des Zeitraumes. Mangels GW-Messstelle mit langjährigen Messperioden im näheren Umfeld können vorliegend keine belastbaren Aussagen zu mittleren höchsten Grundwasserstand getroffen werden. Erfahrungsgemäß kann von einem MHGW-Stand von mindestens 1 m über den vorliegend festgestellten GW-Ständen ausgegangen werden.

## 5 VERSICKERUNG

Grundlage zur Versickerung von unbedenklichen und tolerierbaren Niederschlagsabflüssen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138: „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005, der Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V.. Demnach sind Böden dann zur Versickerung geeignet, wenn deren Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  der ungesättigten Zone im Bereich  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  liegt.

Das Schichtpakete 3b (Tone & Schluffe) liegt augenscheinlich außerhalb dieses Bereiches und eignen sich daher nicht für eine Versickerung. Die Böden des Schichtpaketes 3a (Sande) erfüllen die Voraussetzungen hingegen.

Es ist geplant, das anfallende Regenwasser in einem Regenrückhaltebecken im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes (im Bereich RKS 1) zu versickern. Die Mächtigkeit des Sickerraums (Abstand zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem MHGW) sollte gemäß DWA-A-138 grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Nur bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von  $< 1 \text{ m}$  vertreten werden. Im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes (RKS 1 & RKS 2) wurde das Grundwasser nur mit einem geringen Flurabstand von 1,4 m (RKS 1) bzw. 1,7 m (RKS 2) erkundet. Unter Berücksichtigung des noch höher liegenden MHGW und der für das Regenrückhaltebecken notwendigen Vertiefung wird die gemäß DWA-A 138 geforderte Mindestmächtigkeit des Sickerraums aller Voraussicht nicht einzuhalten sein. **Eine Versickerung innerhalb des südwestlichen Teiles des Untersuchungsgebietes wird daher als problematisch angesehen.**

Im höher liegenden Teil des Untersuchungsgebietes spricht hingegen hinsichtlich des notwendigen Sickerraums nichts gegen eine Versickerung innerhalb der Sande. Durch Versickerungsanlagen kann es aufgrund der eingeschalteten grundwasserhemmenden Tone und Schluffe (Schichtpaket 3b) zur Bildung oder Verstärkung von Schichtenwässern kommen. Zur Ermittlung des Bemessungswertes für eine Versickerung innerhalb der Sande wurden folgende  $k_f$ -Wert Bestimmungen herangezogen:

**Tabelle 18: Ermittlung Bemessungs- $k_f$ -Wert**

Versuch	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Korrekturfaktor Gemäß DWA-A 138 Tab B.1	Bemessungs- $k_f$ -Wert [m/s]
Sickerversuch RKS 3	$9,61 * 10^{-6}$	2	$1,92 * 10^{-5}$
Sickerversuch RKS 6	$1,07 * 10^{-5}$	2	$2,14 * 10^{-5}$
<b>Mittelwert Bemessungs-<math>k_f</math>-Wert</b>			<b><math>2,03 * 10^{-5}</math></b>

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors nach DWA-A 138, Tab B.1 kann für eine Vorbemessung einer Versickerungsanlage innerhalb der Sande ein **Bemessungs- $k_f$ -Wert** von  $2,03 * 10^{-5}$  m/s herangezogen werden.

Es wird empfohlen im Bereich geplanter Versickerungsanlagen zusätzliche Untersuchungen durchzuführen. Aufgrund des Wechsels des Schichtpaketes 3a (Sande) und Schichtpaketes 3b (Tone & Schluffe) sind die sickerfähigen Sande nicht im gesamten Untersuchungsgebietes oberflächennah vorhanden (z.B. RKS 4 & RKS 5), wobei die Verbreitung aufgrund des kleinräumigen Wechsels auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen nicht prognostizierbar ist. Desweiteren kann auch die Durchlässigkeit je nach Ausbildung und Feinkornanteil der Sande vom oben angegebenen Bemessungswert abweichen.

Im Übrigen wird auf die Einhaltung der Vorgaben des Arbeitsblatt DWA-A 138 vom April 2005 hingewiesen.

## **6 FOLGERUNG FÜR DIE BEBAUUNG**

### **6.1 Rahmenbedingungen**

Oberboden bzw. Mutterboden ist zur Gründung nicht geeignet und im Baubereich generell abzuschleifen.

Zu den geplanten Gebäuden liegen uns keine weiteren Angaben vor. Grundsätzlich ist die Gründungsart sowie -tiefe für Haupt- und Nebengebäude gleich zu gestalten, um unterschiedliche Setzungen und daraus resultierenden Schäden zu vermeiden.

Sämtliche Gründungen sind frostfrei auszuführen. Die Gründungssohle muss mindestens 1,0 m unter zukünftiger GOK liegen. Sollte dies für die Hauptgebäude erfüllt sein, sind die Gründungskoten der Garagen / Nebengebäude entsprechend zu projektieren. In Aussenbereichen ohne planmäßiges (frostsicheres) Fundament sind Frostschränken auf die gleiche Gründungstiefe wie die Fundamente vorzusehen. Ebenso umlaufend bei nicht frostsicher gründenden Bodenplatten.

Die Gründungssohlen dürfen beim Aushub nicht aufgelockert werden. Hierzu empfiehlt sich der Einsatz eines Baggerlöffels mit glatter Schneide in den letzten Dezimetern des Aushubs. Die anstehenden Tone & Schluffe sind sehr witterungs- und frostempfindlich und neigen bei

Wasserzutritt zu Aufweichungen. Die Tone & Schluffe werden beim Befahren mit schweren Fahrzeugen mechanisch sehr stark beansprucht und in bodenmechanischer Hinsicht zerstört. Bei gleichzeitigem Wasserzutritt werden diese Effekte noch verstärkt.

In den Tonen & Schluffen sind Aushubsohlen generell im Gefälle herzustellen, mit geeignetem Gerät knetend nachzuverdichten (z.B. Schafffußwalze) und abzuwalzen. Auf diesen Flächen abfließendes Tagwasser ist gezielt zu fassen und schadlos abzuleiten. Wasserpfützen auf dem Planum müssen unbedingt vermieden werden. Generell wird empfohlen, dass Freilegen und Freiliegen der Gründungssohlen in den Schluffen auf ein bautechnisch erforderliches Mindestmaß (z.B. durch raschen Einbau der Sauberkeitsschicht) zu reduzieren.

Bei den festgestellten Baugrundverhältnissen können je nach Art und Einbindetiefe der Gebäude zusätzliche Maßnahmen wie z.B. Bodenaustauschpolster, Rüttelstopfsäulen, usw. erforderlich werden. Dies gilt insbesondere bei hohen Bauwerkslasten bzw. in Bereichen mit Böden geringer Tragfähigkeit (z.B. weiche bindige Böden, locker gelagerte Sande). Dies ist im Zuge der erforderlichen Hauptuntersuchungen nach DIN 4020 für die geplanten Gebäude zu klären.

## 6.2 Baugruben, Böschungen und Wasserhaltung

Maßgebende Vorschrift ist die DIN 4124 Baugruben und Böschungen. Soweit die Grundstücksgrenzen dies zulassen, wird eine offene, unverbaute Baugrube vorgeschlagen.

Nicht verbaute Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

**Tabelle 19: Zulässige Böschungswinkel**

Boden	Konsistenz	Böschungswinkel $\beta$
nichtbindig	-	45°
bindig	weich steif, halbfest	45° 60° *)

\*) nur zulässig, wenn Böschung (z.B. mit PE-Folien) vor Witterungseinflüssen geschützt

Bei Böschungen mit einer Höhe von mehr als 5 m und bei Überschreitung der o.a. Böschungswinkel ist ein Standsicherheitsnachweis entsprechend DIN 4084 erforderlich.

Es wird empfohlen, die Baugrubenböschungen in den lehmigen Böden zum Schutz gegen Erosion mit einer PE-Folie abzudecken. Gleichzeitig wird dadurch eine Verschlämmung von Baugrubensohle und Filtermaterialien verhindert.

Im tieferliegenden südwestlichen Teil des Untersuchungsgebiet ist eine Wasserhaltung aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse (grundwasserführende und dann fließfähige Böden) problematisch. Von einer Unterkellerung wird in diesem Bereich abgeraten, da ansonsten für die Wasserhaltung der Baugrube aufwendigere Maßnahmen erforderlich werden können (z.B. Spundbohlenverbau oder Wasserhaltung über Vakuumfilter).

## 6.3 Frostsicherheit

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindesttiefe von 1,0 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen.

## **6.4 Abtrag / Auffüllungen**

Die anstehenden Böden des Schichtpaketes 3b eignen sich nicht bzw. nur mit erhöhtem Aufwand (Bodenverbesserung) zur Wiederverwendung und sind sehr witterungsempfindlich. Maßnahmen zum Schutz des Planums sollten vorgesehen werden.

Die Böden des Schichtpaketes 3a eignen sich bodenmechanisch zur Wiederverwendung.

Sollten Auffüllungen im Geländebereich erforderlich werden, sind diese mit einem gut verdichtbaren sowie abgestuften Korngemisch mit einem Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm) von maximal 15 Gew.-% erfolgen. Die Schüttung sowie Verdichtung muss lageweise (Schüttlagen max. 30 cm) erfolgen.

## **6.5 Hinterfüllen und Verdichten**

Nach ZTVE-StB 09 sind für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten bzw. Gemische aus gebrochenem Gestein geeignet.

Die bei dem Bodenaushub gewonnenen Böden (Schichtpaket 3b) sind für einen Wiedereinbau ungeeignet. Sollten die Sande des Schichtpaketes 3a beim Aushub gewonnen werden, können diese nach Abklärung mit den Fachbehörden (siehe Kap. 4.4) wiederverwendet werden.

Hinsichtlich der Verdichtung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 09 zu beachten. Demnach sind die zur Hinterfüllung geeigneten Böden in Hinterfüllbereichen und unmittelbar an die Bauwerke angrenzenden Überschüttbereichen unterhalb des Erdplanums so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von mindestens  $D_{Pr} = 100$  % erreicht wird.

# **7 ERSCHLIEßUNG**

## **7.1 Straßenbau**

Für die Dimensionierung und Ausführung der Erschließungsstraßen sind im Wesentlichen die nachstehenden Vorschriften maßgebend:

- *Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12*
- *Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17*
- *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau ZTVT-StB 02*

Die Gradienten der geplanten Erschließung liegen uns zum Zeitpunkt der Bearbeitung nicht vor, d.h. die Erschließung kann im Einschnitt oder in Dammlage liegen. Dies hat direkten Einfluss auf die Dicke des frostsicheren Oberbaus. Mutmaßlich wird die Gradienten der geplanten Erschließung in Höhe der jetzigen Geländeoberkante angenommen, d.h. das Planum kommt in den Böden der Schichtpaketes 2, 3a oder 3b zu liegen. Oberboden bzw. Mutterboden (Schichtpaket 1) ist zur Gründung nicht geeignet und im Baubereich generell abzuschleifen.

Für die vorgesehenen Erschließungsstraßen ist mutmaßlich eine Einstufung in die Belastungskategorie Bk0,3/Bk1,0 (Wohnstraße) vorgesehen. Die maßgebende Vorschrift RStO 12 fordert einen frostsicheren Oberbau lt. nachstehender Aufstellung, wobei für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 des Untergrundes maßgeblich ist.

Frostempfindlichkeitsklasse F 3	60 cm
Frosteinwirkung, Zone II	+ 5 cm
keine besonderen Klimateinflüsse	+ 0 cm
Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Geländehöhe bis Damm $\leq$ 2,0 m	+ 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche <u>über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen</u>	- 5 cm
<b>Gesamtdicke des Oberbaus</b>	<b>65 cm</b>

Die angegebenen Gesamtdicke ist als Maximaldicke im tieferen, südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (hoher GW-Stand) bei hoher Frostempfindlichkeit des Erdplanums (F3) zu verstehen. Im höherliegenden Teil des Untersuchungsgebietes kann die Gesamtstärke um 5 cm aufgrund des größeren Abstandes des Planums zum Grundwasser reduziert werden. Desweiteren kann die Gesamtstärke um 10 cm reduziert werden, wenn das Planum in der Form von Sanden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 & F 2 (d.h. keine Tone/Schluffe oder stark bindigen Sande) ausgebildet ist.

Nach den ZTVE, ZTVT bzw. RstO 12 sind beim Bau von Straßen (ohne Schottertragschichten) folgende Anforderungen einzuhalten:

**Tabelle 20: Anforderungen an die Verdichtung (Straßenbau)**

Schicht	Verformungsmodul $E_{V2}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Verhältniswert $E_{V2} / E_{V1}$
OK Tragschicht	120	2,2
Planum	45	-

Der Nachweis ist durch Plattendruckversuche zu erbringen. Alternativ kann auch der Verdichtungsgrad ("Proctordichte") geprüft werden.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen dürfte die erforderliche Tragfähigkeit ( $E_{V2} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup>) auf dem anstehenden Untergrund insbesondere im tieferliegenden südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes nicht erreicht werden. Es wird daher empfohlen, einen bereichsweisen Bodenaustausch in einer Dicke von mind. 30 Zentimetern einzuplanen. Sollte das fertiggestellte Planum über längere Zeit, insbesondere während niederschlagsreicher Perioden oder über den Winter liegenbleiben, sind besondere Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Das Planum sollte zum Schutz gegen Aufweichen generell abgewalzt und im leichten Gefälle hergestellt werden.

## 7.2 Kanal- und Leitungsbau

Folgende Vorschriften sind i.w. maßgebend:

- DIN 4124 Baugruben und Gräben
- DIN EN 1610:1997 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- ZTVE-StB 09 Verdichtungsanforderungen, Prüfverfahren

Nachstehend werden unter Bezugnahme auf Abbildung 1 folgende Begriffe verwendet. Weitere Einzelheiten können der DIN EN 1610 entnommen werden.

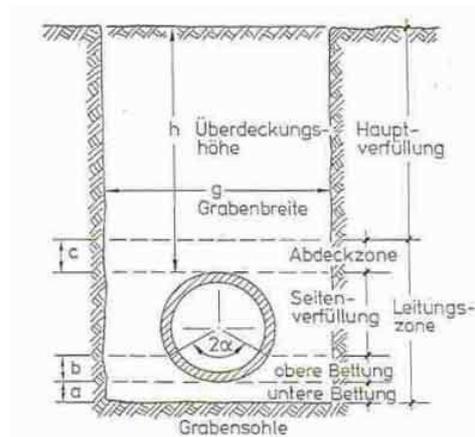
Es wird eine Verlegetiefe von 2,5 m - 3,0 m unter Gelände angenommen. Die Kanalsole liegt damit in den Böden des Schichtpaketes 3a und Schichtpaketes 3b, die als überwiegender Aushub

anfallen. Bei o.g. Verlegetiefe liegt die Aushubsole des Kanalgrabens im tieferliegenden südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes innerhalb des Einflussbereich des Grundwassers.

Die Böden des Schichtpaket 3b sind aufgrund der schlechten bis mäßigen Verdichtbarkeit nur bedingt - z.B. nach Verbesserung durch Kalken - für die Wiederverfüllung geeignet.

Die Bettung ist als Typ 1 nach DIN EN 1610 auszuführen. Die Mindestdicke der unteren Bettungsschicht a beträgt mindestens 100 mm. Die Dicke der oberen Bettungsschicht ist entsprechend der statischen Berechnung zu berücksichtigen.

Für die Bettung sollten aufgrund der erkundeten Grundwasserstände im tieferliegenden südwestlichen Teil des Untersuchungsgebiet keine Sande eingesetzt werden, da hier Feinanteile ausgespült werden können. Es empfiehlt sich der Einbau von ‚Riesel‘. Die Bettungsschicht soll je nach Rohrdurchmesser keine Korngrößen über 22 mm (bis DN 200), über 40 mm (über DN 200 bis DN 600) bzw. 60 mm (bei DN > 600) enthalten.



**Abbildung 1: Rohrbettung**

Sämtliches Verfüllmaterial ist lageweise einzubauen und mit geeignetem Gerät zu verdichten. Die maximale Dicke der Lagen im verdichteten Zustand soll 0,5 m nicht überschreiten. Wir empfehlen einen Verdichtungsgrad ( $D_{PR}$ ) von mindestens 97 % der Proctordichte. Höhere Anforderungen an den Grad der Verdichtung aus der statischen Berechnung sind zu berücksichtigen.

In der Leitungszone ist die obere Bettungsschicht b besonders sorgfältig einzubauen um sicherzustellen, dass die Zwickel unter den Rohren mit verdichtet werden.

Die maschinelle Verdichtung der Hauptverfüllung soll erst bei einer Mindestüberdeckung des Rohrscheitels von 0,3 m begonnen werden. Herstellerspezifische Angaben zur Einwirktiefe der Verdichtungsgeräte sind zu beachten.

Für die Planung und Ausführung von Böschungen, Verbau und bezüglich Arbeitsraumbreiten ist die DIN 4124 zu beachten.

Verdichtungsgrad und Gleichmäßigkeit der Verfüllung sollten in folgenden Abständen geprüft und kontrolliert werden:

**Tabelle 21: Verdichtungskontrolle (Kanalbau)**

Bauabschnitt	Sondierabstand
im Bereich von Verkehrswegen	25 bis 50 m

Bei der angenommenen Verlegetiefe von 2,5 m - 3,0 m kann der Grabenverbau im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebietes als Normenverbau (z.B. „Krings-Verbau“) mit innenliegender Wasserhaltung ausgeführt werden. Lediglich im tieferliegenden südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegt die Aushubsohle des Kanalgrabens unter dem erkundeten Grundwasserspiegel. In diesem Bereich wird empfohlen die Aushubsohle des Kanalgrabens auf mindestens 1,4 m unter GOK zu reduzieren und den Kanalbau nicht zu Zeiten von GW-Hochständen durchzuführen. Ansonsten werden aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse (grundwasserführende und dann fließfähige Böden) aufwendigere Maßnahmen erforderlich (z.B. Spundbohlenverbau oder Wasserhaltung über Vakuumfilter).

## 8 SCHLUSSBEMERKUNG

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen durchgeführt und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen bautechnischen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dargestellt. Die jeweils notwendigen Maßnahmen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Das *FAG Dr. Holzhauser* ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Allen an der Maßnahme Beteiligten stehe ich für Rückfragen jederzeit gerne zur Verfügung.



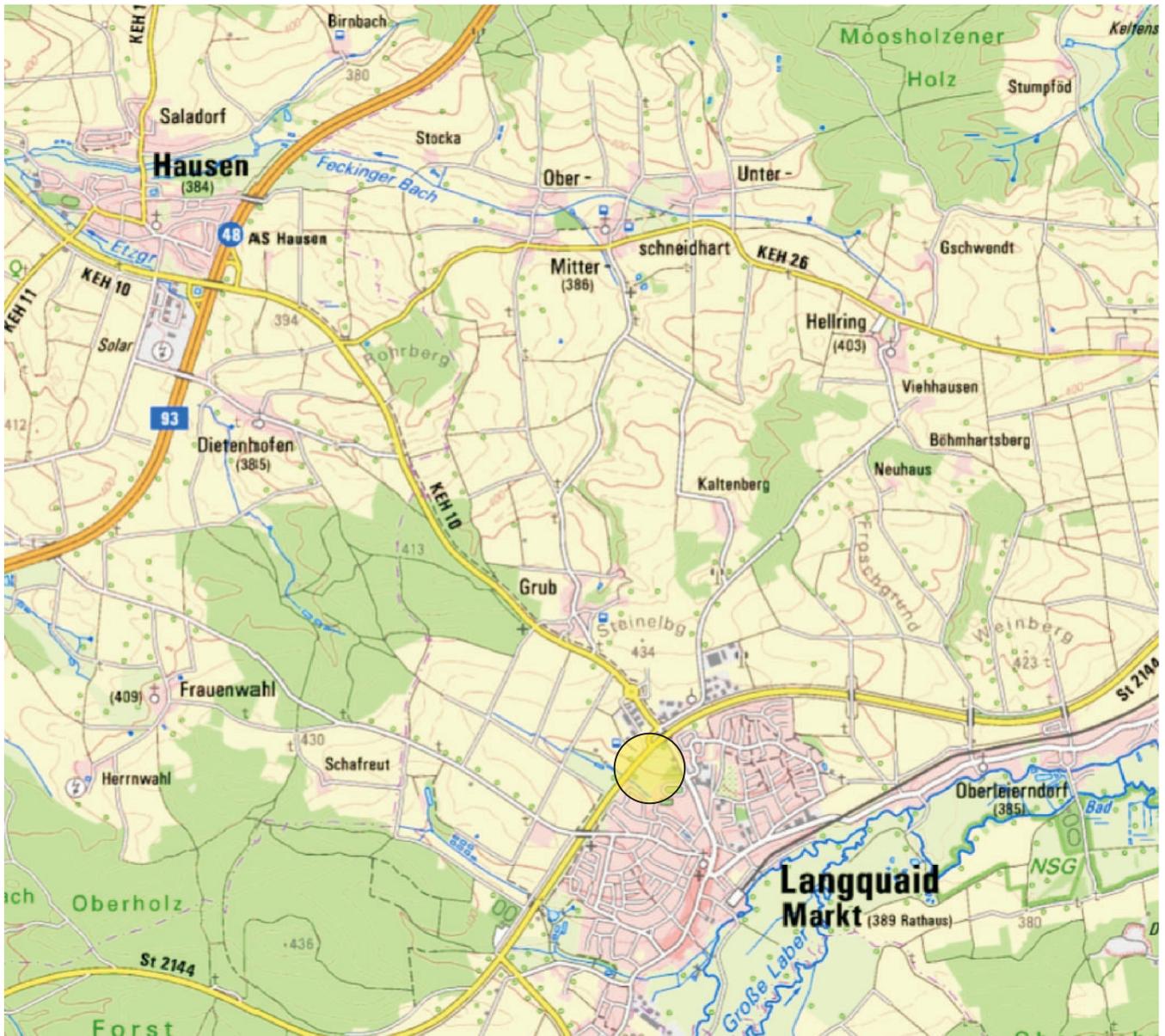
Dr. Philipp Holzhauser



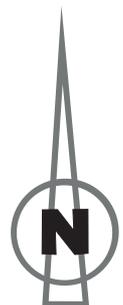
## 9 LITERATUR

- [1] TÜRKE, H. (1999): Statik im Grundbau. - Ernst&Sohn Verlag, Berlin
- [2] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten, Stand 2005, mit Schreiben des Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 19.06.2018 (57d-U4449.3-2015/6-59), Leitfaden für die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Anpassung Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2)
- [3] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Heft 20, Stand 6. November 1997: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin, 1998

# Übersichtslageplan



 Lage des Untersuchungsgebietes



# Detaillageplan



## Legende

⊙ RKS Rammsondierung 80 / 50 mm

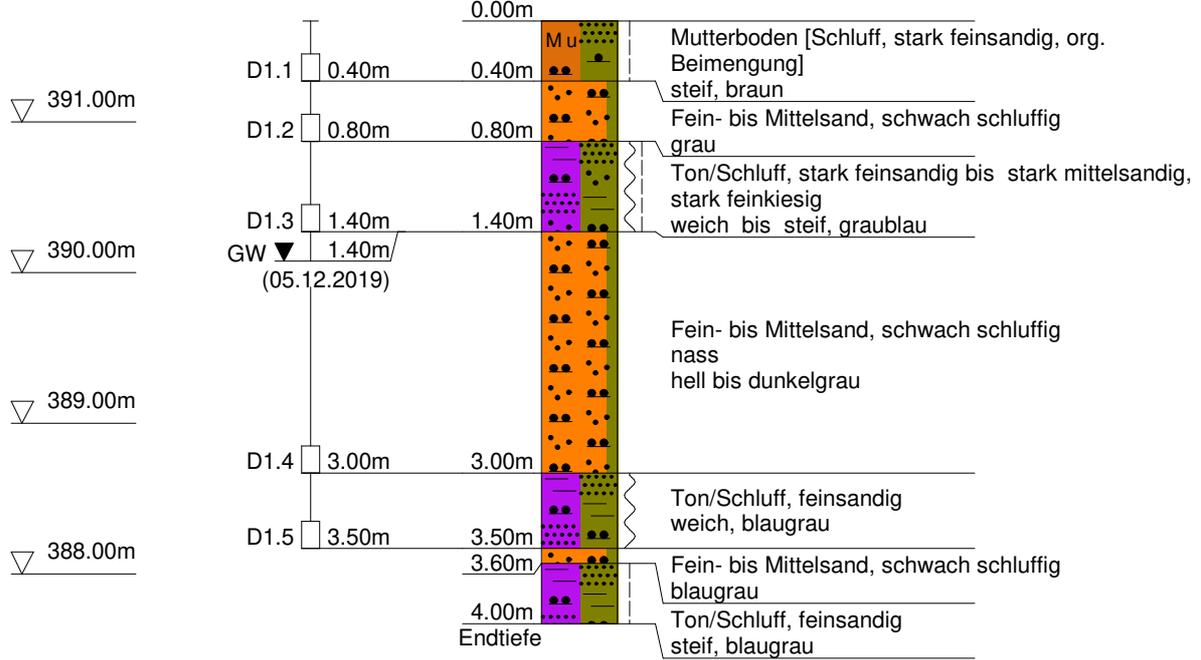
### Legende:

- Geltungsbereich
- öffentliche Straße / Gehweg
- ökologische Ausgleichsfläche
- Fläche Bestand
- Kinderspielplatz
- private Straße / Stellplätze
- Bach
- Bauparzellen EFH/Reihenhaus
- private Grünflächen
- Baugrenze
- Höhenlinien
- RRB Regenwasserrückhaltebecken
- zu pflanzender Baum je Parzelle
- zu pflanzende Bäume auf öff.
- Flurnummern

Baurnutznahme:  
 Huberbräuareal Langquaid  
 Bauehr:  
 N. N.

## RKS 1

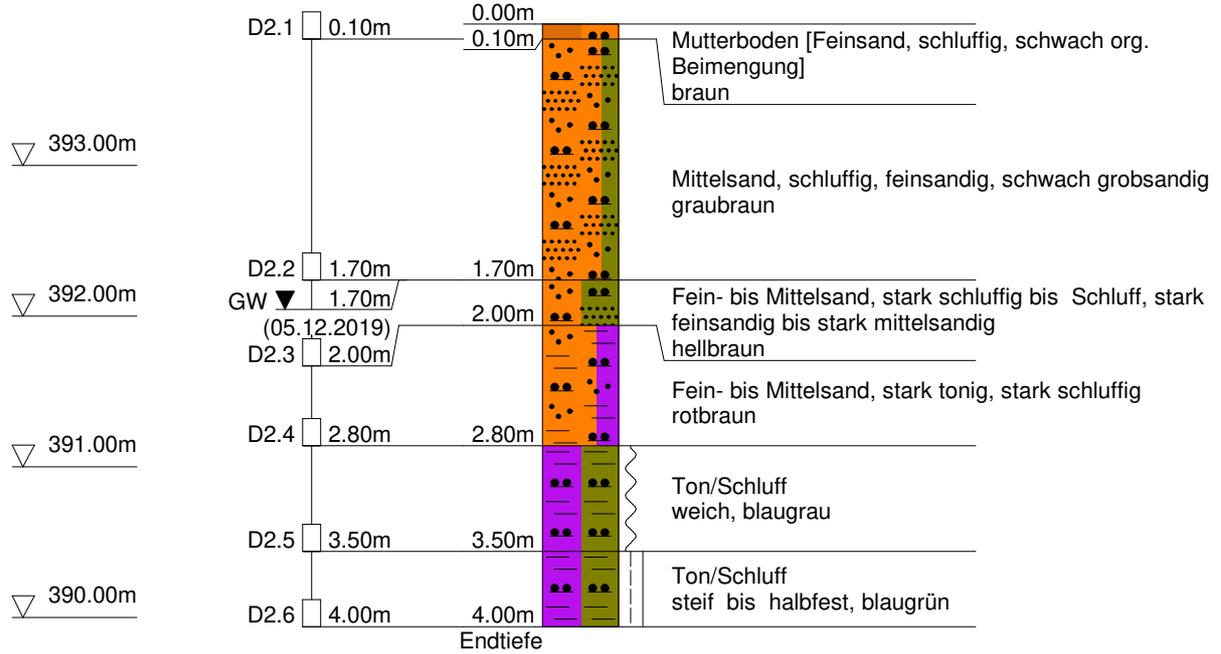
Ansatzpunkt: 391.67 mNN



kein weiterer Bohrfortschritt möglich, da Bohrloch ab 2 m unter GOK instabil

## RKS 2

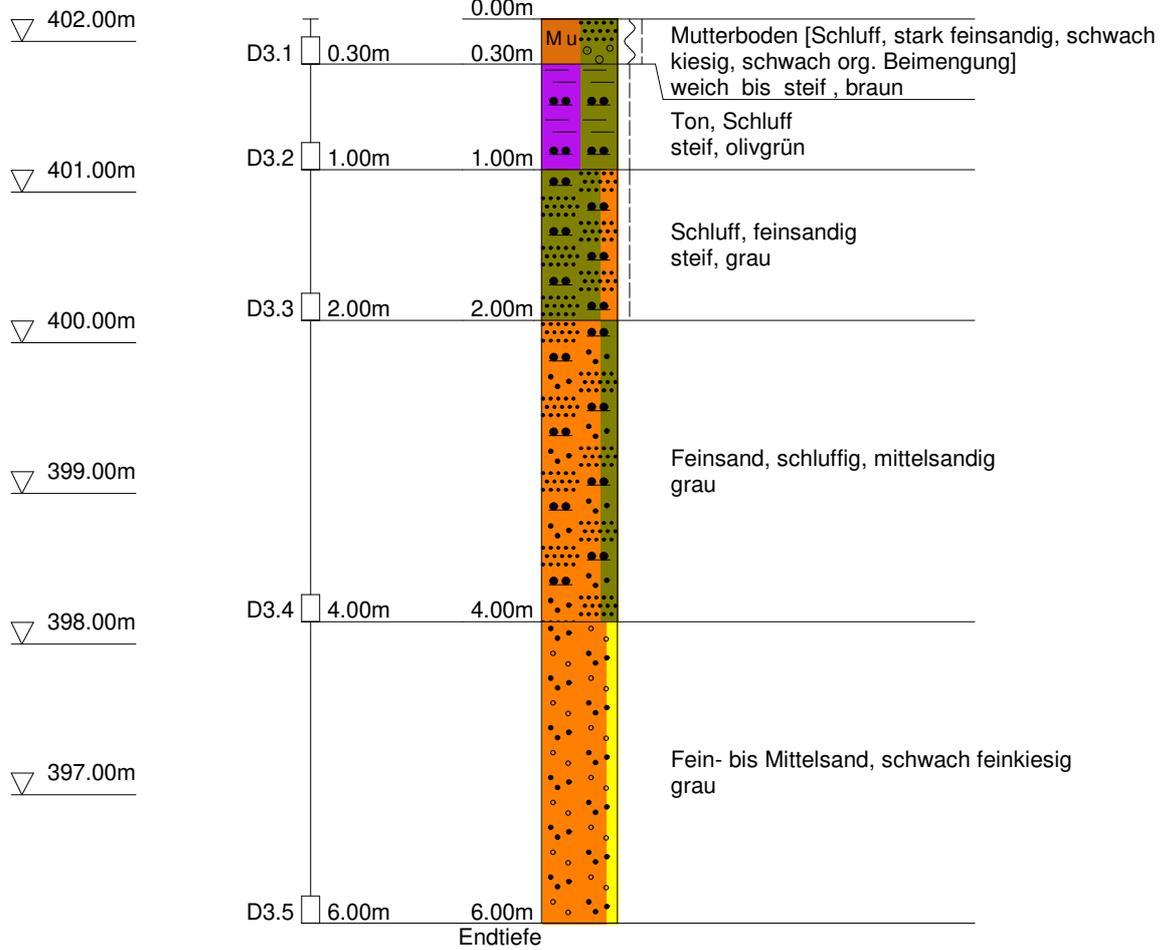
Ansatzpunkt: 393.94 mNN



kein weiterer Bohrfortschritt möglich, da Bohrloch ab 2 m unter GOK instabil

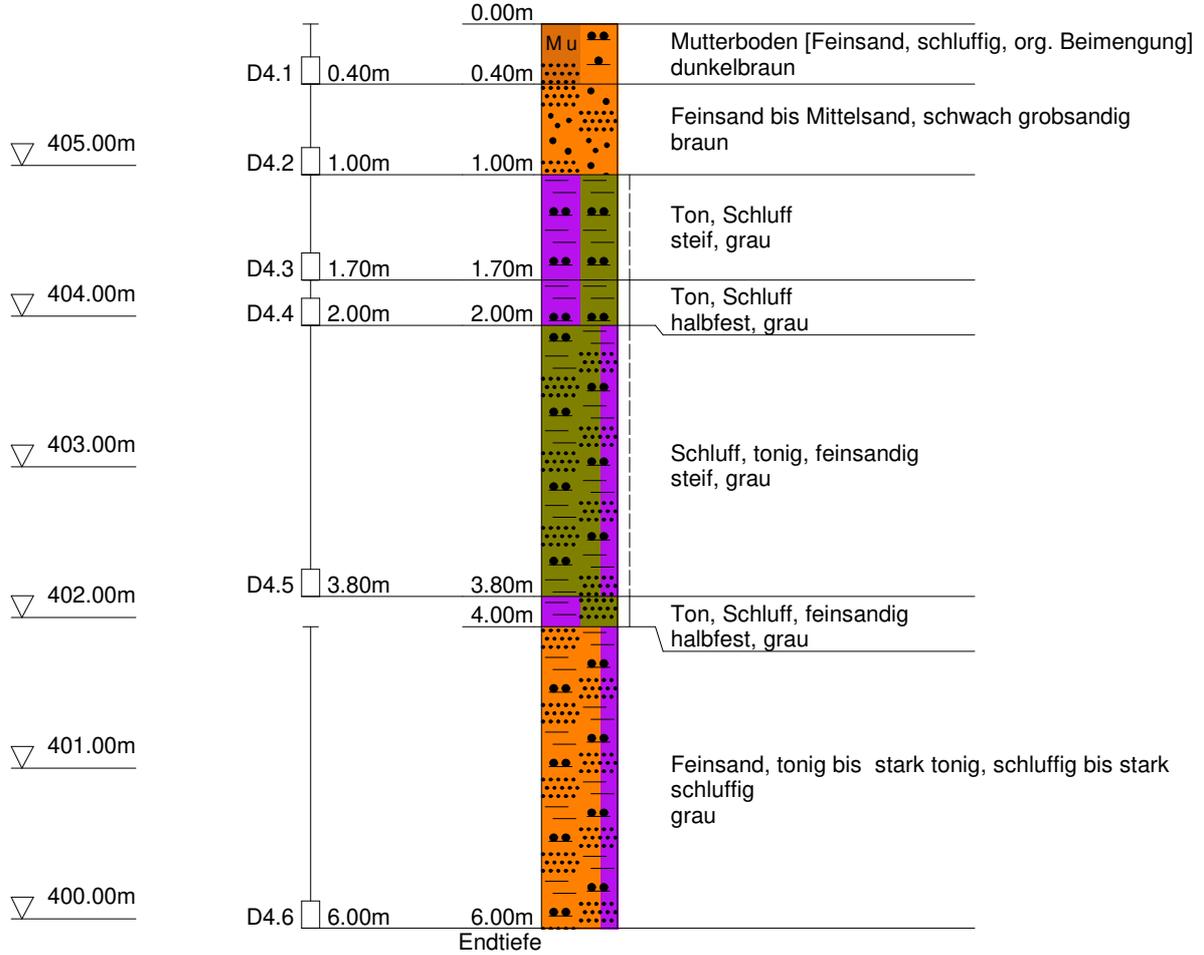
## RKS 3

Ansatzpunkt: 402.15 mNN



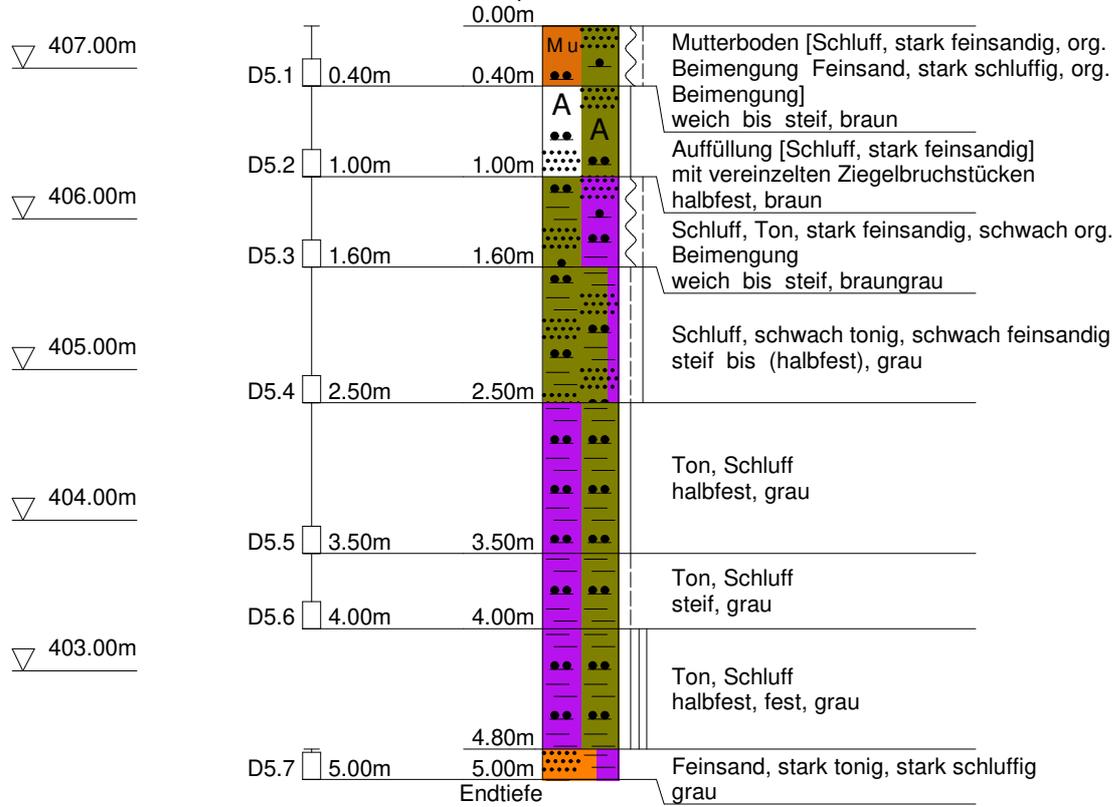
## RKS 4

Ansatzpunkt: 405.94 mNN



## RKS 5

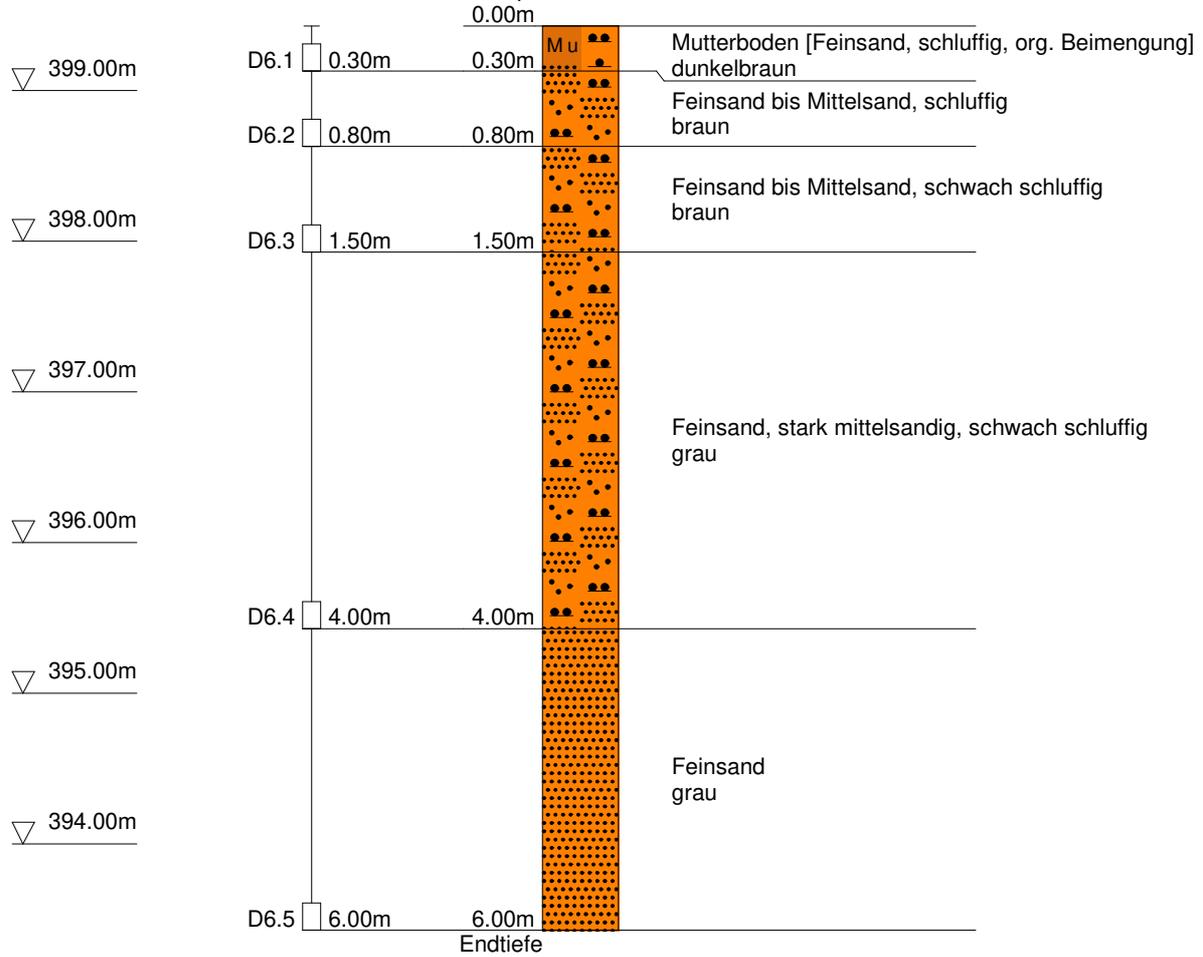
Ansatzpunkt: 407.28 mNN



kein Grundwasser angetroffen  
kein weiterer Bohrfortschritt möglich (Rammhinderniss)

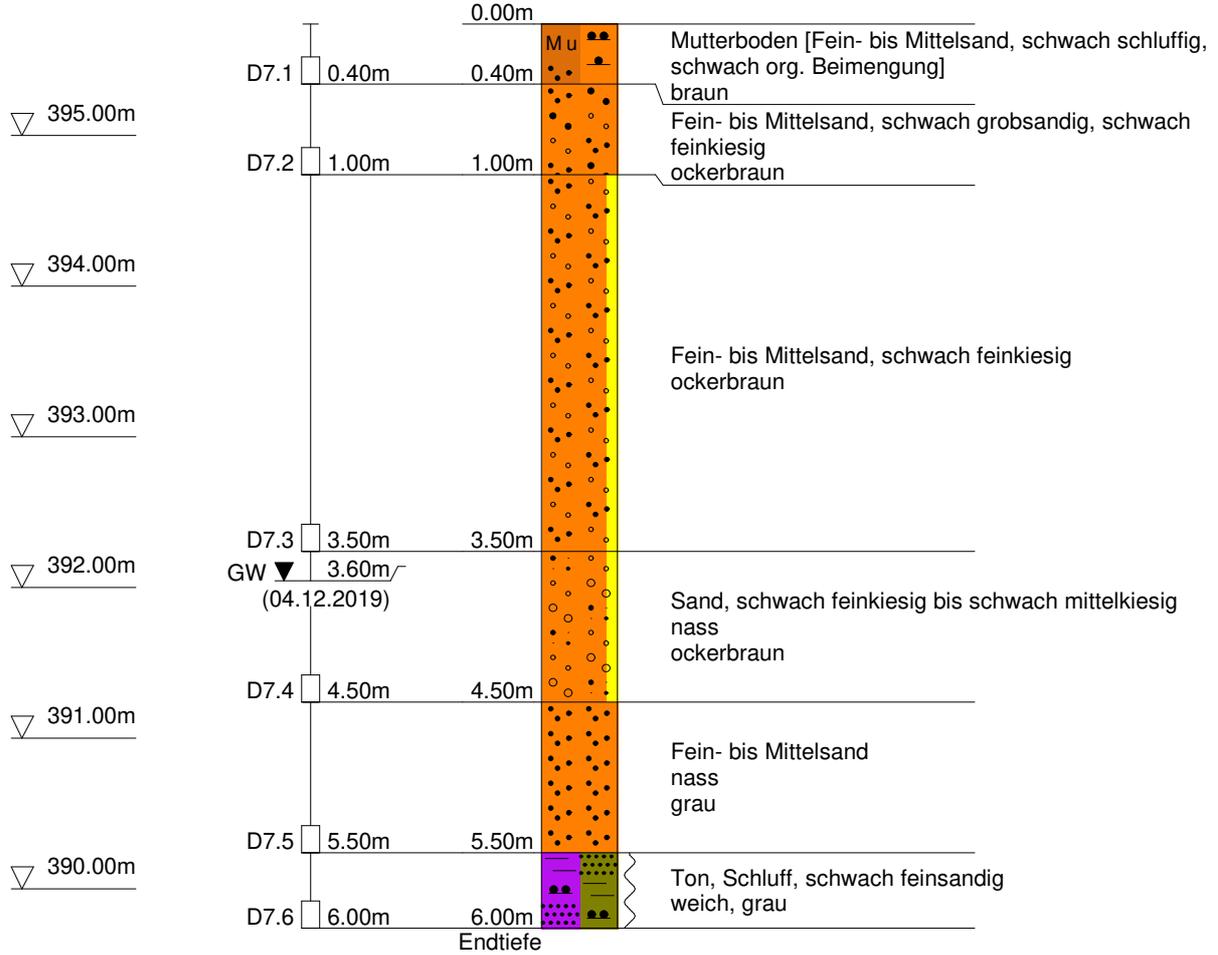
## RKS 6

Ansatzpunkt: 399.43 mNN



## RKS 7

Ansatzpunkt: 395.74 mNN



# Körnungslinie

## Langquaid

### BG Huberbräuareal

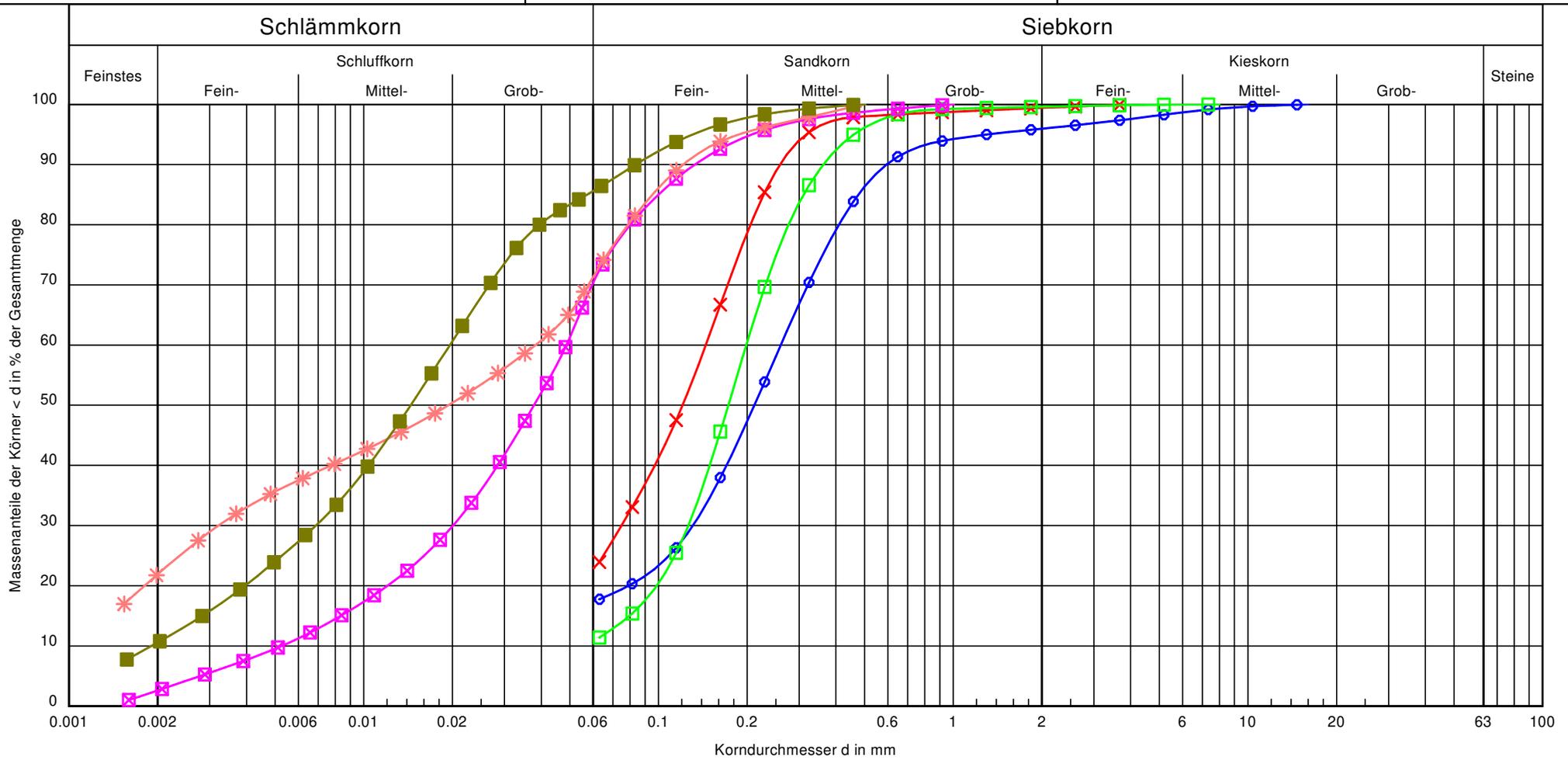
Probe entnommen am: Anfang Dezember 2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18 123

Bearbeiter: PH

Datum: 07.01.2020



Bezeichnung:	D2.2	D3.4	D6.4	D3.3	D4.5	D5.4
Bodenart:	mS, u, fs, gs'	fS, u, ms	fS, m $\bar{s}$ , u'	U, fs	U, t, fs	U, t', fs'
Tiefe:	0,1 m - 1,7 m	2,0 m - 4,0 m	1,5 m - 4,0 m	1,0 m - 2,0 m	2,0 m - 3,8 m	1,6 m - 2,5 m
Entnahmestelle:	RKS 2	RKS 4	RKS 6	RKS 3	RKS 4	RKS 5
U/Cc	-/-	-/-	-/-	9.3/1.6	-/-	10.3/1.3

Bemerkungen:

Bericht:  
 079-B-19  
 Anlage:  
 Anlage 3.1

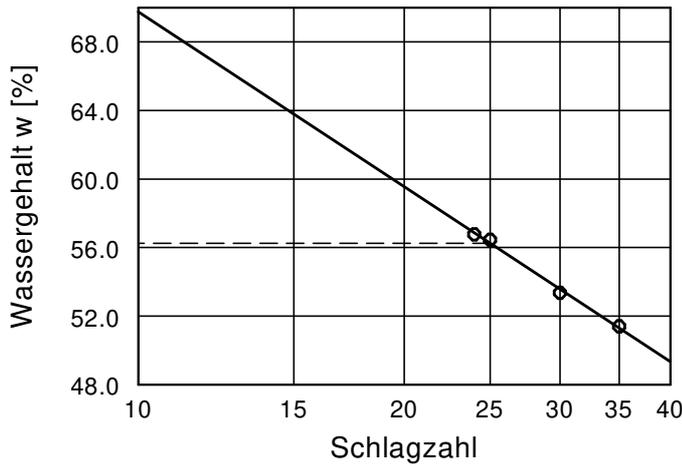
# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Langquaid  
 BG Huberbräuareal

Bearbeiter: PH

Datum: 07.01.2020

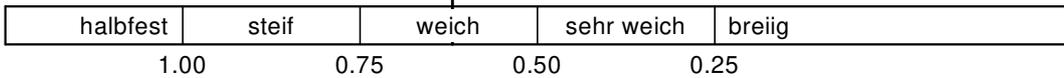
Entnahmestelle: RKS 2  
 Probennummer D2.5  
 Tiefe: 2,8 m - 3,5 m  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: Tertiäre Tone/Schluffe  
 Probe entnommen am: Anfang Dezember 2019



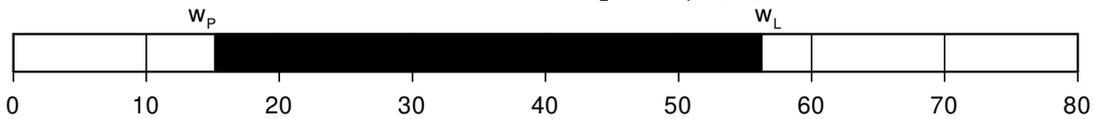
Wassergehalt $w$ =	30.6 %
Fließgrenze $w_L$ =	56.3 %
Ausrollgrenze $w_p$ =	15.2 %
Plastizitätszahl $I_p$ =	41.1 %
Konsistenzzahl $I_c$ =	0.62
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ =	0.5 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	30.8 %

Zustandsform

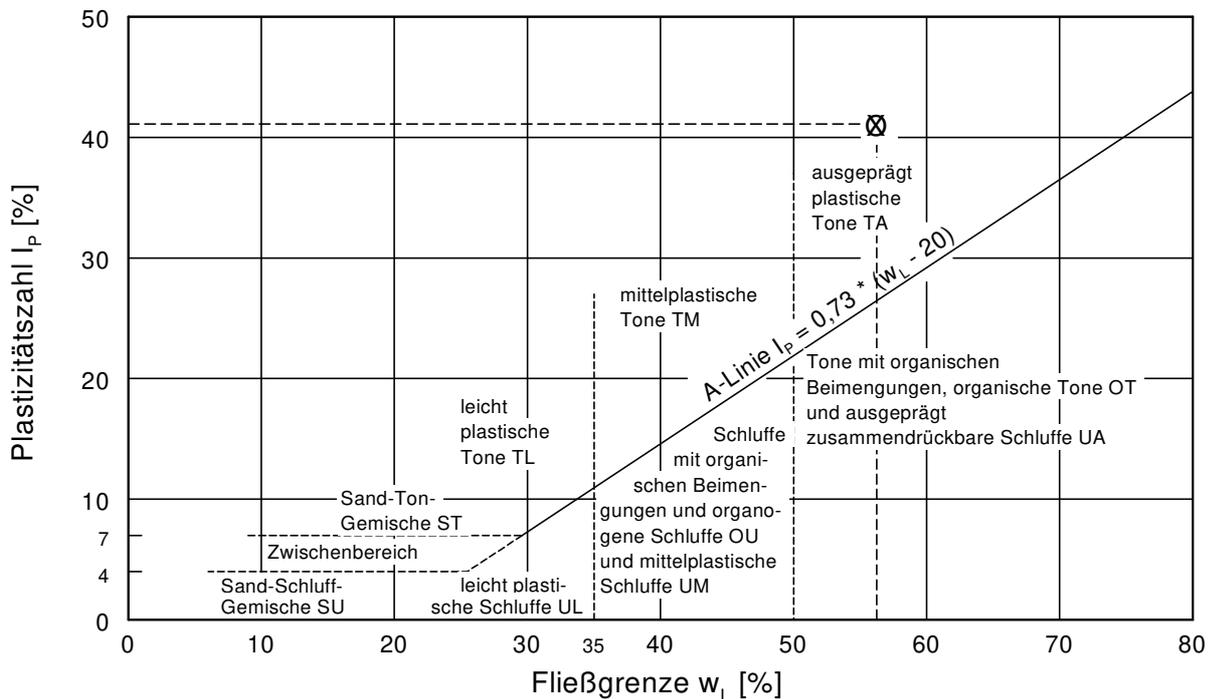
$I_c = 0.62$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



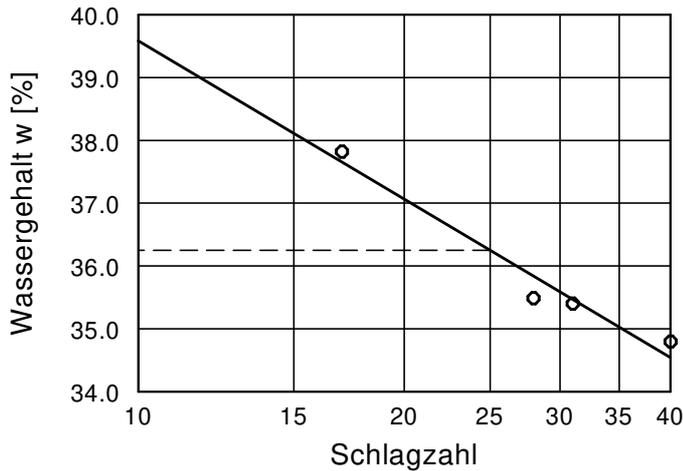
# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Langquaid  
 BG Huberbräuareal

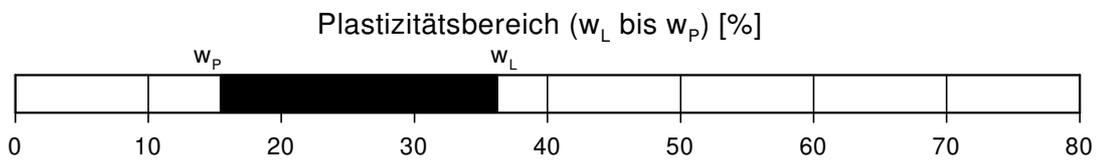
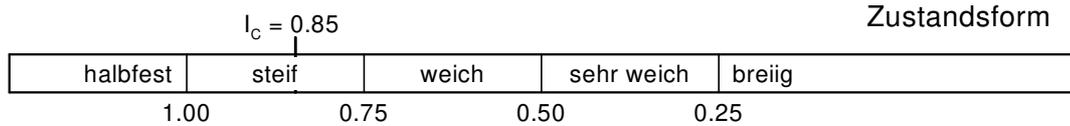
Bearbeiter: PH

Datum: 07.01.2020

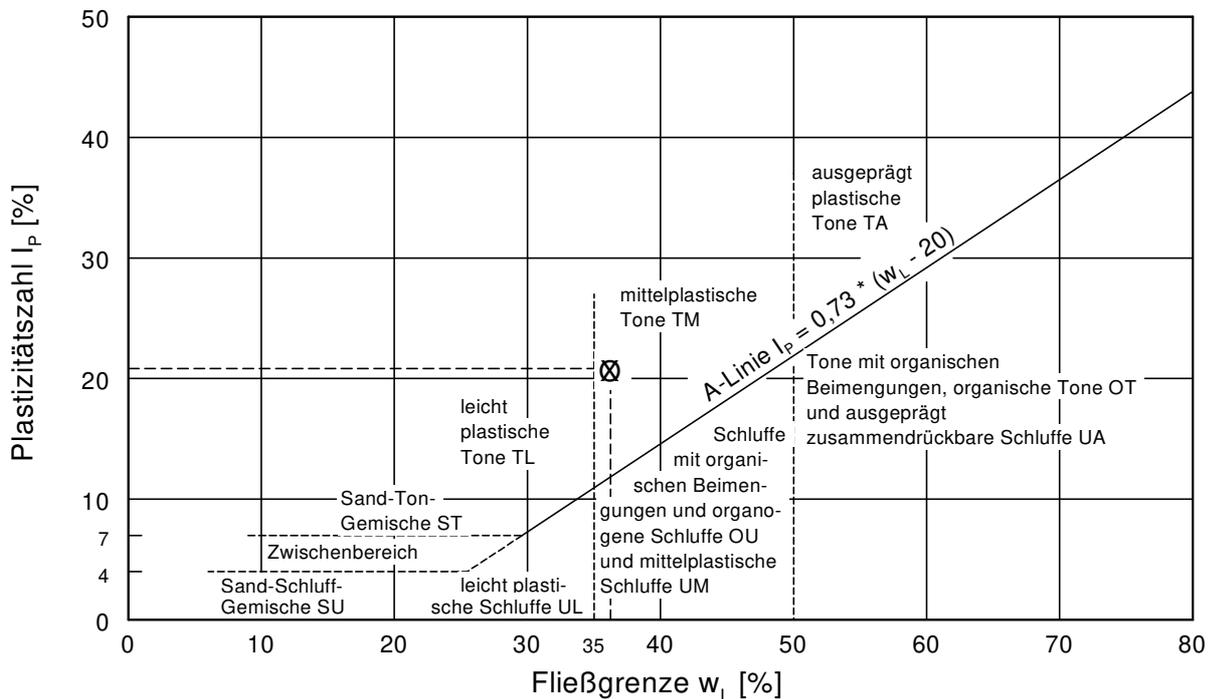
Entnahmestelle: RKS 3  
 Probennummer D3.2  
 Tiefe: 0,3 m - 1,0 m  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: tertiäre Tone/Schluffe  
 Probe entnommen am: Anfang Dezember 2019



Wassergehalt  $w = 18.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 36.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 15.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 20.9 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.85$



Plastizitätsdiagramm



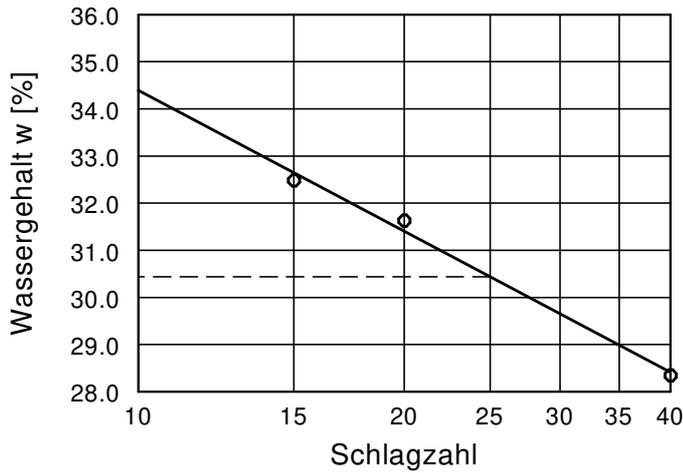
## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Langquaid  
 BG Huberbräuareal

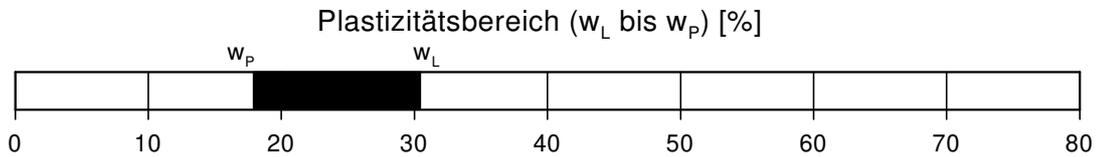
Bearbeiter: PH

Datum: 07.01.2020

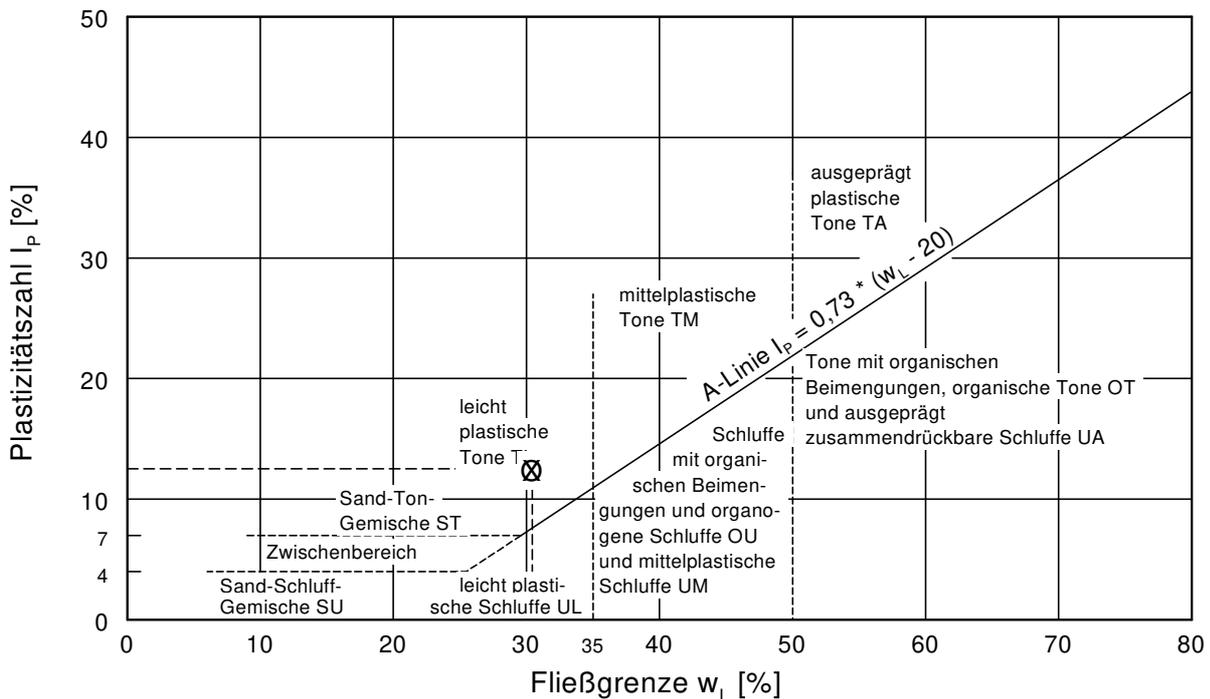
Entnahmestelle: RKS 5  
 Probennummer D5.5  
 Tiefe: 2,5 m - 3,5 m  
 Art der Entnahme: gestört  
 Bodenart: tertiäre Tone/Schluffe  
 Probe entnommen am: Anfang Dezember 2019



Wassergehalt  $w = 13.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 30.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 12.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.33$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 1.4 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $13.7 \%$



Plastizitätsdiagramm



EXCEL-Auswertung	<b>Glühverlust</b> <b>gemäß DIN 18128:2002-12</b>		EX-KP-DIN 18128-GL			
			Revision A - Stand 2019-07			
			Anlage: <b>3.3.1</b>			
Projekt: Projekt-Nr. 079-B-19: Lanquaid, BG Huberbräuareal						
Projekt-Nr.: L 201003		Auftraggeber: FAG HOLZHAUSER				
Probenbezeichnung: L201003-D1.3						
Entnahmestelle: D1.3		entnommen am:		durch:		
Entnahmetiefe:		ausgeführt am: 07.01.2020		durch: JK		
Bodenart: U/T,s		Wassergehalt: 14,2 %		Massenanteil > 2 mm: 1,3 %		
Glühdauer: 6 h		Glühtemperatur: 550 °C		Waage: 1		
Bemerkungen: Austritt von Kristallwasser möglich (quellfähige Tonminerale)						
Versuch-Nr.		1		2	3	
Behälter-Nr.		7		18	19	
Probe + Behälter		$m_1 + m_B$	[g]	69,84	53,26	54,27
Behälter		$m_B$	[g]	30,30	21,11	23,43
Probe		$m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$	[g]	39,54	32,15	30,84
Probe geglüht + Behälter		$m_2 + m_B$	[g]	69,04	52,62	53,72
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		$m_G = (m_1 + m_B) - (m_2 + m_B)$	[g]	0,80	0,64	0,55
Glühverlust (Fraktion < 2 mm)		$G_1 = m_G / m_1 * 100$	[%]	2,0	2,0	1,8
Mittelwert (Fraktion < 2 mm)		$G_{c2} = (G_1 + G_2 + G_3) / 3$	[%]	1,9		
Mittelwert (Gesamtfraktion)		$G_G = G_{c2} \times (100 - A_{>2}) / 100$	[%]	1,9		
Projektleiter: <u>Gerhard Gold</u>						

EXCEL-Auswertung	<b>Glühverlust</b> <b>gemäß DIN 18128:2002-12</b>		EX-KP-DIN 18128-GL		
			Revision A - Stand 2019-07		
			Anlage: <b>33.2</b>		
Projekt: Projekt-Nr. 079-B-19: Lanquaid, BG Huberbräuareal					
Projekt-Nr.: L 201003		Auftraggeber: FAG HOLZHAUSER			
Probenbezeichnung: L201003-D5.3					
Entnahmestelle: D5.3		entnommen am:		durch:	
Entnahmetiefe:		ausgeführt am: 07.01.2020		durch: JK	
Bodenart: T <sub>o</sub> '		Wassergehalt: 30,6 %		Massenanteil > 2 mm: 0 %	
Glühdauer: 6 h		Glühtemperatur: 550 °C		Waage: 1	
Bemerkungen: Austritt von Kristallwasser möglich (quellfähige Tonminerale)					
Versuch-Nr.		1	2	3	
Behälter-Nr.		4	20	1	
Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g]		39,77	34,26	36,37	
Behälter $m_B$ [g]		26,65	21,24	21,00	
Probe $m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$ [g]		13,12	13,02	15,37	
Probe geglüht + Behälter $m_2 + m_B$ [g]		39,26	33,76	35,79	
Glühverlust (Fraktion < 2 mm) $m_G = (m_1 + m_B) - (m_2 + m_B)$ [g]		0,51	0,50	0,58	
Glühverlust (Fraktion < 2 mm) $G_i = m_G / m_1 * 100$ [%]		3,9	3,8	3,8	
Mittelwert (Fraktion < 2 mm) $G_{<2} = (G_1 + G_2 + G_3) / 3$ [%]		3,8			
Mittelwert (Gesamtfraktion) $G_G = G_{<2} * (100 - A_{>2}) / 100$ [%]		3,8			
Projektleiter: <u>Gerhard Gold</u>					

EXCEL-Auswertung	<b>Glühverlust</b> <b>gemäß DIN 18128:2002-12</b>		EX-KP-DIN 18128-GL		
			Revision A - Stand 2019-07		
			Anlage: <b>3.3.3</b>		
Projekt: Projekt-Nr. 079-B-19: Lanquaid, BG Huberbräuareal					
Projekt-Nr.: L 201003		Auftraggeber: FAG HOLZHAUSER			
Probenbezeichnung: L201003-D6.3					
Entnahmestelle: D6.3		entnommen am:		durch:	
Entnahmetiefe:		ausgeführt am: 07.01.2020		durch: JK	
Bodenart: S,u'		Wassergehalt: 10,1 %		Massenanteil > 2 mm: 0,5 %	
Glühdauer: 6 h		Glühtemperatur: 550 °C		Waage: 1	
Bemerkungen:					
Versuch-Nr.		1	2	3	
Behälter-Nr.		14	6	12	
Probe + Behälter $m_1 + m_B$ [g]		44,76	52,38	49,80	
Behälter $m_B$ [g]		21,48	25,20	22,14	
Probe $m_1 = (m_1 + m_B) - m_B$ [g]		23,28	27,18	27,66	
Probe geglüht + Behälter $m_2 + m_B$ [g]		44,39	51,97	49,43	
Glühverlust (Fraktion < 2 mm) $m_G = (m_1 + m_B) - (m_2 + m_B)$ [g]		0,37	0,41	0,37	
Glühverlust (Fraktion < 2 mm) $G_i = m_G / m_1 * 100$ [%]		1,6	1,5	1,3	
Mittelwert (Fraktion < 2 mm) $G_{c2} = (G_1 + G_2 + G_3) / 3$ [%]		1,5			
Mittelwert (Gesamtfraktion) $G_G = G_{c2} \times (100 - A_{>2}) / 100$ [%]		1,5			
Projektleiter: <u>Gerhard Gold</u>					



## Protokoll Sickerversuch (bei Sickerversuch im Bohrloch)

Beschreibung der Sickerstelle	
<b>Aufschlussbezeichnung</b>	RKS 3
<b>Lage</b>	siehe Lageplan
<b>Art des Aufschlusses</b>	Kleinrammbohrung
<b>Bohrtiefe</b>	6 m
<b>Bohrdurchmesser</b>	0 m - 1 m : 80 mm 1 m - 6 m : 60 mm
<b>Ausbau</b>	eingehängtes 3/4"-Zoll
<b>Ausbautiefe</b>	6,0 m
<b>Ruhewasserspiegel</b>	-
<b>Höhe der Wassersäule in der versickerungsrelevanten Schicht</b>	4,0 m

Sickerversuch				
<b>durchgeführt durch</b>		FAG Dr. Holzhauser, Herr Holzhauser		
<b>Datum</b>		05.12.2019		
<b>Zur Sättigung des Bodens eingeleitete Wassermenge</b>		50 Liter		
Sickerversuch Nr.	Zufuhrmenge [l]	Dauer [sec]	Abstich s [m unter GOK]	Wassersäule b [m]
1	5	675	0	4
2	5	700	0	4
3	5	690	0	4
4	5	670	0	4
5	5	685	0	4
6	5	720	0	4
7	5	695	0	4

Ergebnis Sickerversuch			
Aufschlusspunkt	Wasserzufuhrzeit	Wasserzufuhrzeit [m³/s]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
RKS 3 $h' = 4,0$ m $r = 0,03$ m (2 m - 6 m)	5l / 375"	$7,41 \cdot 10^{-6}$	$9,82 \cdot 10^{-6}$
	5l / 700"	$7,14 \cdot 10^{-6}$	$9,47 \cdot 10^{-6}$
	5l / 690"	$7,25 \cdot 10^{-6}$	$9,61 \cdot 10^{-6}$
	5l / 670"	$7,46 \cdot 10^{-6}$	$9,89 \cdot 10^{-6}$
	5l / 685"	$7,30 \cdot 10^{-6}$	$9,68 \cdot 10^{-6}$
	5l / 720"	$6,94 \cdot 10^{-6}$	$9,21 \cdot 10^{-6}$
	5l / 695"	$7,19 \cdot 10^{-6}$	$9,54 \cdot 10^{-6}$
	<b>Mittelwert</b>		



## Protokoll Sickerversuch (bei Sickerversuch im Bohrloch)

Beschreibung der Sickerstelle	
<b>Aufschlussbezeichnung</b>	RKS 6
<b>Lage</b>	siehe Lageplan
<b>Art des Aufschlusses</b>	Kleinrammbohrung
<b>Bohrtiefe</b>	6 m
<b>Bohrdurchmesser</b>	0 m - 1 m : 80 mm 1 m - 6 m : 60 mm
<b>Ausbau</b>	eingehängtes 3/4"-Zoll
<b>Ausbautiefe</b>	6,0 m
<b>Ruhewasserspiegel</b>	-
<b>Höhe der Wassersäule in der versickerungsrelevanten Schicht</b>	6,0 m

Sickerversuch				
<b>durchgeführt durch</b>		FAG Dr. Holzhauser, Herr Holzhauser		
<b>Datum</b>		05.12.2019		
<b>Zur Sättigung des Bodens eingeleitete Wassermenge</b>		75 Liter		
Sickerversuch Nr.	Zufuhrmenge [l]	Dauer [sec]	Abstich s [m unter GOK]	Wassersäule b [m]
1	5	380	0	6
2	5	370	0	6
3	5	390	0	6
4	5	440	0	6
5	5	385	0	6
6	5	375	0	6
7	5	420	0	6

Ergebnis Sickerversuch			
Aufschlusspunkt	Wasserzufuhrrate	Wasserzufuhrrate [m <sup>3</sup> /s]	Durchlässigkeitsbeiwert k <sub>f</sub> [m/s]
RKS 6 h' = 6,0 m r = 0,04 m (0 m - 1 m) r = 0,03 m (1 m - 6 m)	5l / 380"	$1,32 \cdot 10^{-5}$	$1,10 \cdot 10^{-5}$
	5l / 370"	$1,35 \cdot 10^{-5}$	$1,13 \cdot 10^{-5}$
	5l / 390"	$1,28 \cdot 10^{-5}$	$1,07 \cdot 10^{-5}$
	5l / 440"	$1,13 \cdot 10^{-5}$	$9,52 \cdot 10^{-6}$
	5l / 385"	$1,30 \cdot 10^{-5}$	$1,09 \cdot 10^{-5}$
	5 l / 375"	$1,33 \cdot 10^{-5}$	$1,12 \cdot 10^{-5}$
	5l / 420"	$1,19 \cdot 10^{-5}$	$9,97 \cdot 10^{-6}$
	<b>Mittelwert</b>		

Fachbüro für Angewandte Geologie  
Dr. Holzhauser  
Zur Steinballe 6  
D-93077 Bad Abbach

**Prüfbericht V196340-A**

07.01.2020

**Projekt** 079-B-19 Lanquaid  
**Auftraggeber** Fachbüro für Angewandte Geologie  
**Auftragsdatum** 09.12.2019  
**Probenart** Feststoff  
**Probenahme** 06.12.2019  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probeneingang** 09.12.2019  
**Prüfzeitraum** 09.12.2019 - 12.12.2019



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Volksbank Raiffeisenbank  
Rosenheim-Chiemsee eG  
IBAN: DE57 7116 0000 0000 6644 48  
BIC: GENODEF1VRR

Kreissparkasse  
München Starnberg Ebersberg  
IBAN: DE39 7025 0150 0027 4168 82  
BIC: BYLADEM1KMS

Vaterstetten  
São Paulo\*



\* Akkreditierung  
NBR ISO / IEC 17025 INMETRO CRL 0537

**görtler**  
**analytical services gmbh**

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf  
Mitarbeiter QM

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten. Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

**Feststoff**

Probenbezeichnung				<b>D5.2</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer	<b>MP 1</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer
Probenahme durch					
Probenahme am					
Probeneingang					
Anliefergefäß					
Parameter	Methoden	BG	Einheit	V1928464	V1928465
Probenaufbereitung			-	Frakt. < 2	Frakt. < 2
Fraktion < 2 mm	DIN 19747:2009-07	0,1	%	95,1	99,8
Trockenrückstand (TR)	DIN EN 14346:2007-03	0,1	%	89,5	82,9
EOX	DIN 38414-S17:1989-11	0,5	mg/kg Tr	< 0,50	< 0,50
Kohlenwasserstoffe, GC	DIN ISO 16703:2005-12, GC/FID	50	mg/kg TR	< 50	< 50
Cyanide, gesamt	DIN ISO 11262:2003-09 / DIN EN ISO 14403:2012-10	0,1	mg/kg TR	< 0,10	< 0,10
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):					
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,04	0,02
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,01	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,07	0,03
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,06	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,24	0,09
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,14	0,07
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,62	0,17
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,25	0,07
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,40	0,13
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,44	0,13
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,45	0,09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,92	0,22
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS		mg/kg TR	3,7	1,0
PCB 28	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010
PCB 52	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010
PCB 101	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010
PCB 138	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010



**Feststoff**

<b>Probenbezeichnung</b>				<b>D5.2</b>	<b>MP 1</b>
<b>Probenahme durch</b>				Auftraggeber	Auftraggeber
<b>Probenahme am</b>				06.12.2019	06.12.2019
<b>Probeneingang</b>				09.12.2019	09.12.2019
<b>Anliefergefäß</b>				Eimer	Eimer
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>V1928464</b>	<b>V1928465</b>
PCB 153	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010
PCB 180	DIN 38414-20:1996-01	0,001	mg/kg TR	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6)	DIN 38414-20:1996-01		mg/kg TR	n.n.	n.n.
Metalle:					
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	mg/kg TR	7,4	3,8
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	mg/kg TR	16	12
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,3	mg/kg TR	< 0,30	< 0,30
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	22	48
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	14	27
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	17	30
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,1	mg/kg TR	0,55	< 0,10
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	41	83

Eluat

Probenbezeichnung				D5.2	MP 1
Probenahme durch				Auftraggeber	Auftraggeber
Probenahme am				06.12.2019	06.12.2019
Probeneingang				09.12.2019	09.12.2019
Anliefergefäß				Eimer	Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1928464	V1928465
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4:2003-01		-	Originalprobe	Originalprobe
pH-Wert (20 °C)	DIN EN ISO 10523:2012-04, elektrometrisch		-	8,4	8,5
el. Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888:1993-11 (C8), elektrometrisch		µS/cm	12,9	98
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	< 0,50	< 0,50
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	< 0,50	< 0,50
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 14403:2012-10	5	µg/L	< 5,0	< 5,0
Phenolindex	DIN EN ISO 14402:1999-12	10	µg/L	< 10	< 10
Metalle:					
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	5	µg/L	< 5,0	< 5,0
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0	< 1,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0	< 1,0
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	< 2,0	< 2,0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	8,9	2,7
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	µg/L	< 3,0	< 3,0
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,2	µg/L	< 0,20	< 0,20
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	5,7	1,8

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe

Fachbüro für Angewandte Geologie  
Dr. Holzhauser  
Zur Steinballe 6  
D-93077 Bad Abbach

**Prüfbericht V196340-B**

07.01.2020

**Projekt** 079-B-19 Lanquaid  
**Auftraggeber** Fachbüro für Angewandte Geologie  
**Auftragsdatum** 09.12.2019  
**Probenart** Feststoff  
**Probenahme** 06.12.2019  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probeneingang** 09.12.2019  
**Prüfzeitraum** 09.12.2019 - 13.12.2019



-  Umweltanalytik
-  Lebensmittelanalytik
-  Rückstandsanalytik
-  RoHS-Analytik
-  Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Volksbank Raiffeisenbank  
Rosenheim-Chiemsee eG  
IBAN: DE57 7116 0000 0000 6644 48  
BIC: GENODEF1VRR

Kreissparkasse  
München Starnberg Ebersberg  
IBAN: DE39 7025 0150 0027 4168 82  
BIC: BYLADEM1KMS

Vaterstetten  
São Paulo\*



\* Akkreditierung  
NBR ISO / IEC 17025 INMETRO CRL 0537

**görtler**  
**analytical services gmbh**

i. A.

Dr. Bruno Schwarzkopf  
Mitarbeiter QM

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung der görtler analytical services gmbh nicht zulässig. Untersuchungsstelle ist die görtler analytical services gmbh, D-85591 Vaterstetten. Wenn nicht anders vereinbart oder fachlich begründet, werden Proben 2 Monate aufbewahrt.

**Feststoff**

Probenbezeichnung Probenahme durch Probenahme am Probeneingang Anliefergefäß				<b>MP 2</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1928466
Probenaufbereitung			-	gebrochen
Trockenrückstand (TR)	DIN EN 14346:2007-03	0,1	%	88,4
EOX	DIN 38414-S17:1989-11	0,5	mg/kg Tr	< 0,50
pH-Wert	DIN ISO 10390:1997-05		-	8,0
Kohlenwasserst., GC (C10-C22)	DIN ISO 16703:2005-12, GC/FID	25	mg/kg TR	< 25
Kohlenwasserst., GC (C10-C40)	DIN ISO 16703:2005-12, GC/FID	50	mg/kg TR	< 50
Cyanide, gesamt	DIN ISO 11262:2003-09 / DIN EN ISO 14403:2012-10	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK):				
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,02
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,10
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,05
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,14
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,08
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,14
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,20
Benzo(g,h,i)perylen	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS	0,01	mg/kg TR	0,20
Summe PAK (EPA)	DIN ISO 18287:2006-05, GC-MS		mg/kg TR	1,0
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020

**Feststoff**

<b>Probenbezeichnung</b>				<b>MP 2</b>
<b>Probenahme durch</b>				Auftraggeber
<b>Probenahme am</b>				06.12.2019
<b>Probeneingang</b>				09.12.2019
<b>Anliefergefäß</b>				Eimer
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>V1928466</b>
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
PCB 118	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05	0,002	mg/kg TR	< 0,0020
Summe PCB (7)	DIN EN 15308:2008-05		mg/kg TR	n.n.
Metalle:				
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01			
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	mg/kg TR	6,8
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	mg/kg TR	6,3
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,3	mg/kg TR	< 0,30
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	15
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	7,5
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	13
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,4	mg/kg TR	< 0,40
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	mg/kg TR	27

**Feststoff (Methanolextrakt)**

Probenbezeichnung Probenahme durch Probenahme am Probeneingang Anliefergefäß				<b>MP 2</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1928466
Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX):				
Benzol	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Toluol	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Ethylbenzol	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Xylole (Summe m, p)	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
o-Xylol	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS	0,1	mg/kg TR	< 0,10
Summe BTEX	DIN 38407-43:2014-1, HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS		mg/kg TR	n.n.
Dichlormethan	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,1	mg/kg TR	< 0,10
cis-1,2-Dichlorethen	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
Trichlormethan	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
1,1,1-Trichlorethan	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
Tetrachlormethan	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
Trichlorethen	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
Tetrachlorethen	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,04	mg/kg TR	< 0,040
Bromoform	HLOG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08	0,1	mg/kg TR	< 0,10

**Feststoff (Methanolextrakt)**

<b>Probenbezeichnung</b> <b>Probenahme durch</b> <b>Probenahme am</b> <b>Probeneingang</b> <b>Anliefergefäß</b>				<b>MP 2</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer
<b>Parameter</b>	<b>Methode</b>	<b>BG</b>	<b>Einheit</b>	<b>V1928466</b>
Summe LHKW	HLUG HB, Bd. 7, Teil 4, Extr. m. MetOH, GC/MS, DIN EN ISO 10301:1997-08		mg/kg TR	n.n.

Eluat

Probenbezeichnung Probenahme durch Probenahme am Probeneingang Anliefergefäß				<b>MP 2</b> Auftraggeber 06.12.2019 09.12.2019 Eimer
Parameter	Methode	BG	Einheit	V1928466
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4:2003-01		-	gebrochen
el. Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888:1993-11 (C8), elektrometrisch	0,1	µS/cm	67
pH-Wert (20 °C)	DIN EN ISO 10523:2012-04, elektrometrisch		-	9,3
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	< 0,50
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20)	0,5	mg/L	< 0,50
Cyanide, gesamt	DIN EN ISO 14403:2012-10	5	µg/L	< 5,0
Phenolindex	DIN EN ISO 14402:1999-12	10	µg/L	< 10
Metalle:				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	5	µg/L	< 5,0
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	< 2,0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	2	µg/L	6,8
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	3	µg/L	< 3,0
Quecksilber	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	0,2	µg/L	< 0,20
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01, ICP-MS	1	µg/L	< 1,0

Legende

Komponenten unter der Bestimmungsgrenze (BG) wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt (Summen gerundet)

n.n. = nicht nachweisbar; n.b. = nicht beauftragt

Retsch = Befunde aus der gebrochenen Originalprobe (Probenaufbereitung mit Backenbrecher RETSCH)

Fraktion = Befunde aus der Fraktion < 2 mm

Frakt. < 22,4 = Befunde aus der gebrochenen Fraktion < 22,4 mm bzw. Eluatansatz aus der Fraktion < 22,4 mm

grob gebrochen = Eluatansatz aus der grob gebrochenen Originalprobe

Originalprobe = Befunde bzw. Eluatansatz aus der Originalprobe

zerkleinert = Befunde bzw. Eluatansatz aus der zerkleinerten Originalprobe

gemahlen = Befunde aus der gemahlten Originalprobe

Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser  
Zur Steinballe 6

93077 Bad Abbach

07.01.2020 / BS

Seite 1 von 2

**Untersuchung einer Wasserprobe**



- ☉ Umweltanalytik
- ☉ Lebensmittelanalytik
- ☉ Rückstandsanalytik
- ☉ RoHS-Analytik
- ☉ Analytik von Arzneimitteln und pharmazeutischen Produkten

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gegenprobensachverständigen-  
Prüflabor (PrüfLabV)

Zulassung nach dem  
Arzneimittelgesetz

Untersuchungsstelle nach  
§ 15 TrinkwV:2001 und  
§ 18 BBodSchG

görtler analytical services gmbh  
Johann-Sebastian-Bach-Straße 40  
D-85591 Vaterstetten

Telefon +49 8106 2460-0  
Telefax +49 8106 2460-60  
info@goertler.com  
www.goertler.com

Geschäftsführung:  
Giesa Warthemann, Roland Görtler

HRB München 93447  
USt.-IdNr. DE 129 360 902  
St.Nr. 114/127/60117

Volksbank Raiffeisenbank  
Rosenheim-Chiemsee eG  
IBAN: DE57 7116 0000 0000 6644 48  
BIC: GENODEF1VRR

Kreissparkasse  
München Starnberg Ebersberg  
IBAN: DE39 7025 0150 0027 4168 82  
BIC: BYLADEM1KMS

Vaterstetten  
São Paulo\*



\* Akkreditierung  
NBR ISO / IEC 17025 INMETRO CRL 0537

<b>Prüfbericht</b>	V196340-1
<b>Projekt</b>	079-B-19 Lanquaid Huberbräuareal
<b>Auftraggeber</b>	FAG Holzhauser
<b>Probenahme</b>	Auftraggeber
<b>Probeneingang</b>	09.12.2019 (Labor-Nr. V1928467)
<b>Bearbeitungszeitraum</b>	09.12.2019 - 07.01.2020
<b>Untersuchungsauftrag</b>	Parameterumfang gemäß Auftragsschreiben 06.12.2019 Hr. Dr. Holzhauser

PROBENBEZEICHNUNG: WP 1						
Labor-Nr.: V1928467						
Wasseranalyse			Befunde	Grenzwerte		
PARAMETER	DIMENSION			schwach betonangreifend	stark betonangreifend	sehr stark betonangreifend
Aussehen	--		graubraun, stark trüb	---	---	---
Geruch (unveränderte Probe)	--		muffig	--	--	--
Geruch (angesäuerte Probe)	--		muffig	---	--	--
pH-Wert	--		7,1	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch	mg O <sub>2</sub> /l		18	--	--	--
Calcium	mg/l		50	---	--	--
Härte	°dH		10	--	--	--
Härtehydrogencarbonat	°dH		12	--	--	--
Nichtcarbonathärte	°dH		0	---	--	--
Magnesium	Mg <sup>2+</sup>	mg/l	13	300 bis 1000	> 1000 bis 3000	> 3000 mg/l
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	2,5	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60 mg/l
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	14	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000 mg/l
Chlorid	Cl <sup>-</sup>	mg/l	22	--	--	--
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	mg/l		< 5	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100 mg/l
Sulfid	S <sup>2-</sup>	mg/l	1,5	---	---	--

Beurteilung nach DIN 4030-2:2008-06 nicht betonangreifend

**görtler**

analytical services gmbh

i.A.



Dr. Bruno Schwarzkopf  
Mitarbeiter QM

Die Prüfbefunde beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.  
Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig.  
Untersuchungsstelle ist die Görtler Analytical Services GmbH, D / 85591 Vaterstetten.





## Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser

Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach

Tel.: 0 94 05 / 95 65 34

mail@fag-holzhauser.de

---

Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser  
Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach

B + Z Projektbau 6 GmbH  
Alter Markt 9

93309 Kelheim

09.08.2020

**Langquaid, BG 'Huberbräukeller'**

**Bericht-Nr.: 042-B-20**

---

# GEOTECHNISCHER BERICHT

<b>Baumaßnahme</b>	Langquaid, BG 'Huberbräukeller'
<b>Auftraggeber</b>	B + Z Projektbaubau 6 GmbH, Alter Markt 9, 93309 Kelheim
<b>Untersuchungszweck</b>	Baugrunduntersuchung
<b>Geotechnischer Bericht Nr.</b>	042-B-20
<b>Bezug</b>	FAG-Bericht 079-B-19 vom 23.01.2020
<b>Verteiler</b>	1. - 3. Ausfertigung an B + Z Projektbau 6 GmbH



## Inhaltsübersicht

1	VORGANG.....	4
1.1	Veranlassung .....	4
1.2	Fragestellung .....	4
1.3	Unterlagen .....	4
1.4	Beteiligte Behörden und Projektanten.....	4
2	DIE BAUMASSNAHME .....	5
2.1	Beschreibung der Maßnahme - Topographie – Morphologie .....	5
2.2	Geologie - Hydrologie .....	6
3	ERKUNDUNG.....	6
3.1	Vorerkundung.....	6
3.2	Felderkundungen .....	6
3.3	Laboruntersuchungen .....	7
4	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	8
4.1	Baugrund .....	8
4.2	Bodenkennwerte .....	10
4.3	Homogenbereiche.....	10
4.4	Hydrologische Verhältnisse.....	11
5	VERSICKERUNG .....	13
6	FOLGERUNG FÜR DIE BEBAUUNG .....	15
6.1	Rahmenbedingungen .....	16
6.2	Baugruben, Böschungen und Wasserhaltung .....	16
6.3	Frostsicherheit .....	16
6.4	Abtrag / Auffüllungen .....	17
7	Gründungsempfehlung .....	17
7.1	Lärmschutzwall .....	17
7.1.1	Teilbereich RKS16 - RKS14 .....	17
7.1.2	Teilbereich RKS 14 - Ende Lärmschutzwall .....	18
7.2	Lärmschutzwand.....	18
8	SCHLUSSBEMERKUNG .....	20
9	LITERATUR.....	20



## Anlagen

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Detaillageplan
- Anlage 2 Bohrprofile
- Anlage 3 Rammprofile
- Anlage 4 Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 5 Auswertung Sickersversuche

## Tabellen

- Tabelle 1: Beteiligte Projektanten und Behörden (soweit bekannt)
- Tabelle 2: Lage und Sohlhöhe der geplanten Boxen
- Tabelle 3: Durchgeführte Felduntersuchungen
- Tabelle 4: Durchgeführte Laboruntersuchungen
- Tabelle 5: Bodenklassifizierung
- Tabelle 6: Bodenmechanische Kennwerte
- Tabelle 7: Homogenbereiche
- Tabelle 8: Bestimmte Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$
- Tabelle 9: Abgeschätzte Grundwasserstände
- Tabelle 10: Im Bereich der Box-Rigolen angetroffene Bodenschichten
- Tabelle 11: Ermittlung Bemessungs- $k_f$ -Wert
- Tabelle 12: Zulässige Böschungswinkel
- Tabelle 13: Charakteristische Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton – Schichtpakete 3
- Tabelle 14: Pfahlspitzenwiderstand  $q_{b,k}$  für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton – Schichtpakete 3

## 1 VORGANG

### 1.1 Veranlassung

Die *B + Z Projektbau 6 GmbH* plant eine Baugebieterschließung 'Huberbräukeller' in 84085 Langquaid. Die *B + Z Projektbau 6 GmbH* beauftragte das *Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser* Ende 2019 mit Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes zur geplanten Erschließung. Der Ergebnisse wurden im FAG-Bericht 079-B-19 vom 23.01.2020 zusammengefasst. Ergänzend zu diesem Bericht wurden zur Verifizierung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes sowie für den Bau von Lärmschutzeinrichtungen (Wall/Wand) weiterführende Untersuchungen zur Vorgehensweise und Gründung benötigt.

Die Auftragsvergabe erfolgte am 08.06.2020 auf der Grundlage des Angebotes vom 06.06.2020. Art und Anzahl der Bodenaufschlüsse wurden durch das *FAG Dr. Holzhauser* vorgeschlagen.

### 1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- Bodenmechanischer Aufbau und Klassifizierung
- Hydrologische Verhältnisse, Angabe zur Versickerung
- Bodenkennwerte
- Empfehlungen für die Bauausführung (Lärmschutzwand und Lärmschutzwand)

### 1.3 Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Berichtes standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Karte 1 : 25 000, Blatt 7138 Langquaid
- digitale Geologische Karte 1 : 25 000, Blatt 7138 Langquaid
- Grundwassergleichenkarte von Bayern 1 : 500 000 (1985)
- Lageplan Lärmschutzwand und Versickerung im Maßstab 1 : 500, BBI Ingenieure GmbH vom 28.05.2020
- Höhenplan Lärmschutzwand / Versickerung im Maßstab 1 : 500 / 50, BBI Ingenieure GmbH vom 28.05.2020

### 1.4 Beteiligte Behörden und Projektanten

An der Maßnahme beteiligte Projektanten und Behörden soweit bekannt:

**Tabelle 1: Beteiligte Projektanten und Behörden (soweit bekannt)**

Auftraggeber	B + Z Projektbau 6 GmbH	Tel.	0 94 41 / 50 43 - 11
Planung	B + Z Architekten GmbH Alter Markt 9, 93309 Kelheim  Ansprechpartnerin: Frau Carina Tischler Carina.Tischler@BZ-Gruppe.de	Fax	0 94 41 / 50 43 - 33
		Auftragnehmer (AN)	FAG Dr. Holzhauser Zur Steinballe 6, 93077 Bad Abbach  Ansprechpartner: Herr Dr. Holzhauser mail@fag-holzhauser.de
		Fax	0 94 05 / 95 66 405
		mobil	01 75 / 845 34 78

## 2 DIE BAUMASSNAHME

### 2.1 Beschreibung der Maßnahme - Topographie – Morphologie

Das geplante Baugebiet mit den Untersuchungsstellen kann dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden. Geplant ist die Errichtung einer Lärmschutzeinrichtung (Wall- und Wand) an. In Teilbereichen sollen unter der Lärmschutzeinrichtung Box-Rigolen zur Versickerung von Niederschlagswasser angeordnet werden.

Der Verlauf der geplanten Lärmschutzeinrichtung kann dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden. Sie reicht über die gesamte Ost-Seite des Baugebietes über eine Länge von ca. 240 m. Das Gelände steigt hierbei von ca. 392 mNN im Süden (Station 0+000) um ca. 13 m bis auf ca. 405 mNN im Norden an (Station 0+215), um dann wieder um ca. 2 m bei Station 0+238 abzufallen. Von Station 0+000 bis Station 0+130 ist die Errichtung eines Lärmschutzwalles mit einer Höhe von 2 m (Station 0+000 bis 0+070) bzw. 3 m (Station 0+070 bis 0+130) vorgesehen. Zwischen Station 0+130 und Station 0+156,5 besteht die Lärmschutzeinrichtung aus einem 3 m hohen Lärmschutzwall mit einer aufgesetzten 1 m hohen Lärmschutzwand. Schließlich schließt im Norden von Station 0+156,5 bis 0+215 eine 5,5 m hohe Lärmschutzwand an auf die von Station 0+215 bis 0+238 eine 4 m hohe Lärmschutzwand anschließt. Die Stationierung und die Sohlhöhen der geplanten Box-Rigolen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

**Tabelle 2: Lage und Sohlhöhe der geplanten Boxen**

Bezeichnung gemäß Höhenplan Lärmschutzwall / Versickerung	Stationierung (aus Lageplan entnommen => mit Ungenauigkeiten zu rechnen)		Sohlhöhe [mNN]
	von	bis	
Box-RRB	0+002	0+022	391,3
Box-Rigole 3	0+024	0+049	392,0
Box-Rigole 2	0+053	0+78	392,7
zu Box-Rigole 1	0+105,5	0+127,5	392,7
Box-Rigole 1	0+172	0+192	399,8

Das überwiegende Bereich der Lärmschutzeinrichtung wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Als Ausnahme ist der Bereich zwischen Station 0+094 und Station 0+200 zu nennen. Hier befindet sich die Lärmschutzeinrichtung im Bereich der östlich gelegenen Sportanlage. Sie verläuft hier schleifend zur Laufbahn, kreuzt die bestehenden Asphaltbahnen sowie eine bestehende Versickerungsanlage und verläuft dann entlang der Stockbahnen (siehe Anlage 1.2). Bereits aus der Geländemorphologie ist erkennbar, dass im Zuge der Erstellung der genannten Anlagen Abgrabungen und Aufschüttungen vorgenommen wurden.

Als Vorfluter dient ein kleiner Bach im Südwesten des Untersuchungsgebietes, der ca. 1 km süd-östlich in die Große Laber mündet.

## 2.2 Geologie - Hydrologie

Einen Überblick über die Geologie des Untersuchungsgebietes gibt die digitale Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25 000 Blatt 7138 Langquaid.

Nach der o.g. Karte stehen im Untersuchungsgebiet insbesondere tertiäre Fein- bis Mittelsande, seltener Grobsande an. Bereichsweise wurden die genannten Sedimente im Quartär umgelagert (Frostbodenbildung, Hang- oder Schwemmsande). Im tiefsten Teil des Untersuchungsgebietes sind polygenetische Talfüllungen verzeichnet. Neben den in der geologischen Karte aufgeführten Böden wurden insbesondere auch bindige Böden in der Form von tertiären Tonen und Schluffen angetroffen.

Einen Überblick über die Hydrogeologie gibt die GW-Gleichenkarte von Bayern 1 : 500 000 (1985). Danach ist im Untersuchungsgebiet grob mit einem GW-Stand von 380 mNN zu rechnen. Nach der Karte ist das Untersuchungsgebiet grundsätzlich der GW-Landschaft des Bayerischen Tertiärhügellandes zuzuordnen. Nach den allgemeinen hydrogeologischen Rahmenbedingungen ist eine großräumige GW-Fließrichtung in nördliche Richtung anzunehmen.

## 3 ERKUNDUNG

### 3.1 Vorerkundung

Die geplante Baumaßnahme liegt nach dem online einsehbaren Kartenmaterial (BayernAtlas) auf den Internetseiten des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und Heimat in keinem Wasser- und Heilquellenschutzgebiet. Das Baugebiet befindet sich in keinem festgesetzten Überschwemmungsgebiet, keiner Hochwassergefahrenfläche. Bei dem tiefsten (südwestlichen) Teil handelt es sich um einen wassersensiblen Bereich (Zugriff jeweils vom 21.01.2020).

Die Sparteneinweisung erfolgte im Vorfeld der Untersuchungen per Mail bzw. Online-Abfrage durch die Telekom AG, Kabel Deutschland, Bayernwerke, Wasserversorgung Langquaid sowie dem Markt Langquaid.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN 1998-1 in keiner Erdbebenzone und nach der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II.

### 3.2 Felderkundungen

Die Felduntersuchungen fanden zwischen dem 08. und 22.07.2020 statt. Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

**Tabelle 3: Durchgeführte Felduntersuchungen**

Anzahl	Art des Bodenaufschlusses	Bezeichnung im Lageplan	max. Tiefe [m]	Anlage
9	Kleinbohrung (Ø 80/50 mm)	RKS	10,0 m	2
2	Sickerversuche		6,0 m	5
3	Schwere Rammsondierung	DPH	7,0 m	3



Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist als Anlage 2 beigelegt. Die Auswertung der Sickersversuche liegt als Anlage 5 bei.

Bei einer Kleinrammbohrung wird eine Ein-Meter-Sonde (seitlich offenes Hohlrohr aus Stahl, Ø80 mm - 50 mm) lotrecht in den Boden gerammt, bis nur noch der Schlagkopf aus dem Boden ragt und die Sonde mit Bodenmaterial gefüllt ist. Nach dem Ziehen der Sonde kann der Bodenaufbau dokumentiert und Proben für bodenmechanische oder chemische Untersuchungen entnommen werden. Das gefördert Bohrgut wird im Anschluss komplett aus der Sonde entfernt und der nächste Meter im unverrohrten Bohrloch erbohrt. Der Einsatz von Kleinbohrungen ist begrenzt. Zum Teil wird die höhenmäßige Feststellung der Schichtgrenzen unsicher und es besteht die Gefahr, dass weiche Schichten durch Pfropfenbildung überlagernder fester Schichten verdrängt werden. In der Höhe des Grundwasserspiegels kommt es zumeist zu einem Kollabieren des unverrohrten Bohrloches. Aufgrund des relativ kleinen Innendurchmessers der Sonden ist die Eignung des Bohrverfahrens gemäß DIN EN ISO 22475-1 auf feinkörnige Böden und Sande begrenzt (Böden mit Korndurchmessern bis höchstens 1/5 des Innendurchmessers des Bohrwerkzeuges. Die vorliegend erkundeten Böden liegen innerhalb des in der DIN EN ISO 22475-1 angegebenen Eignungsbereiches. Gemäß DIN EN ISO 22475-1 lassen sich mittels Kleinrammbohrungen nur Bodenproben der Güteklasse 5 gewinnen. Die Sickersversuche sind in Kap. 4.6 näher beschrieben.

Die Durchführung der Felduntersuchungen sowie die lage- und höhenmäßige Einmessung der Untersuchungspunkte erfolgte durch das *FAG Dr. Holzhauser*. Als Höhenbezugspunkt diente der Schachtdeckel zwischen den Grundstücken Sophie-Scholl-Straße 16 und 18, der nach Auskunft des Markt Langquaid eine Höhe von 392,87 mNN aufweist.

Zur indirekten Bestimmung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens / Felshorizontes wurden Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz dar. Ebenso können Rückschlüsse auf mögliche Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte, Schichtgrenzen und die zulässige Bodenpressung gezogen werden. Die Rammprofile liegen als Anlage 3 bei.

### 3.3 Laboruntersuchungen

Zur Bestätigung der augenscheinlichen Bodenansprache und zur Ermittlung weiterer Gesteinskennwerte wurden an charakteristischen Proben folgende Laborversuche zur detaillierten Klassifikation und Einordnung nach DIN 18 196 sowie zur Beschreibung der Homogenbereiche nach DIN 18 300 durchgeführt.

**Tabelle 4: Durchgeführte Laboruntersuchungen**

Anzahl	Bezeichnung	DIN / Leitfaden	Anlage
9	Bestimmung der Korngrößenverteilung (Trockensiebung)	DIN 18 123	4

## 4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 4.1 Baugrund

Nachstehend sind die bautechnischen Eigenschaften, die Verwendungsmöglichkeiten und die Bodenruppen detailliert beschrieben. Bodenschichten mit vergleichbaren Eigenschaften wurden dabei zu Schichtpaketen zusammengefasst. Die Angaben beziehen sich auf die Baugrundaufschlüsse innerhalb des Erkundungsgebietes, die augenscheinliche Bodenansprache und die durchgeführten Laborversuche. Zur Orientierung werden auch die Bodenklassen der alten DIN 18 300 (Stand 2012-09) angegeben, die allerdings mit Einführung der neuen DIN 18 300 (Stand 2015-08) abgeschafft und durch die sog. Homogenbereiche ersetzt wurden. Eine Einteilung der Homogenbereiche erfolgt in Kap. 4.3. Die Schichtenbeschreibung entspricht im Wesentlichen der des Geotechnischen Berichtes 079-B-19 vom 23.01.2020, das Schichtpaket ' künstliche Auffüllungen wurde angepasst (=> Schichtpaket 2b).

#### Schichtpaket 1:

Beschreibung

#### Oberboden

brauner, dunkelbrauner, organischer, stark sandiger Schluff bis organischer, schluffiger Sand

Bodengruppe [DIN 18 196]

OH, OU

Bodenklasse

1 (Oberboden)

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

kein Mutterboden bis 0,4 m angetroffen

Bemerkung

Falls er nicht sofort weiterverwendet wird, ist er getrennt von den anderen Bodenarten und abseits vom Baubetrieb zu lagern. Er darf nicht durch Beimengungen (wie z.B. Baurückstände, Metalle, Glas) verschlechtert oder durch Befahren oder auf andere Weise verdichtet werden.

#### Schichtpaket 2b:

Beschreibung

#### künstliche Auffüllungen

braune, z.T. schluffige Sande und feinsandige Schluffe

Bodengruppe [DIN 18 196]

(UL, UM, SU), SU\*, SE, SI

Bodenklasse

3, 4 - leicht bis mittelschwer lösbar Bodenarten

[DIN 18 300:2012-09]

(bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

Schichtdicke/Untergrenze

bis in Tiefen von 2,8 m unter GOK erkundet

Verbreitung

in RKS 11 und RKS 12 angetroffen

Konsistenz

sehr locker, locker, mitteldicht

Eigenschaften

Zusammendrückbarkeit:

groß bis

[nach DIN 18 196]

vernachlässigbar klein

Durchlässigkeit:

groß bis sehr gering

Witterungsempfindlichkeit:

sehr groß bis gering

Frostempfindlichkeit:

sehr groß bis

vernachlässigbar klein

Verdichtungsfähigkeit:

schlecht bis gut

Beurteilung

bodenmechanisch mäßig zur Wiederverwendung geeignet

Bemerkung

wechselnde Ausbildung und Mächtigkeit nicht auszuschließen

**Schichtpaket 3a:**

Beschreibung

**Sande**

hell bis dunkelgraue, blaugraue, graubraune, rotbraune, braune, ockerbraune Sande, z.T. schwach feinkiesig, z.T. schwach bis stark schluffig/tonig

Bodengruppe [DIN 18 196]

SE, SI, SU, SU\*, ST, ST\*

Bodenklasse

3 - 4 mittelschwer bis schwer lösbar Bodenarten (bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

Einzellagen können kleinräumig variieren, bis in Tiefen von 10,0 m angetroffen, Maximalmächtigkeit nicht erkundet, z.T. in Wechsellagerung mit Schichtpaket 3b

Verbreitung

im gesamten Untersuchungsgebiet angetroffen

Lagerungsdichte

locker bis dicht

Eigenschaften

Zusammendrückbarkeit:

mittel bis

[nach DIN 18 196]

vernachlässigbar klein

Durchlässigkeit:

groß bis

vernachlässigbar klein

Witterungsempfindlichkeit:

groß bis gering

Frostempfindlichkeit:

sehr groß bis

vernachlässigbar klein

Verdichtungsfähigkeit:

mäßig bis gut

Beurteilung

bodenmechanisch zur Wiederverwendung geeignet, im durchnässten Zustand ist eine Wiederverwendung der bindigeren Partien nicht bzw. nur mit erhöhtem Aufwand möglich

**Schichtpaket 3b:**

Beschreibung

**Tone & Schluffe**

blaugraue, blaugrüne, olivgrüne, grau, braungraue, z.T. schwach sandige bis stark sandige Tone und Schluffe

Bodengruppe [DIN 18 196]

UL, UM, TL, TM, TA

Bodenklasse

4 - 5 mittelschwer bis schwer lösbar Bodenarten (bei Wasserzutritt Bodenklasse 2 möglich)

[DIN 18 300:2012-09]

Schichtdicke/Untergrenze

Einzellagen können kleinräumig variieren, bis in Tiefen von 6,0 m angetroffen, Maximalmächtigkeit nicht erkundet, in Wechsellagerung mit Schichtpaket 3a

Verbreitung

in RKS 8, RKS 9, RKS 13, RKS 14, RKS 15 und RKS 16 angetroffen

Konsistenz

weich, steif, halbfest

Eigenschaften

Zusammendrückbarkeit:

sehr groß bis gering

[nach DIN 18 196]

Durchlässigkeit:

mittel bis

vernachlässigbar klein

Witterungsempfindlichkeit:

sehr groß bis mittel

Frostempfindlichkeit:

sehr groß bis gering

Verdichtungsfähigkeit:

sehr schlecht bis mäßig

Beurteilung

bodenmechanisch zur Wiederverwendung ungeeignet bzw. nur mit hohem Aufwand (Bodenverbesserung) möglich

Bei den Böden der Schichtpakete 3a und 3b handelt es sich um tertiäre Sedimente, die z.T. quartärzeitlich umgelagert wurden.

**Tabelle 5: Bodenklassifizierung**

Schichtpaket/ Lithologie	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09
1/ Oberboden	OH, OU	1	F 2 & F 3
2b/ künstliche Auffüllungen	(UL, UM, SU) SU*, SE, SI	3,4 (2)	F 1 - F 3
3a/ Sande	SE, SI, SU, SU*, ST, ST*	3 - 4 (2)	F 1 - F 3
3b/ Tone & Schluffe	UL, UM, TL, TM, TA	4 - 5 (2)	F 2 & F 3

Bei den Erkundungsarbeiten wurden keine organoleptisch auffälligen Böden angetroffen, lediglich im Schichtpaket 2 wurden vereinzelte Ziegelbruchstücke festgestellt.

#### 4.2 Bodenkennwerte

Unter Bezugnahme auf DIN 1054, DIN 1055, DIN 18196, DIN 18300, H.TÜRKE [1] und Erfahrungswerte in vergleichbaren Böden können den angetroffenen Böden folgende geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte zugrunde gelegt werden:

**Tabelle 6: Bodenmechanische Kennwerte**

Schichtpaket/ Lithologie	Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Winkel der inneren Reibung $\phi'$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Durchlässigkeits- beiwert k [m/s]
2b/ künstliche Auffüllungen	19 – 20	9 – 13	22,5 – 27,5	0 – 5	2 – 15	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-8</sup>
3a/ Sande	19 - 21	11 - 13	32,5 - 35	0 - 5	5 - 60	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-7</sup>
3b/ Tone & Schluffe	19 – 21	9 – 11	22,5 - 27,5	5 - 35	2 - 25	10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-10</sup>

In kritischen Lastfällen sollten immer die jeweils ungünstigeren Angaben herangezogen werden.

#### 4.3 Homogenbereiche

Gemäß DIN 18300: 2015-08 sind Boden und Fels entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

In der folgenden Tabelle sind die anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche enthalten, soweit dies möglich ist. Die Einteilung basiert auf den durchgeführten Untersuchungen sowie Erfahrungswerten in vergleichbaren Böden. Die Ergebnisse durchgeführten Laboruntersuchungen liegen als Anlage 4 bei.

**Tabelle 7: Homogenbereiche**

Homogenbereich	Schichtpaket	Bodengruppe nach DIN 18196	Masseanteil an Steinen und Blöcken	Konsistenz	Plastizität	Lagerungsdichte
O	1 / Oberboden	OH, OU	Bodengruppen 2, 4, 6, 8 nach DIN 18915			
B1	2b/ künstliche Auffüllungen	(UL, UM, SU) SU*, SE, SI	0 - 25 %	weich bis halbfest	gering bis mittelplastisch	locker bis mitteldicht
B2	3a/ Sande	SE, SI, SU, SU*, ST, ST*	0 % - 5 %	-	-	locker bis sehr dicht
B3	3b/ Tone & Schluffe	UL, UM, TL, TM, TA	0 % - 5 %	weich bis halbfest	gering bis ausgeprägtplastisch	

Grundlage sind die durchgeführten Erkundungen, die systembedingt nur einen stichprobenartigen Charakter haben. Die in der Tab. 7 dargestellten Werte und Eigenschaften wurden z.T. durch Laborversuche bestimmt. Ansonsten beruhen die Angaben auf Erfahrungswerten. Sollen für die jeweiligen Eigenschaften und Kennwerte für dieses Projekt stärker abgesicherte Angaben in der Ausschreibung angegeben werden, sind ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei den Homogenbereichen B1 (künstliche Auffüllungen) eine abweichende Zusammensetzungen als vorliegend beschrieben, nicht auszuschließen ist.

#### 4.4 Hydrologische Verhältnisse

Im überregionalen Zusammenhang bilden die Sande (Schichtpaket 3a) den GW-Leiter für das obere GW-Stockwerk. Die eingeschalteten Tone/Schluffe (Schichtpaket 3b) wirken mit ihrer geringen Durchlässigkeit als GW-Hemmer, weshalb kleinräumig wechselnd auch schwebende und/oder gespannte GW-Stockwerke und Schichtenwässer möglich sind.

Die Durchlässigkeit der Sande (Schichtpaket 3a) wurde mittels zwei Sickerversuche im Bohrloch ermittelt. Dabei wurde in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen (RKS 9 & RKS 11) ein 3/4" Stahlrohr bis knapp über Bohrlochtiefstes eingehängt. Über dem Stahlrohr wurde ein Behälter mit Kugelventil aufgesetzt. Anschließend wurde mit dem Kugelventil die Zufuhrate des Wassers in das Stahlrohr so eingestellt, dass der Wasserspiegel im Bohrloch konstant auf Geländeoberkante gehalten wird. Beim eigentlichen Sickerversuch wurde der Zeitbedarf zur Versickerung einer bestimmten Wassermenge bestimmt. Die Protokolle und Auswertung der Sickerversuche liegen als Anlage 5 bei. Es wurden folgende  $k_f$ -Werte bestimmt:

**Tabelle 8: Bestimmte Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$**

Untersuchungspunkt	Bestimmung über	Anlage	$k_f$ -Wert
RKS 9	Sickerversuch	5.1	$2,69 * 10^{-5} \text{ m/s}$
RKS 11		5.2	$8,99 * 10^{-6} \text{ m/s}$

Zusätzlich wurde die Durchlässigkeit rechnerisch über die Bestimmung der Korngrößenverteilung (Anlage 4) ermittelt.

Während einige Kleinrammbohrungen bis Bohrendtiefe vollständig trocken war, wurde in anderen Bohrungen nasses Bohrgut gefördert. Aufgrund von instabilen Bohrlöchern war in diesen Bohrungen jedoch kein Einmessen des GW-Standes möglich. Unter Berücksichtigung des Feuchtegrades des Bohrgutes und der eingemessenen Höhe der Bohrlochinstabilität (meist in Höhe der GW-Oberkante) können folgende GW-Stände abgeschätzt werden:

**Tabelle 9: Abgeschätzte Grundwasserstände**

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe Aufschlusspunkt [mNN]	Grundwasserhöhe [mNN]	Grundwasserflurabstand [m]	Datum der Messung
RKS 8	404,40	tiefer 398,40	bis 6,0 m unter GOK kein GW	15.07.2020
RKS 9	402,68	tiefer 396,68	bis 6,0 m unter GOK kein GW	21.07.2020
RKS 10	401,24	tiefer 391,24	bis 10,0 m unter GOK kein GW	08.07.2020
RKS 11	398,11	tiefer 392,11	bis 6,0 m unter GOK kein GW	22.07.2020
RKS 12	396,10	388,10	8,0	08.07.2020
RKS 13	395,12	392,12	3,0	15.07.2020
RKS 14	394,06	392,06	2,0	08.07.2020
RKS 15	393,33	391,53	1,8	15.07.2020
RKS 16	392,17	390,67	1,5	15.07.2020

Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen herrschte weder eine ausgeprägte Trocken- noch Regenperiode. Es ist daher von mittleren GW-Verhältnissen auszugehen.

Die im südlichen Bereich (RKS 13 - RKS 16) festgestellten GW-Stände stimmen im Wesentlichen mit den im Geotechnischen Bericht 079-B-19 vom 23.01.2020 festgestellten GW-Ständen überein. Da der GW-Stand in der nahegelegenen Bohrung RKS 12 um einige Meter tiefer liegt, wird deutlich, dass es sich bei dem im Süden des Untersuchungsgebietes angetroffenen Grundwasser um nicht durchgehendes, schwebendes GW-Stockwerk handelt.

Für die Versickerung ist der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) maßgeblich. Dabei handelt es sich um das arithmetische Mittel der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre mit Angabe des Zeitraumes. Mangels GW-Messstelle mit langjährigen Messperioden im näheren Umfeld können vorliegend keine belastbaren Aussagen zum mittleren höchsten Grundwasserstand getroffen werden. Erfahrungsgemäß kann von einem MHGW-Stand von mindestens 1 m über den vorliegend festgestellten GW-Ständen ausgegangen werden.

## 5 VERSICKERUNG

Grundlage zur Versickerung von unbedenklichen und tolerierbaren Niederschlagsabflüssen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138: „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005, der Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V.. Demnach sind Böden dann zur Versickerung geeignet, wenn deren Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  der ungesättigten Zone im Bereich  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  liegt.

Das Schichtpaket 3b (Tone & Schluffe) liegt augenscheinlich außerhalb dieses Bereiches und eignen sich daher nicht für eine Versickerung. Die Böden des Schichtpaketes 3a (Sande) erfüllen die Voraussetzungen hingegen.

Es ist geplant, das anfallende Regenwasser in mehreren Box-Rigolen unterhalb der Lärmschutzeinrichtung zu versickern. Die Lage der Box-Rigolen ist in Tabelle 1 zusammengestellt, bzw. der Anlage 1.2 bzw. den Detailplänen des Planungsbüros zu entnehmen.

Die Mächtigkeit des Sickerraums (Abstand zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem MHGW) sollte gemäß DWA-A-138 grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Nur bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung der Niederschlagsabflüsse kann bei Flächen- und Muldenversickerung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von  $< 1 \text{ m}$  vertreten werden. Im südlichen Teil der Lärmschutzeinrichtung (RKS 13 bis RKS 16) wurde das Grundwasser mit einem Flurabstand von 1,5 m bis 3,0 m in Höhen zwischen grob 390,5 mNN bis 392,0 mNN angetroffen. Bei den vorgesehenen Sohlhöhen der Boxen bei 391,3 mNN, 392,0 mNN und 392,7 mNN wird der geforderte Mindestabstand bei den angetroffenen GW-Ständen nicht eingehalten. Unter Berücksichtigung des noch höher liegenden MHGW wird deutlich, dass in diesem Bereich die gemäß DWA-A 138 geforderte Mindestmächtigkeit des Sickerraums nicht einzuhalten ist. **Eine Versickerung mittels Box-Rigolen innerhalb des südlichen Teiles der Lärmschutzeinrichtung (RKS13 - RKS 16) scheidet daher aus.**

Im höher liegenden Teil der Lärmschutzeinrichtung (RKS 11 / RKS 12 & RKS 9 / RKS 10) spricht hingegen hinsichtlich des notwendigen Sickerraums nichts gegen eine Versickerung innerhalb der Sande. Der geforderte Mindestabstand ist durch den Anstieg des Geländes und den insgesamt tiefer liegenden GW-Stand gewährleistet. Detailliert wurden im Bereich und in der Höhenlage dieser Box-Rigolen die in Tab. 10 zusammengestellten Bodenschichten angetroffen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Bereich der '**Box-Rigole 1**' hinsichtlich der Sickerfähigkeit stark variierende Verhältnisse angetroffen wurden. Neben den grundwasserhemmenden Tonen/Schluffen wurden sehr schlecht sickerfähige feinsandige Schluffe sowie mäßig sickerfähige bis sickerfähige Sande mit variierendem Schluffanteil angetroffen. Im Gesamtbild sind Sickerfähigkeit in der vorgesehenen Tiefenlage als ungünstig einzustufen, wobei eine Angabe eines belastbaren  $k_f$ -Wertes aufgrund des kleinräumigen Wechsels und den stark variierenden Durchlässigkeiten vorliegend nicht möglich ist.

**Tabelle 10: Im Bereich der Box-Rigolen angetroffene Bodenschichten**

Bezeichnung gemäß Höhenplan Lärmschutzwall / Versickerung	Erkundungsbohrung	
<b>Box-Rigole 1</b> Oberkante 400,8 mNN Sohlhöhe 399,8 mNN	RKS 9	RKS 10
	oberen ca. 0,4 m <b>grundwasserhemmend</b> stark feinsandige Tone Schluffe	oberen ca. 0,35 m; <b>mäßig sickerfähig</b> ; schluffig bis stark schluffige, mittelsandige Feinsande
	unteren 0,6 m <b>sickerfähig</b> Fein- bis Mittelsand	mittleren 0,35 m ; <b>sehr schlecht sickerfähig</b> ; feinsandige Schluffe
		unteren 0,3 m; <b>mäßig sickerfähig</b> ; schluffig bis stark schluffige, Feinsande
<b>zu Box-Rigole 1</b> Oberkante 393,7 mNN Sohlhöhe 392,7 mNN	RKS 11	RKS 12
	vollständigen 1,0 m <b>sickerfähig</b> Fein- und Mittelsand	oberen 0,4 m; <b>sickerfähig künstliche Auffüllung</b> : Fein- und Mittelsand mit Schluffkomponenten und Ziegelbruch
		unteren 0,6 m; <b>sickerfähig</b> stark mittelsandiger, schwach schluffiger Feinsand

Im Bereich des Bereiches '**zu Box-Rigole 1**' wurden sickerfähige z.T. schwach schluffige Fein- und Mittelsande angetroffen. Es ist jedoch festzustellen, dass in der Bohrung RKS 12 im relevanten Tiefenbereich auch künstliche Auffüllungen (Geländeaufschüttung Asphaltbahnen) erkundet wurden. Insbesondere innerhalb von künstlichen Auffüllungen ist eine wechselnde Ausbildung und Mächtigkeit nicht auszuschließen, ebenso können Verunreinigungen nicht ausgeschlossen werden (Schadstoffbelastung Bodenmaterial). Gemäß DWA-A 138 ist bereits bei der Vorplanung von Versickerungsanlagen sicherzustellen, dass sich im hydraulischen Einflussbereich keine Verunreinigungen befinden.

Es ist zu berücksichtigen, dass sich im Bereich '**zu Box-Rigole 1**' bereits eine Versickerungsanlage unbekannter Bauart und Dimension befindet.

Zur Ermittlung des Bemessungswertes für eine Versickerung innerhalb der sickerfähigen (maximal schwach schluffigen) Sande wurden die in Tab. 11 aufgeführten  $k_f$ -Wert Bestimmungen herangezogen. Es handelt sich um die Sickerversuche des FAG-Berichtes 079-B-19 vom 23.01.2020, die vorliegend durchgeführten Sickerversuche sowie die rechnerisch anhand der Korngrößenverteilung bestimmten  $k_f$ -Werte:

**Tabelle 11: Ermittlung Bemessungs-kf-Wert**

Versuch		Durchlässigkeits beiwert $k_f$ [m/s]	Korrekturfaktor Gemäß DWA-A 138 Tab B.1	Bemessungs- kf-Wert [m/s]
Sicker- versuch	Sickerversuch RKS 3	$9,61 * 10^{-6}$	2	$1,92 * 10^{-5}$
	Sickerversuch RKS 6	$1,07 * 10^{-5}$	2	$2,14 * 10^{-5}$
	Sickerversuch RKS 9	$2,69 * 10^{-5}$	2	$5,38 * 10^{-5}$
	Sickerversuch RKS 11	$8,99 * 10^{-6}$	2	$1,80 * 10^{-5}$
rechnerisch aus Korngrößen- verteilung	RKS10, D10.6	$9,7 * 10^{-5}$	0,2	$1,94 * 10^{-5}$
	RKS10, D10.8	$7,6 * 10^{-5}$	0,2	$1,52 * 10^{-5}$
	RKS12, D12.6	$7,8 * 10^{-5}$	0,2	$1,56 * 10^{-5}$
	RKS13, D13.3	$8,1 * 10^{-5}$	0,2	$1,62 * 10^{-5}$
	RKS14, D14.1	$7,7 * 10^{-5}$	0,2	$1,54 * 10^{-5}$
	RKS16, D16.1	$6,4 * 10^{-5}$	0,2	$1,28 * 10^{-5}$
<b>Mittelwert Bemessungs-kf-Wert</b>				<b><math>2,07 * 10^{-5}</math></b>

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors nach DWA-A 138, Tab B.1 kann für eine Vorbemessung einer Versickerungsanlage innerhalb der maximal schwach schluffigen Sande ein **Bemessungs-kf-Wert** von  $2,07 * 10^{-5}$  m/s herangezogen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass trotz des relativ engen Untersuchungsrasters von 2 Bohrungen je Box-Rigole die angetroffenen Bodenschichten nicht parallelisierbar sind. Aufgrund des kleinräumigen Schichtenwechsels kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass grundwasserhemmende Bodenschichten in höherem Anteil als vorliegend erkundet im Untergrund vorhanden sind. Desweiteren kann auch die Durchlässigkeit bei höherem Feinkornanteil der Sande vom oben angegebenen Bemessungswert abweichen.

Im Übrigen wird auf die Einhaltung der Vorgaben des Arbeitsblatt DWA-A 138 vom April 2005 hingewiesen.

## 6 FOLGERUNG FÜR DIE BEBAUUNG

Geplant ist die Errichtung einer Lärmschutzeinrichtung (Wall- und Wand) an. In Teilbereichen sollen unter der Lärmschutzeinrichtung Box-Rigolen zur Versickerung von Niederschlagswasser angeordnet werden. Der Verlauf der geplanten Lärmschutzeinrichtung kann dem Lageplan in Anlage 1.2 entnommen werden. Sie reicht über die gesamte Ost-Seite des Baugebietes über eine Länge von ca. 240 m. Das Gelände steigt hierbei von ca. 392 mNN im Süden (Station 0+000) um ca. 13 m bis auf ca. 405 mNN im Norden an (Station 0+215), um dann wieder um ca. 2 m bei Station 0+238 abzufallen. Von Station 0+000 bis Station 0+130 ist die Errichtung eines Lärmschutzwalles mit einer Höhe von 2 m (Station 0+000 bis 0+070) bzw. 3 m (Station 0+070 bis 0+130) vorgesehen. Zwischen Station 0+130 und Station 0+156,5 besteht die Lärmschutzeinrichtung aus einem 3 m hohen Lärmschutzwall mit einer aufgesetzten 1 m hohen Lärmschutzwand. Schließlich schließt im Norden von Station 0+156,5 bis 0+215 eine 5,5 m hohe Lärmschutzwand an, auf die von Station 0+215 bis 0+238 eine 4 m hohe Lärmschutzwand anschließt.

## 6.1 Rahmenbedingungen

Oberboden bzw. Mutterboden sind zur Gründung nicht geeignet und im Baubereich generell abzuschleifen.

Die Gründungssohlen dürfen beim Aushub nicht aufgelockert werden. Hierzu empfiehlt sich der Einsatz eines Baggerlöffels mit glatter Schneide in den letzten Dezimetern des Aushubs. Die anstehenden Tone & Schluffe sind sehr witterungs- und frostempfindlich und neigen bei Wasserzutritt zu Aufweichungen. Die Tone & Schluffe werden beim Befahren mit schweren Fahrzeugen mechanisch sehr stark beansprucht und in bodenmechanischer Hinsicht zerstört. Bei gleichzeitigem Wasserzutritt werden diese Effekte noch verstärkt.

In den Tonen & Schluffen sind Aushubsohlen generell im Gefälle herzustellen, mit geeignetem Gerät knetend nachzuverdichten (z.B. Schaffußwalze) und abzuwalzen. Auf diesen Flächen abfließendes Tagwasser ist gezielt zu fassen und schadlos abzuleiten. Wasserpfützen auf dem Planum müssen unbedingt vermieden werden. Generell wird empfohlen, dass Freilegen und Freiliegen der Gründungssohlen in den bindigen Böden auf ein bautechnisch erforderliches Mindestmaß zu reduzieren.

## 6.2 Baugruben, Böschungen und Wasserhaltung

Maßgebende Vorschrift ist die DIN 4124 Baugruben und Böschungen. Soweit die Grundstücksgrenzen dies zulassen, wird eine offene, unverbaute Baugrube vorgeschlagen.

Nicht verbaute Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

**Tabelle 12: Zulässige Böschungswinkel**

Boden	Konsistenz	Böschungswinkel $\beta$
nichtbindig	-	45°
bindig	weich steif, halbfest	45° 60° *)

\*) nur zulässig, wenn Böschung (z.B. mit PE-Folien) vor Witterungseinflüssen geschützt

Bei Böschungen mit einer Höhe von mehr als 5 m und bei Überschreitung der o.a. Böschungswinkel ist ein Standsicherheitsnachweis entsprechend DIN 4084 erforderlich.

Es wird empfohlen, die Baugrubenböschungen in den lehmigen Böden zum Schutz gegen Erosion mit einer PE-Folie abzudecken. Gleichzeitig wird dadurch eine Verschlammung von Baugrubensohle und Filtermaterialien verhindert.

Im tieferliegenden südlichen Teil der Lärmschutzeinrichtung ist eine Wasserhaltung aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Verhältnisse (grundwasserführende und dann fließfähige Böden) problematisch. Von tieferen Bodeneingriffen wird in diesem Bereich abgeraten, da ansonsten für die Wasserhaltung der Baugrube aufwendigere Maßnahmen erforderlich werden können (z.B. Spundbohlenverbau oder Wasserhaltung über Vakuumfilter).

## 6.3 Frostsicherheit

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindestdiefe von 1,0 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen.

## 6.4 Abtrag / Auffüllungen

Die anstehenden Böden des Schichtpaketes 3b eignen sich nicht bzw. nur mit erhöhtem Aufwand (Bodenverbesserung) zur Wiederverwendung und sind sehr witterungsempfindlich. Maßnahmen zum Schutz des Planums sollten vorgesehen werden.

Die Böden des Schichtpaketes 3a eignen sich bodenmechanisch zur Wiederverwendung, im durchnässten Zustand ist eine Wiederverwendung der bindigeren Partien jedoch nicht bzw. nur mit erhöhtem Aufwand möglich

Sollten Auffüllungen im Geländebereich erforderlich werden, sind diese mit einem gut verdichtbaren sowie abgestuften Korngemisch mit einem Feinkornanteil (< 0,063 mm) von maximal 15 Gew.-% erfolgen. Die Schüttung sowie Verdichtung muss lageweise (Schüttlagen max. 30 cm) erfolgen.

## 7 Gründungsempfehlung

### 7.1 Lärmschutzwall

Hinsichtlich des Lärmschutzwalles sind folgende Teilbereiche zu unterscheiden:

#### 7.1.1 Teilbereich RKS16 - RKS14

Im Untergrund wurden z.T. weiche Bodenschichten geringerer Tragfähigkeit erkundet. Allerdings ist in diesem Bereich die Höhe des Lärmschutzwalles mit 2 m auch am geringsten. Die Konsolidierung des Untergrundes kann hier über das Eigengewicht des Damms erfolgen. In jedem Fall ist die Dammaufstandsfläche nach Abschieben des Oberbodens vor Schütten des Damms mit geeignetem Gerät nachzuverdichten. Die verdichtete Fläche darf danach nicht mehr befahren werden, d.h. es ist „über Kopf“ zu schütten. Sollten in Höhe der Aushubsohle bindige Böden weicher Konsistenz angetroffen werden, so hat ein Bodenaustausch von mind. 30 cm Mächtigkeit zu erfolgen. Zusätzlich ist in diesem Fall unter dem Dammschüttmaterial ein geeignetes Geotextil als Trennlage zum Untergrund gegen Verdrückungen und Vermischungen zu empfehlen. Empfohlen wird ein Gewebe mit einer zweiaxialen Zugfestigkeit („Kette und Schuss“) von mindestens 60 kN/m.

Bei Erdwällen auf wenig tragfähigem Untergrund kann eine überschlägige Setzungsberechnung nach der Grundgleichung der Elastizitätstheorie durchgeführt werden:

$$s = \sigma * h / E_s$$

$\sigma$  = Spannung im Boden [kN/m<sup>2</sup>]

$h$  = Schichtdicke der zusammendrückbaren Schicht [m]

$s$  = Setzungsmaß [m]

$E_s$  = gewählter Rechenwert für den mittleren Steifemodul der zusammendrückbaren Schicht [kN/m<sup>2</sup>]

Für den schlechtesten angenommenen Fall (hohe Mächtigkeit der zusammendrückbaren Schicht, bei geringem Steifemodul und hoher hoher Auflast) ergibt sich mit  $\sigma = 40$  kN/m<sup>2</sup>,  $h = 4,0$  m,  $E_s = 2.000$  kN/m<sup>2</sup> ein überschlägiges maximales Setzungsmaß von 0,08 m.

Prinzipiell stellen sich bei einem besser verdichteten Dammkörper geringere Setzungen als bei einem schlecht verdichteten Dammkörper ein.

Aufgrund der zu erwartenden Setzung sollten keine Leitungen unterhalb dieses Wallabschnittes verlegt werden.

### 7.1.2 Teilbereich RKS 14 - Ende Lärmschutzwall

Der Lärmschutzwall kann in diesem Bereich wie vor gegründet werden. Geringer tragfähige Bodenschichten wurden innerhalb des anstehenden Böden in diesem Bereich jedoch nur untergeordnet erkundet, weshalb im Zuge der Eigenkonsolidierung von deutlich geringeren Setzungen auszugehen ist.

Als Ausnahme sind die in diesem Bereich erkundeten künstlichen Auffüllungen zu nennen (z.B. Geländeauffüllung Asphaltbahnen). Diese wurden in sehr lockerer - lockerer Lagerung erkundet. Es wird empfohlen die künstlichen Auffüllungen unterhalb des Lärmschutzwalles auszuheben und lagenweise verdichtet neu aufzubauen.

### 7.2 Lärmschutzwand

Eine gängige Gründung von Lärmschutzwällen stellt die Gründung mittels Rammpfähle (Rammrohr) dar. Gemäß EA-Pfähle sollen diese mindestens 2,5 m in den tragfähigen Baugrund einbinden. Außerdem soll die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unter den Pfahlfußflächen mindestens 5 Pfahlersatzfußdurchmesser und mindestens 1,5 m betragen. Bei der tragfähigen Schicht handelt es sich vorliegend um das Schichtpaket 3a 'Sande' bzw. Schichtpaket 3b 'Tone & Schluffe' mindestens steifer Konsistenz.

**In bebauten Gebieten ist auf die Lärmbelastigung und die Erschütterungseinwirkung auf benachbarte Gebäude Rücksicht zu nehmen. Eine entsprechende Abstimmung mit den Herstellern sollte rechtzeitig vorgenommen werden.**

Durch das Einrammen mit definierter Schlagenergie erfolgt eine indirekte Prüfung der Untergrundverhältnisse, so dass mit diesem Verfahren noch während des Baus auf wechselnde Untergrundverhältnisse reagiert werden kann.

Für die Bemessung der Rammpfähle können in Anlehnung an die EA-Pfähle die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen charakteristischen Pfahlmantelreibungen  $q_{s,k}$  und Pfahlspitzendrücke  $q_{b,k}$  angenommen werden.

**Tabelle 13: Charakteristische Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton – Schichtpakete 3**

Schichtpaket Nr.	Setzung	$q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
3a / Sande	$S_{sg'}$	30
	$S_{sg'} = s_g = 0,1 D_{eq}$	40
3b / Tone & Schluffe	$S_{sg'}$	20
	$S_{sg'} = s_g = 0,1 D_{eq}$	20

Die Werte für die Pfahlspitzenwiderstände  $q_{b,k}$  können in Abhängigkeit der Pfahlschaftdurchmesser bzw. –fußdurchmesser und der bezogenen Pfahlkopfsetzung der folgenden Tabelle entnommen werden.

**Tabelle 14: Pfahlsitzenwiderstand  $q_{b,k}$  für Fertigrampfpfähle aus Stahlbeton und Spannbeton – Schichtpakete 3**

Schichtpaket Nr.	Bezogene Pfahlkopfsetzung $s/D_{eq}$	Pfahlsitzenwiderstand $q_{b,k}[\text{kN/m}^2]$
3a / Sande	0,035	2.200
	0,100	4.200
3b / Tone & Schluffe	0,035	350
	0,100	600

Für die Anwendung der Werte nach Tabelle 14 wird vorausgesetzt, dass die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb der Pfahlfußfläche nicht weniger als fünf Pfahlersatzfußdurchmesser, mindestens aber 1,50 m beträgt.

Innerhalb eines aus nichtbindigen Material geschütteten und lagenweise verdichten (Schüttlage 30 cm) Lärmschutzwalls (Proctordichte  $D_{pr} \geq 98 \%$ ) können die für das Schichtpaket 3a (Sande) angegebenen Pfahlmantelreibungen angesetzt werden.

Die endgültige Tragfähigkeit der eingebrachten Pfähle kann durch eine Probelastung an mehreren Pfählen nachgewiesen werden. Bei einer Probelastung wird nach Aufbringen einer Prüflast die vertikale Verschiebung von Pfahlkopf, -fuß oder -schaft zeitabhängig gemessen. Mit statischen Probelastungen wird auch der Pfahl selbst auf seine Baustoffqualität hin überprüft. Aus Kostengründen kann jedoch nicht jeder Pfahl auf diese Weise untersucht werden. Daher sind auch noch andere Prüfverfahren, wie z.B. das "seismische Verfahren" auf dem Markt. Probelastungen sind als eigene Position im LV aufzunehmen. Alternativ kann die Tragfähigkeit vom Pfahlhersteller anhand von Probelastungen von Pfählen bei vergleichbaren Bodenverhältnissen nachgewiesen werden.

Die Bemessung der horizontalen Bettung kann mit dem Bettungsmodulverfahren erfolgen. Dabei kann für den Bettungsmodul folgender Ansatz gewählt werden:

$$k_s = E_s/D$$

Ein Ansatz der horizontalen Bettung mit Steifigkeiten nach Tabelle 6 ist erst ab einer Tiefe von 1,0 m unter GOK zulässig. Die berechneten seitlichen Bodenpressungen müssen mit dem Erdwiderstand verglichen werden. Hierbei sind entsprechende Sicherheitsbeiwerte zu berücksichtigen.

Die Wahl der für das Einbringen der Pfähle geeigneten Maschinen ist Aufgabe der ausführenden Firma. Dafür sind die Ergebnisse der Sondierungen maßgebend, sodass der ausführenden Firma dieses Baugrundgutachten im Rahmen der Auftragsvergabe zur Verfügung gestellt werden muss.

Erfahrungsgemäß ist bei Schlagzahlen  $N_{10}$  von 0 bis 15 von einer guten Rammbarkeit auszugehen. Böden die Schlagzahlen  $> 15$  aufweisen sind als nur bedingt rammbar einzustufen. Bei Schlagzahlen  $> 20$  ist davon auszugehen, dass eine Rammbarkeit nicht gegeben ist und dementsprechend Einbringhilfen erforderlich werden. Vorliegend wurden in größerer Sondiertiefe auch Rammzahlen  $N_{10}$  von über 20 festgestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass

entsprechende Bohrungen (Einbringhilfe) keinesfalls tiefer als die geplante Pfahlänge auszuführen sind.

## **8 SCHLUSSBEMERKUNG**

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen durchgeführt und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen bautechnischen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dargestellt. Die jeweils notwendigen Maßnahmen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Das *FAG Dr. Holzhauser* ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Allen an der Maßnahme Beteiligten stehe ich für Rückfragen jederzeit gerne zur Verfügung.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Holzhauser'.

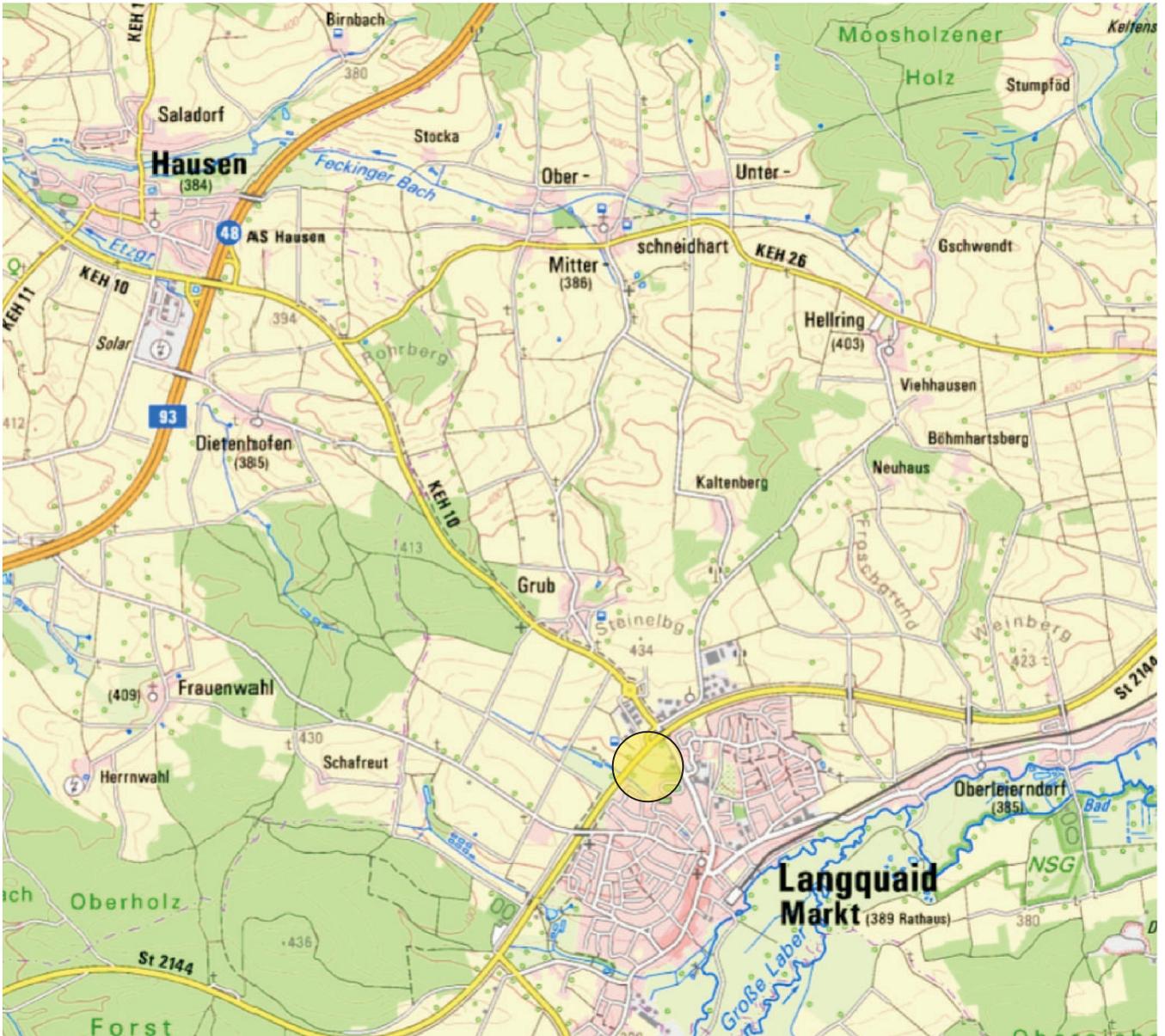
Dr. Philipp Holzhauser



## **9 LITERATUR**

- [1] TÜRKE, H. (1999): Statik im Grundbau. - Ernst&Sohn Verlag, Berlin

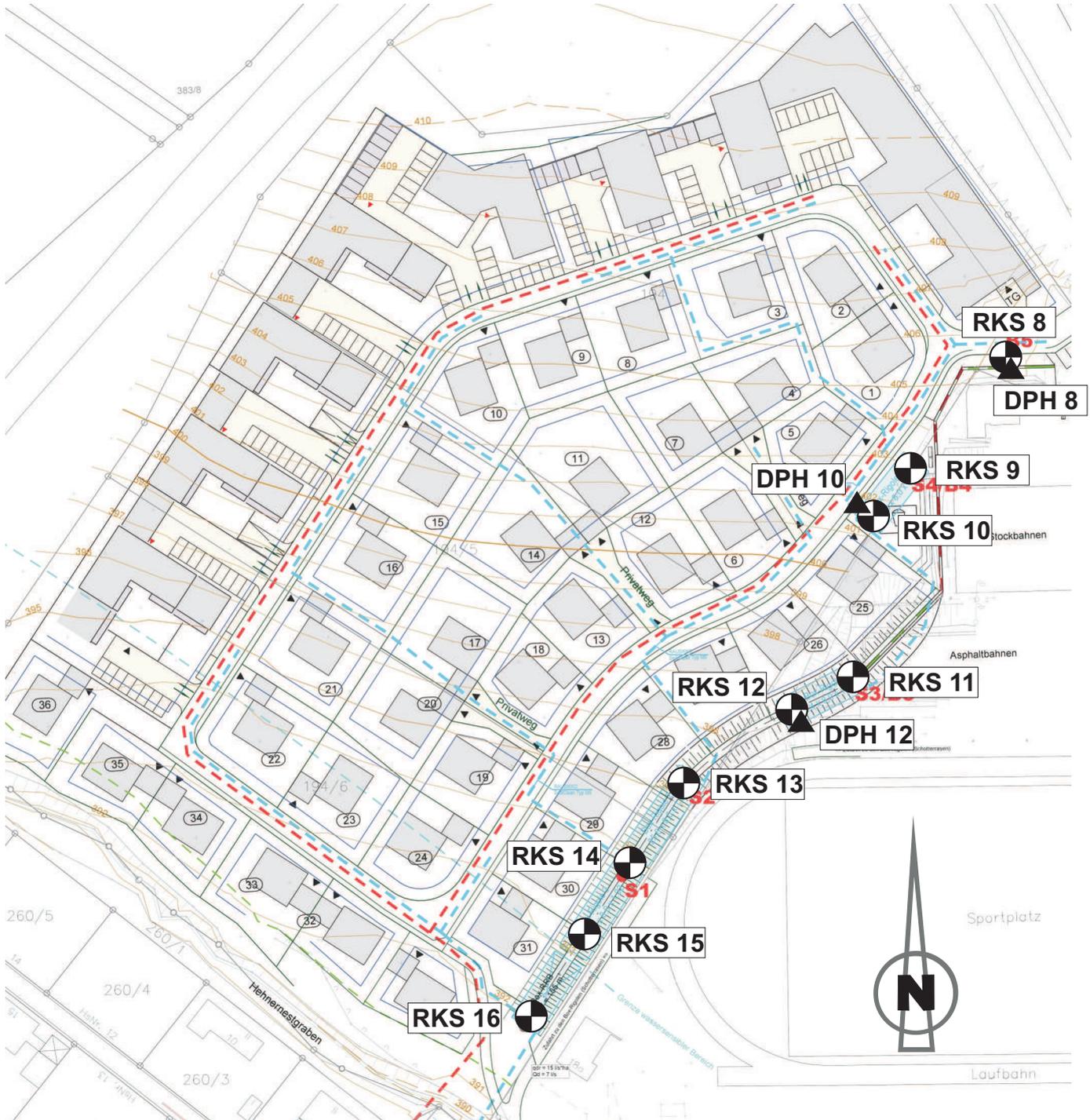
# Übersichtslageplan



 Lage des Untersuchungsgebietes



# Detaillageplan



## Legende

-  Rammkernsondierung 80 / 50 mm
-  Baggerschurf

1 : 1500

## RKS 8

Ansatzpunkt: 404.40 mNN

0.00m

▽ 404.00m

D8.1

1.10m

1.10m

Ton, schluffig, schwach feinsandig  
steif bis halbfest, dunkelgraublau

▽ 403.00m

D8.2

1.60m

1.60m

Ton, schluffig, schwach feinsandig  
mit Kalkkonkretionen  
halbfest, hellgrüngrau

D8.3

2.00m

2.00m

Ton, schluffig, schwach feinsandig  
halbfest, grüngrau

▽ 402.00m

D8.4

3.00m

3.00m

Schluff, tonig, stark feinsandig bis Feinsand, stark  
schluffig, tonig  
steif bis halbfest, hellgrüngrau

▽ 401.00m

D8.5

4.00m

Feinsand, stark mittelsandig  
hellgrüngrau

▽ 400.00m

▽ 399.00m

D8.6

6.00m

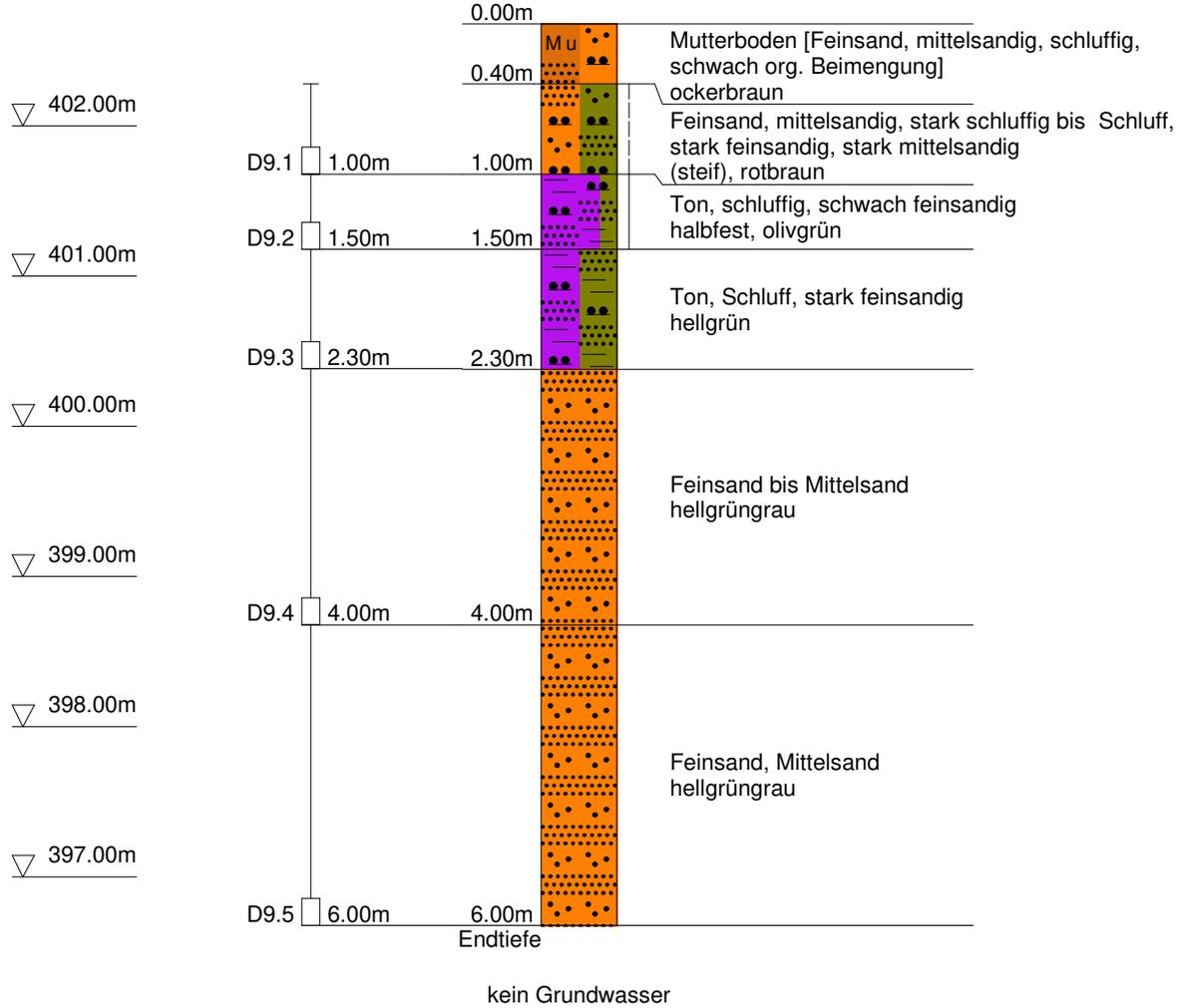
6.00m

Endtiefe

kein Grundwasser

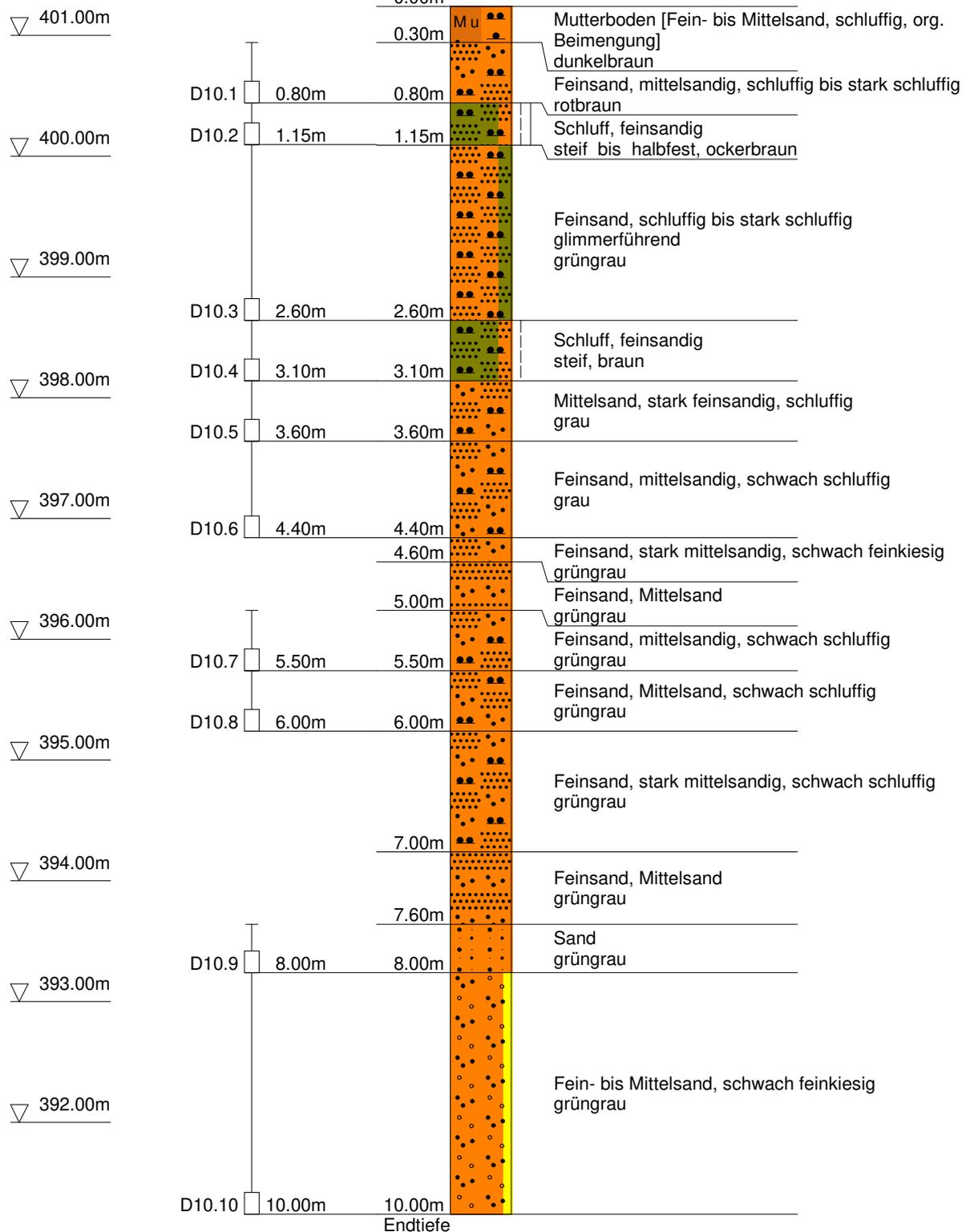
## RKS 9

Ansatzpunkt: 402.68 mNN



## RKS 10

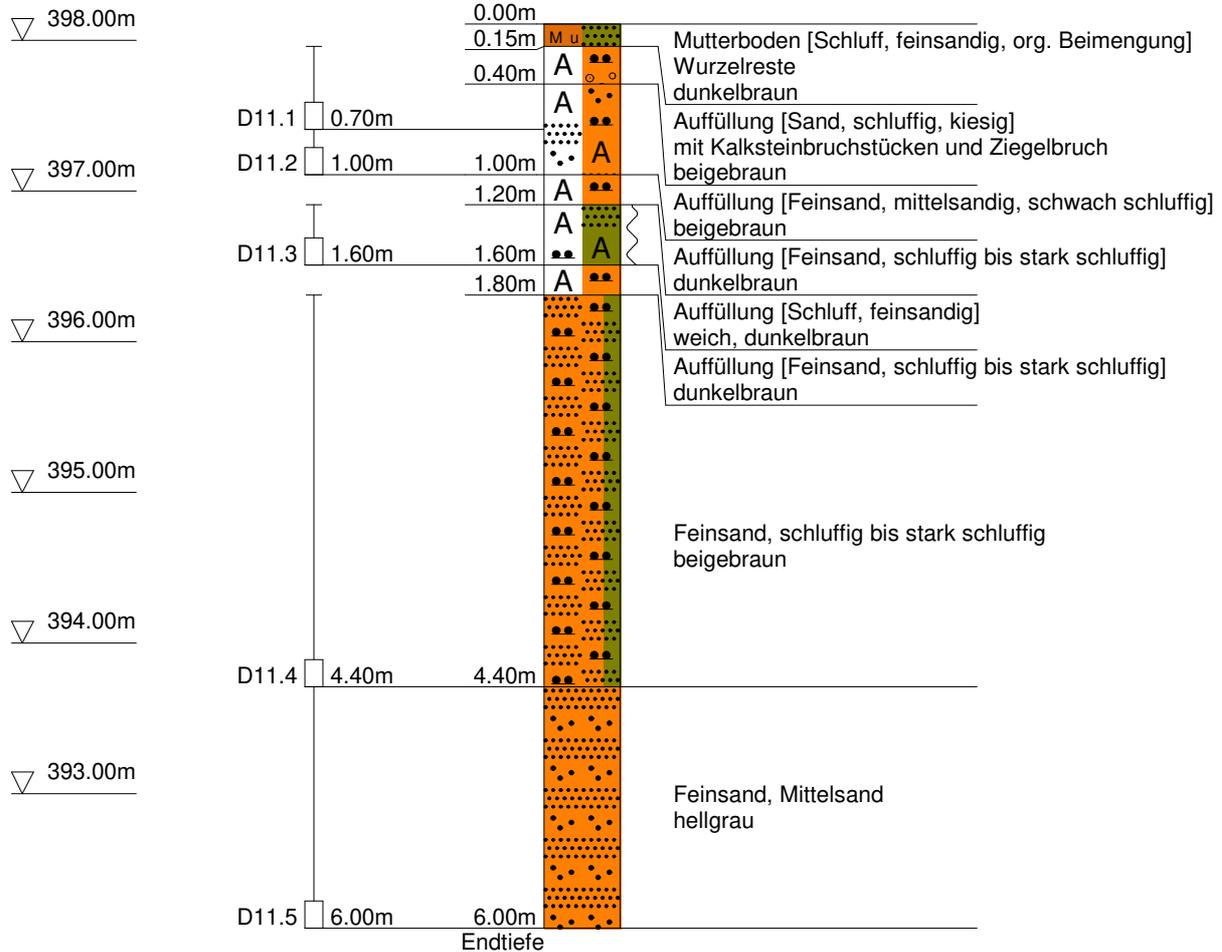
Ansatzpunkt: 401.24 mNN



kein Grundwasser

## RKS 11

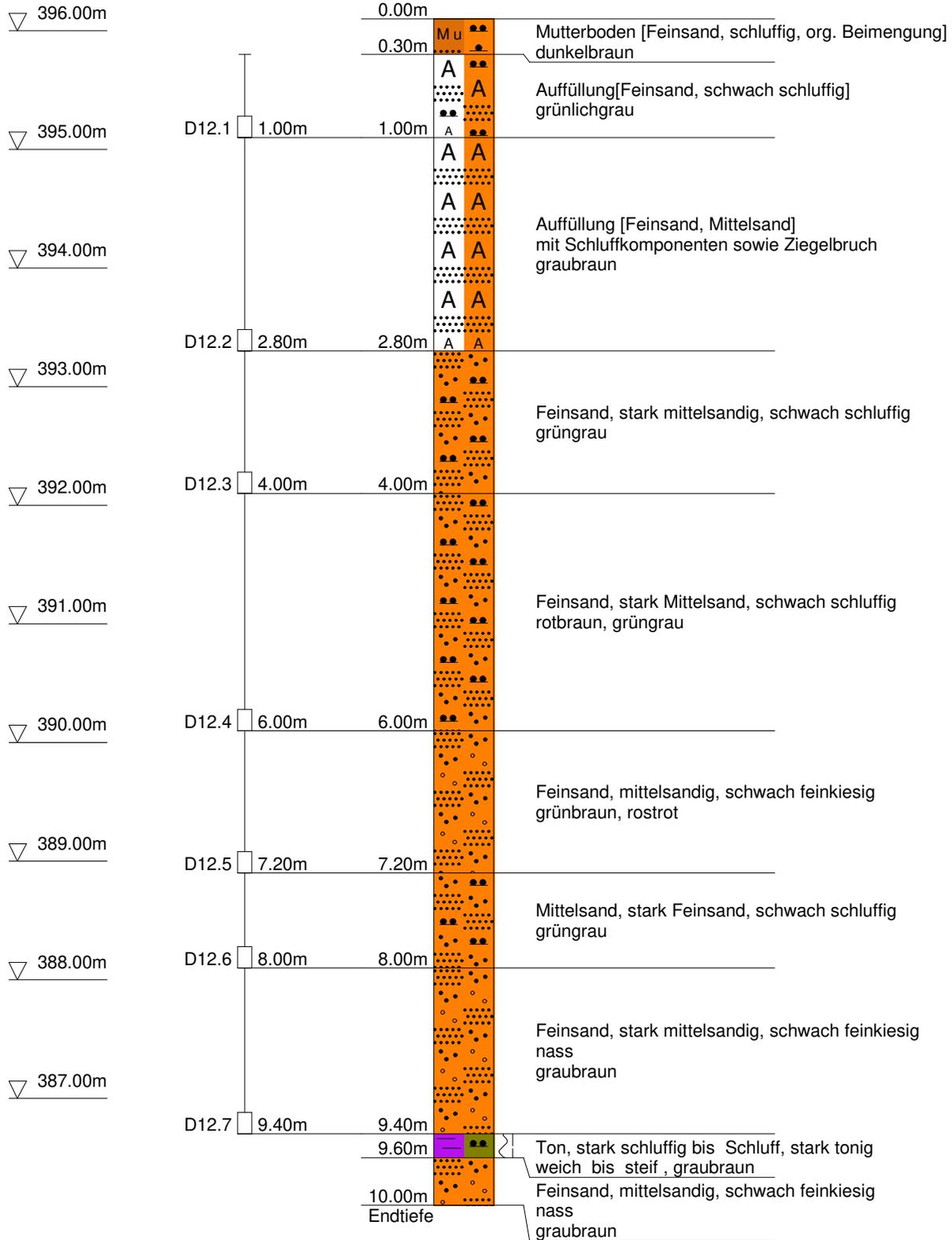
Ansatzpunkt: 398.11 mNN



kein Grundwasser

## RKS 12

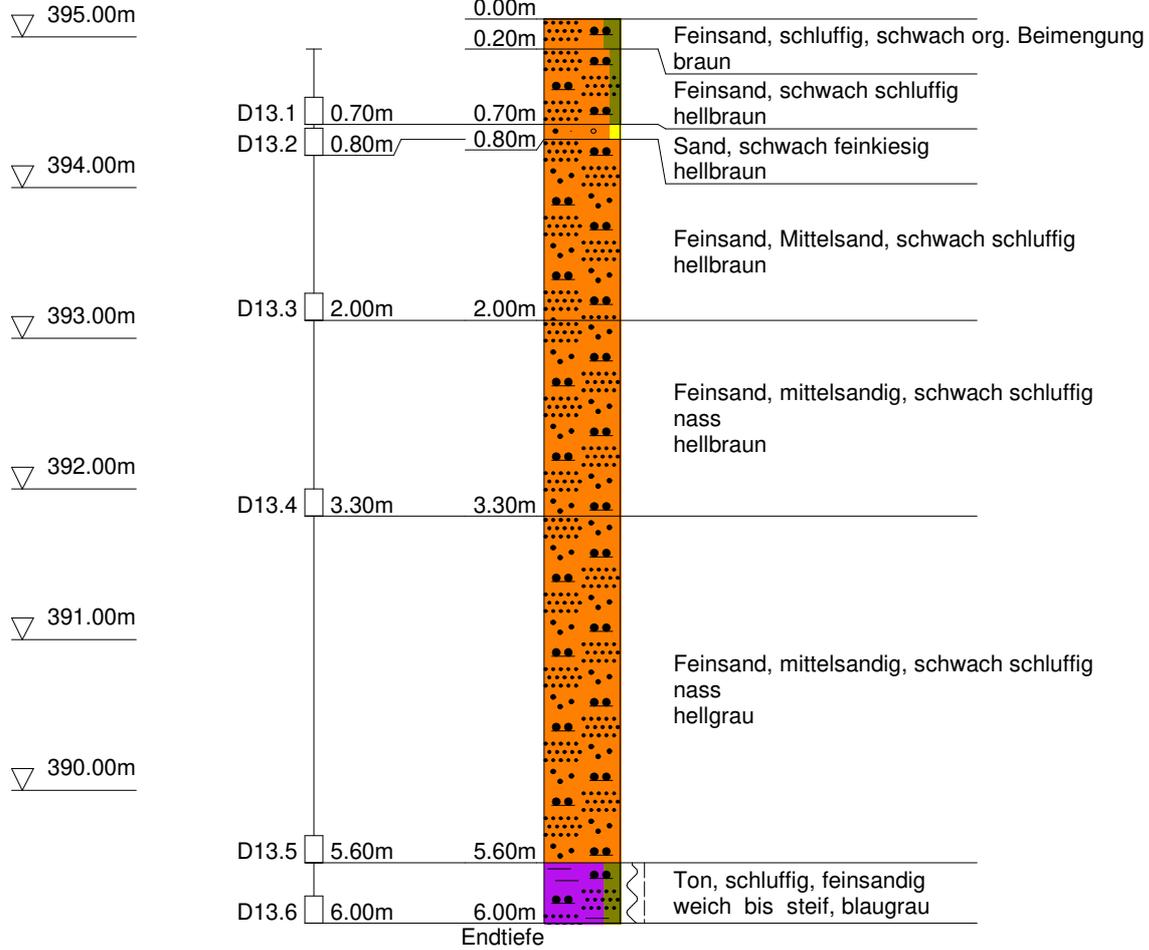
Ansatzpunkt: 396.10 mNN



Bohrloch ab 8 m unter GOK nicht standfest  
 GW bei grob 8 m unter GOK zu vermuten

## RKS 13

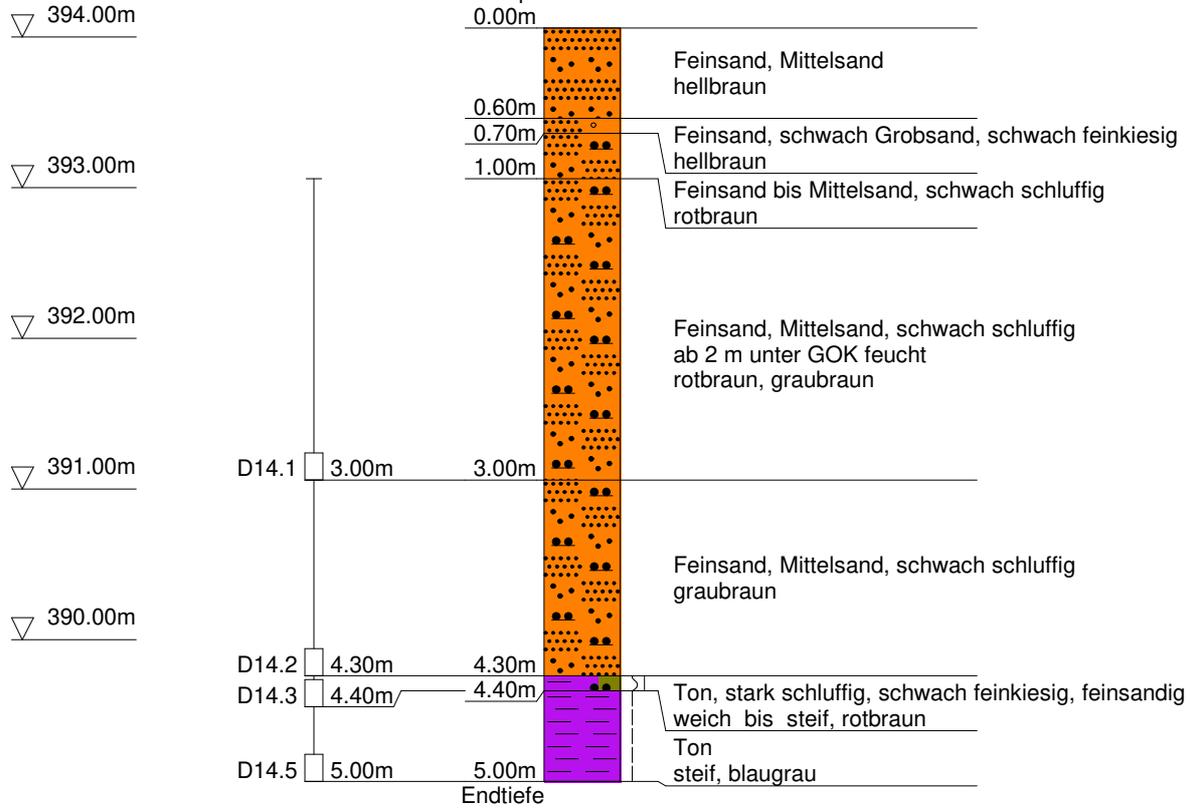
Ansatzpunkt: 395.12 mNN



Bohrloch ab 3 m unter GOK nicht standfest  
 GW bei grob 3 m unter GOK zu vermuten

## RKS 14

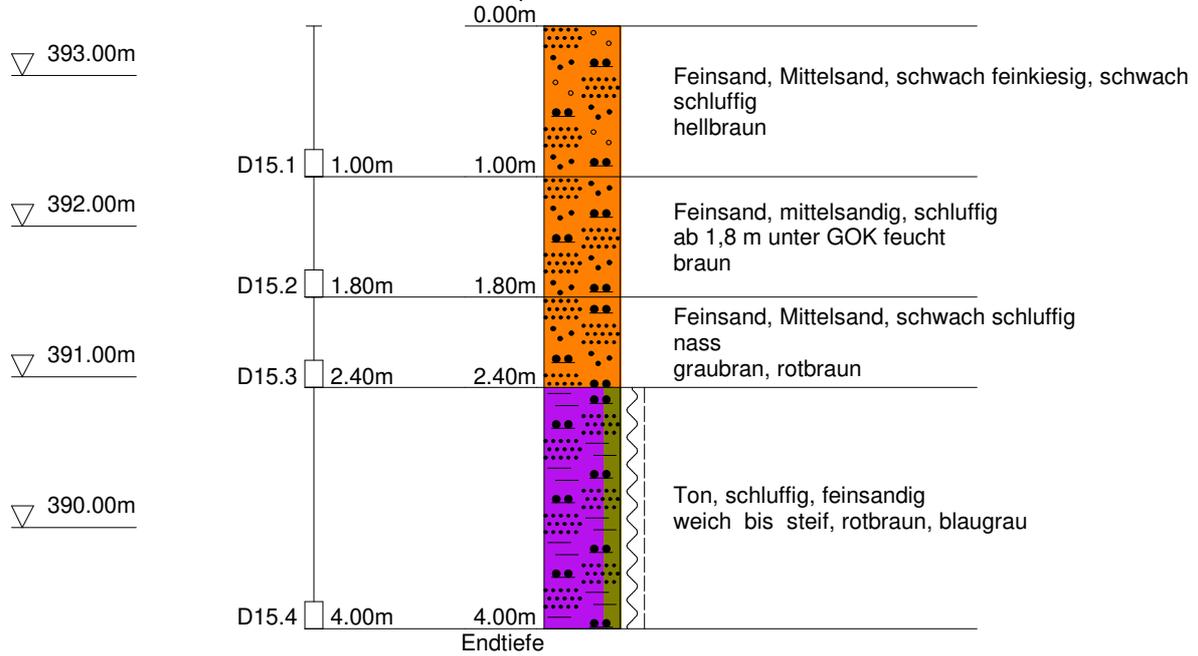
Ansatzpunkt: 394.06 mNN



Bohrloch bei 2 m unter GOK nicht standfest  
 GW bei grob 2 m unter GOK zu vermuten

## RKS 15

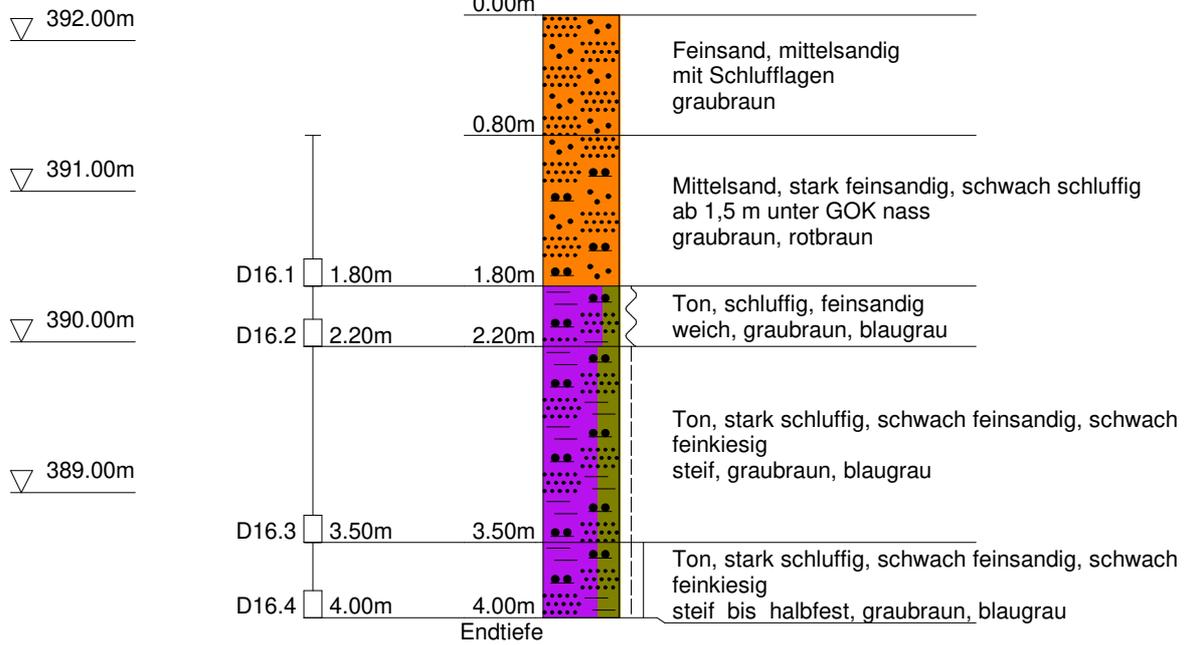
Ansatzpunkt: 393.33 mNN



Bohrloch bei 1,8 m unter GOK nicht standfest  
GW bei grob 1,8 m unter GOK zu vermuten

## RKS 16

Ansatzpunkt: 392.17 mNN



Grundwasser bei grob 1,5 m unter GOK zu vermuten

# FAG Dr. Holzhauser

Zur Steinballe 6; 93077 Bad Abbach

Tel.: 0 94 05 / 95 65 34

mail@fag-holzhauser.de

Projekt : Langquaid, BG 'Huberbräukeller

Projektnr.: 046-B-20

Anlage : 3

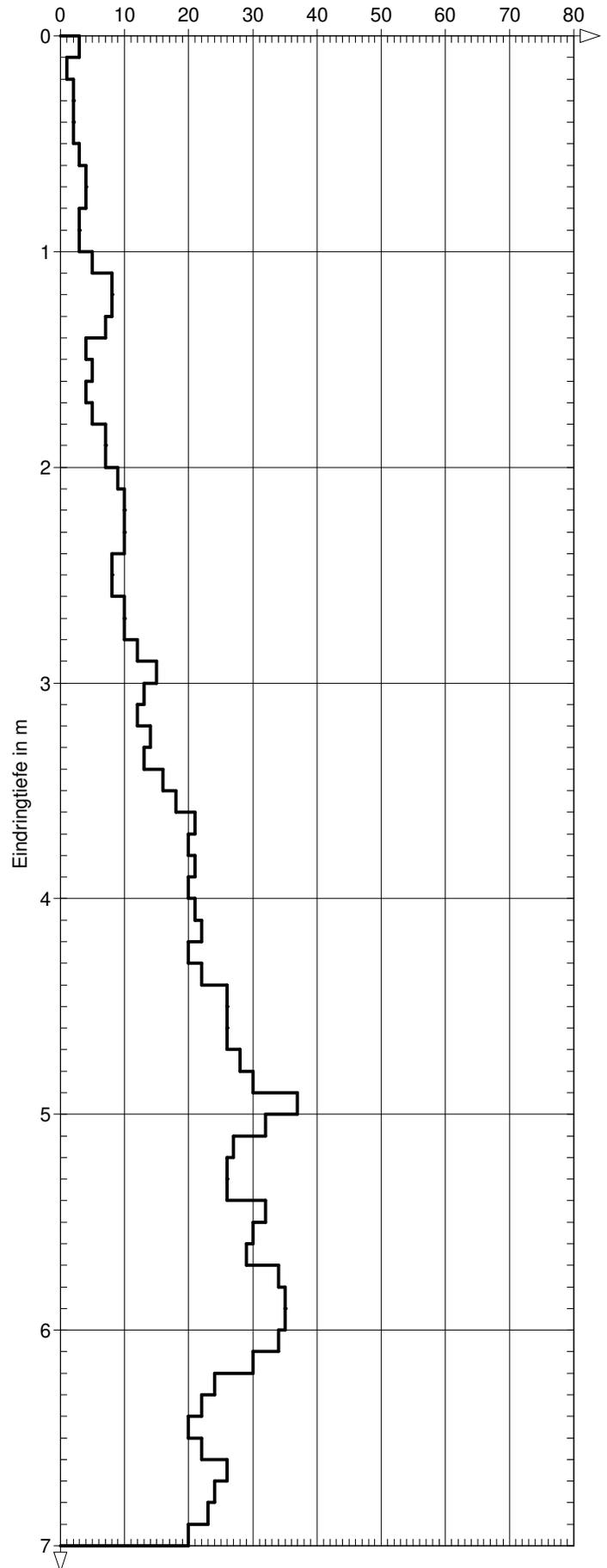
Maßstab : 1:30

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	3	6.10	34		
0.20	1	6.20	30		
0.30	2	6.30	24		
0.40	2	6.40	22		
0.50	2	6.50	20		
0.60	3	6.60	22		
0.70	4	6.70	26		
0.80	4	6.80	24		
0.90	3	6.90	23		
1.00	3	7.00	20		
1.10	5				
1.20	8				
1.30	8				
1.40	7				
1.50	4				
1.60	5				
1.70	4				
1.80	5				
1.90	7				
2.00	7				
2.10	9				
2.20	10				
2.30	10				
2.40	10				
2.50	8				
2.60	8				
2.70	10				
2.80	10				
2.90	12				
3.00	15				
3.10	13				
3.20	12				
3.30	14				
3.40	13				
3.50	16				
3.60	18				
3.70	21				
3.80	20				
3.90	21				
4.00	20				
4.10	21				
4.20	22				
4.30	20				
4.40	22				
4.50	26				
4.60	26				
4.70	26				
4.80	28				
4.90	30				
5.00	37				
5.10	32				
5.20	27				
5.30	26				
5.40	26				
5.50	32				
5.60	30				
5.70	29				
5.80	34				
5.90	35				
6.00	35				

## DPH 8

Ansatzpunkt: 404.40 mNN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



# FAG Dr. Holzhauser

Zur Steinballe 6; 93077 Bad Abbach

Tel.: 0 94 05 / 95 65 34

mail@fag-holzhauser.de

Projekt : Langquaid, BG 'Huberbräukeller

Projektnr.: 046-B-20

Anlage : 3

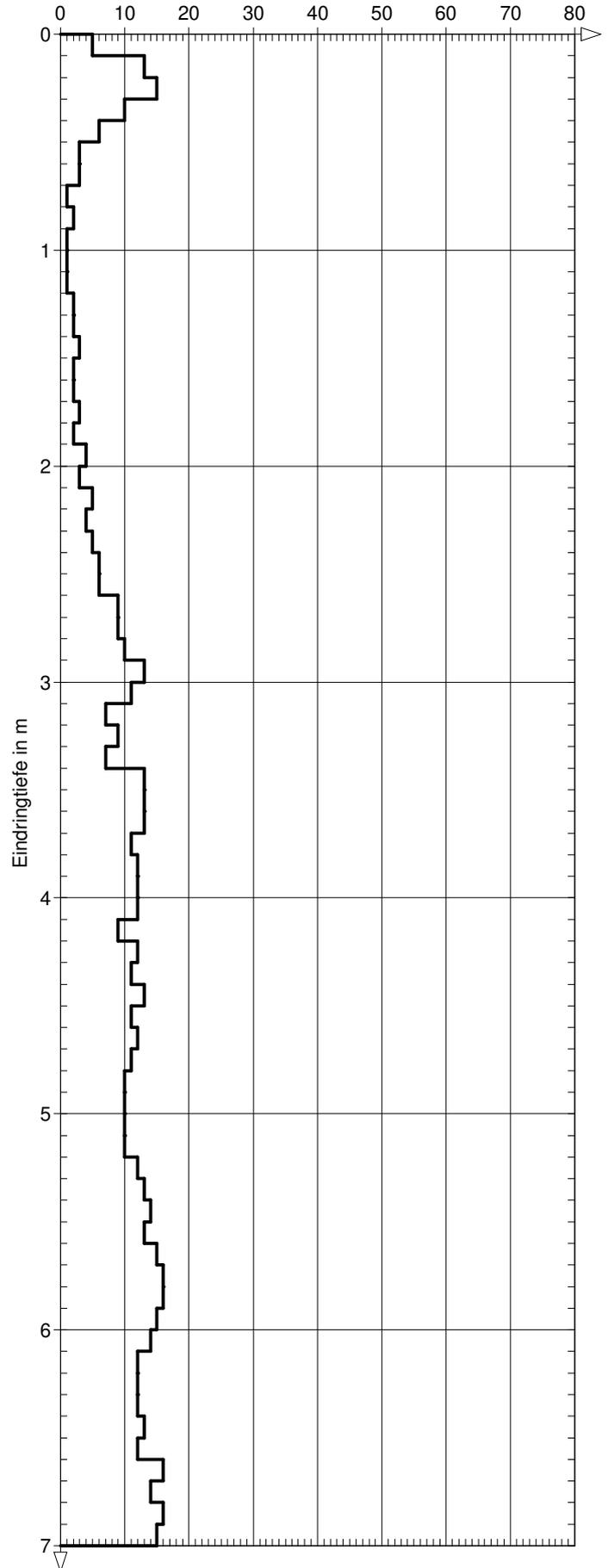
Maßstab : 1:30

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	5	6.10	14		
0.20	13	6.20	12		
0.30	15	6.30	12		
0.40	10	6.40	12		
0.50	6	6.50	13		
0.60	3	6.60	12		
0.70	3	6.70	16		
0.80	1	6.80	14		
0.90	2	6.90	16		
1.00	1	7.00	15		
1.10	1				
1.20	1				
1.30	2				
1.40	2				
1.50	3				
1.60	2				
1.70	2				
1.80	3				
1.90	2				
2.00	4				
2.10	3				
2.20	5				
2.30	4				
2.40	5				
2.50	6				
2.60	6				
2.70	9				
2.80	9				
2.90	10				
3.00	13				
3.10	11				
3.20	7				
3.30	9				
3.40	7				
3.50	13				
3.60	13				
3.70	13				
3.80	11				
3.90	12				
4.00	12				
4.10	12				
4.20	9				
4.30	12				
4.40	11				
4.50	13				
4.60	11				
4.70	12				
4.80	11				
4.90	10				
5.00	10				
5.10	10				
5.20	10				
5.30	12				
5.40	13				
5.50	14				
5.60	13				
5.70	15				
5.80	16				
5.90	16				
6.00	15				

## DPH 10

Ansatzpunkt: 401.24 mNN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



# FAG Dr. Holzhauser

Zur Steinballe 6; 93077 Bad Abbach

Tel.: 0 94 05 / 95 65 34

mail@fag-holzhauser.de

Projekt : Langquaid, BG 'Huberbräukeller

Projektnr.: 046-B-20

Anlage : 3

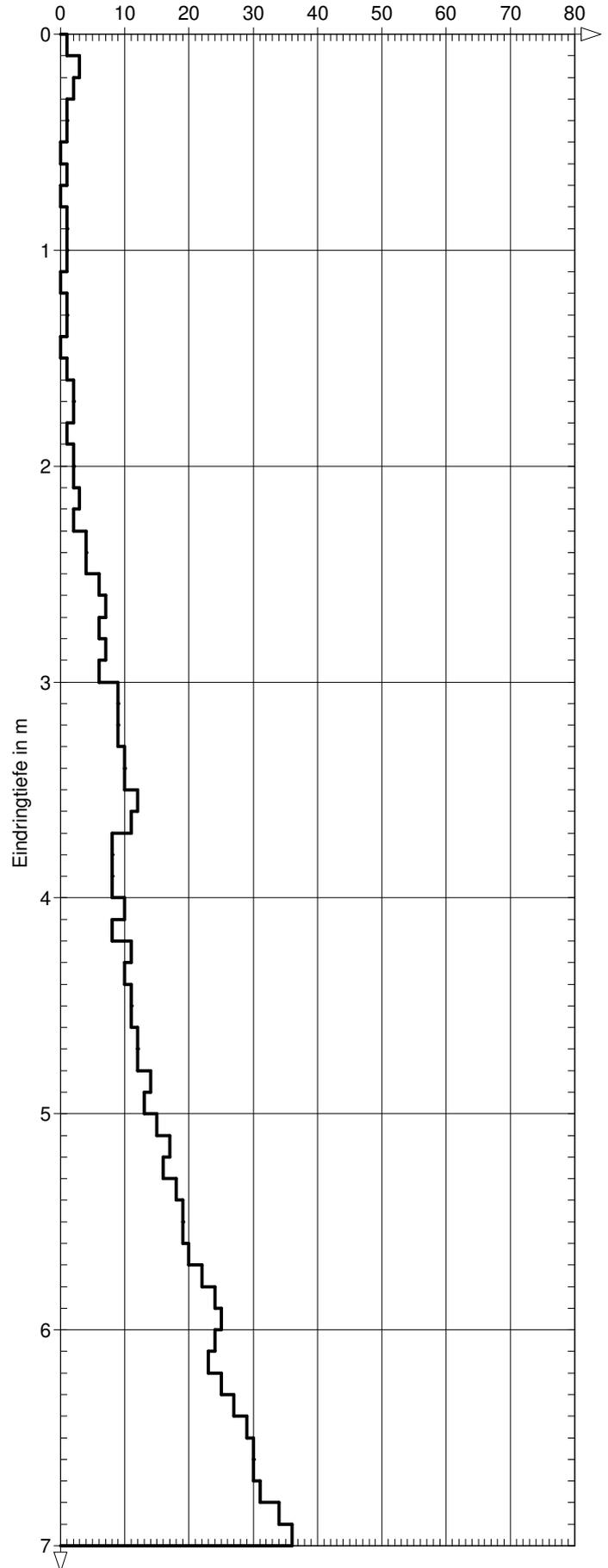
Maßstab : 1:30

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	24		
0.20	3	6.20	23		
0.30	2	6.30	25		
0.40	1	6.40	27		
0.50	1	6.50	29		
0.60	0	6.60	30		
0.70	1	6.70	30		
0.80	0	6.80	31		
0.90	1	6.90	34		
1.00	1	7.00	36		
1.10	1				
1.20	0				
1.30	1				
1.40	1				
1.50	0				
1.60	1				
1.70	2				
1.80	2				
1.90	1				
2.00	2				
2.10	2				
2.20	3				
2.30	2				
2.40	4				
2.50	4				
2.60	6				
2.70	7				
2.80	6				
2.90	7				
3.00	6				
3.10	9				
3.20	9				
3.30	9				
3.40	10				
3.50	10				
3.60	12				
3.70	11				
3.80	8				
3.90	8				
4.00	8				
4.10	10				
4.20	8				
4.30	11				
4.40	10				
4.50	11				
4.60	11				
4.70	12				
4.80	12				
4.90	14				
5.00	13				
5.10	15				
5.20	17				
5.30	16				
5.40	18				
5.50	19				
5.60	19				
5.70	20				
5.80	22				
5.90	24				
6.00	25				

## DPH 12

Ansatzpunkt: 396.10 mNN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung



FAG Fachbüro für Angewandte Geologie Dr. Holzhauser  
 Zur Steinballe 6  
 93077 Bad Abbach  
 Tel.: 0 94 05 / 95 65 34 mail@fag-holzhauser.de

# Körnungslinie

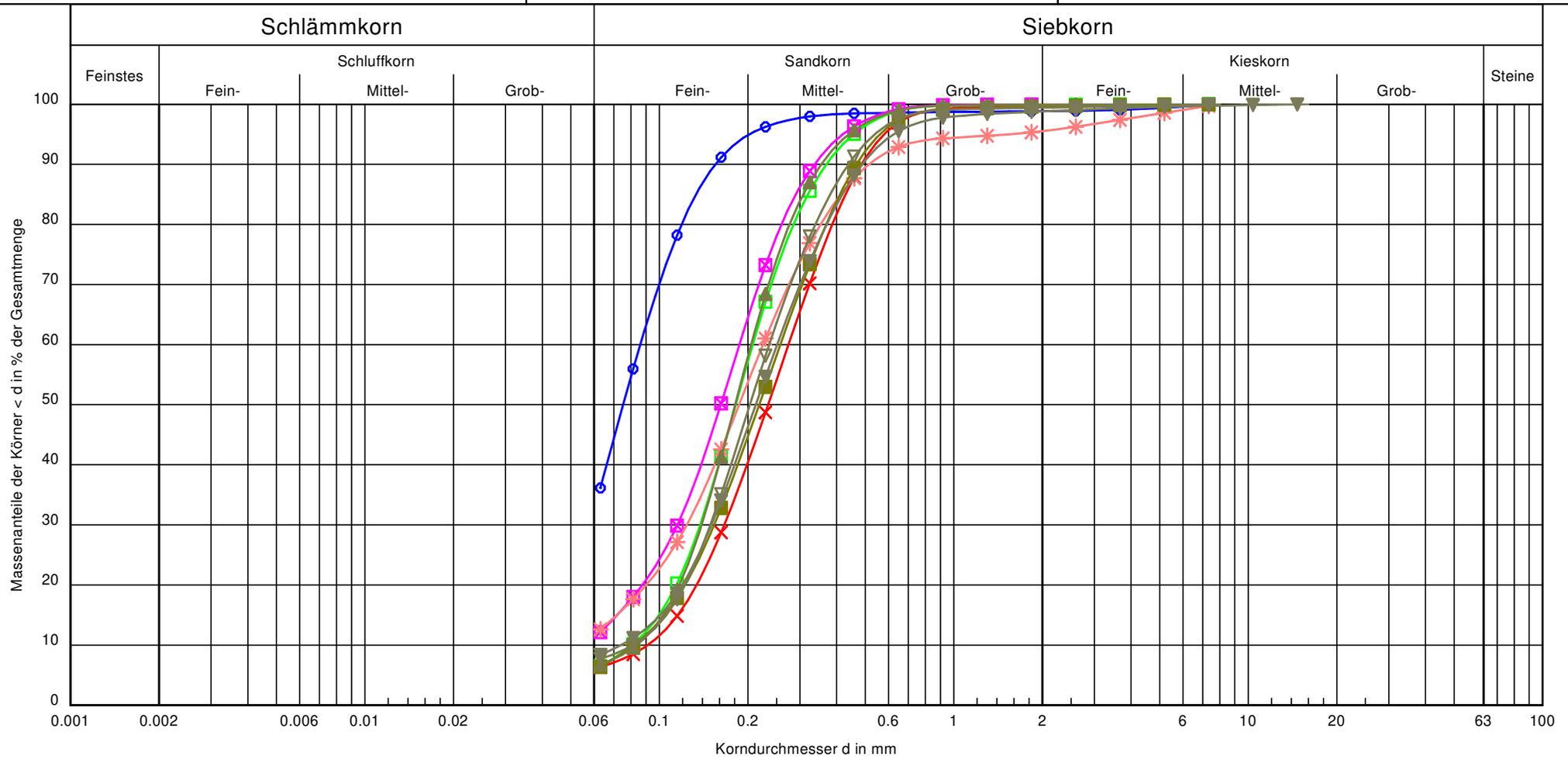
## Langquaid

### BG 'Huberbräukeller'

Probe entnommen am: Juni/Juli 2020  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: DIN EN 933-1 (Waschen & Sieben)

Bearbeiter: PH

Datum: 28.07.2020



Bezeichnung:	D10.3	D10.6	D10.8	D12.3	D12.4	D12.6	D13.3	D14.1	D16.1	Bemerkungen:	Bericht: 042-B-20 Anlage: Anlage 4
Bodenart:	fS, $\bar{u}$	mS, $\bar{f}s, u'$	fS, mS, $u'$	fS, $m\bar{s}, u'$	fS, $m\bar{s}, u'$	mS, $\bar{f}s, u'$	fS, mS, $u'$	fS, mS, $u'$	mS, $\bar{f}s, u'$		
Kf-Wert (nach Hazen):	-	$9.7 \cdot 10^{-5}$	$7.6 \cdot 10^{-5}$	-	-	$7.8 \cdot 10^{-5}$	$8.1 \cdot 10^{-5}$	$7.7 \cdot 10^{-5}$	$6.4 \cdot 10^{-5}$		
Entnahmestelle:	RKS 10	RKS 10	RKS 12	RKS 12	RKS 12	RKS 12	RKS 13	RKS 14	RKS 16		
U/Cc	-/-	3.0/1.1	2.6/1.1	-/-	-/-	3.1/1.1	2.5/1.1	2.9/1.2	3.4/1.2		



# Protokoll Sickerversuch

(bei Sickerversuch im Bohrloch)

Beschreibung der Sickerstelle	
<b>Aufschlussbezeichnung</b>	RKS 9
<b>Lage</b>	siehe Lageplan
<b>Art des Aufschlusses</b>	Kleinrammbohrung
<b>Bohrtiefe</b>	6 m
<b>Bohrdurchmesser</b>	0 m - 1 m : 80 mm 1 m - 6 m : 60 mm
<b>Ausbau</b>	eingehängtes 3/4"-Zoll
<b>Ausbautiefe</b>	6,0 m
<b>Ruhewasserspiegel</b>	-
<b>Höhe der Wassersäule in der versickerungsrelevanten Schicht</b>	4,70 m

Sickerversuch				
<b>durchgeführt durch</b>		FAG Dr. Holzhauser, Herr Holzhauser		
<b>Datum</b>		21.07.2020		
<b>Zur Sättigung des Bodens eingeleitete Wassermenge</b>		50 Liter		
Sickerversuch Nr.	Zufuhrmenge [l]	Dauer [sec]	Abstich s [m unter GOK]	Wassersäule b [m]
1	5	185	0	4,7
2	5	190	0	4,7
3	5	185	0	4,7
4	5	210	0	4,7
5	5	195	0	4,7
6	5	200	0	4,7
7	5	205	0	4,7

Ergebnis Sickerversuch			
Aufschlusspunkt	Wasserzufuhrzeit	Wasserzufuhrzeit [m³/s]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
RKS 9 $h' = 4,7$ m $r = 0,04$ (0m - 1,0m) $r = 0,03$ m (2,3m - 6m)	5l / 185"	$2,70 \cdot 10^{-5}$	$2,84 \cdot 10^{-5}$
	5l / 190"	$2,63 \cdot 10^{-5}$	$2,77 \cdot 10^{-5}$
	5l / 185"	$2,70 \cdot 10^{-5}$	$2,85 \cdot 10^{-5}$
	5l / 210"	$2,38 \cdot 10^{-5}$	$2,51 \cdot 10^{-5}$
	5l / 195"	$2,56 \cdot 10^{-5}$	$2,70 \cdot 10^{-5}$
	5l / 200"	$2,50 \cdot 10^{-5}$	$2,64 \cdot 10^{-5}$
	5l / 205"	$2,44 \cdot 10^{-5}$	$2,57 \cdot 10^{-5}$
		<b>Mittelwert</b>	



## Protokoll Sickerversuch (bei Sickerversuch im Bohrloch)

Beschreibung der Sickerstelle	
<b>Aufschlussbezeichnung</b>	RKS 11
<b>Lage</b>	siehe Lageplan
<b>Art des Aufschlusses</b>	Kleinrammbohrung
<b>Bohrtiefe</b>	6 m
<b>Bohrdurchmesser</b>	0 m - 1 m : 80 mm 1 m - 6 m : 60 mm
<b>Ausbau</b>	eingehängtes 3/4"-Zoll
<b>Ausbautiefe</b>	6,0 m
<b>Ruhewasserspiegel</b>	-
<b>Höhe der Wassersäule in der versickerungsrelevanten Schicht</b>	5,45 m

Sickerversuch				
<b>durchgeführt durch</b>		FAG Dr. Holzhauser, Herr Holzhauser		
<b>Datum</b>		22.07.2020		
<b>Zur Sättigung des Bodens eingeleitete Wassermenge</b>		50 Liter		
Sickerversuch Nr.	Zufuhrmenge [l]	Dauer [sec]	Abstich s [m unter GOK]	Wassersäule b [m]
1	5	505	0	5,45
2	5	520	0	5,45
3	5	520	0	5,45
4	5	525	0	5,45
5	5	510	0	5,45
6	5	515	0	5,45
7	5	510	0	5,45

Ergebnis Sickerversuch			
Aufschlusspunkt	Wasserzufuhrzeit	Wasserzufuhrzeit [m³/s]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
RKS 11 $h' = 5,45 \text{ m}$ $r = 0,04 \text{ m (0,15m-1m)}$ $r = 0,03 \text{ m (1m - 6m)}$	5l / 185"	$9,90 \cdot 10^{-6}$	$9,16 \cdot 10^{-6}$
	5l / 190"	$9,61 \cdot 10^{-6}$	$8,90 \cdot 10^{-6}$
	5l / 185"	$9,61 \cdot 10^{-6}$	$8,90 \cdot 10^{-6}$
	5l / 210"	$9,52 \cdot 10^{-6}$	$8,81 \cdot 10^{-6}$
	5l / 195"	$9,80 \cdot 10^{-6}$	$9,07 \cdot 10^{-6}$
	5l / 200"	$9,70 \cdot 10^{-6}$	$8,98 \cdot 10^{-6}$
	5l / 205"	$9,80 \cdot 10^{-6}$	$9,07 \cdot 10^{-6}$
	<b>Mittelwert</b>		



Industrie Service

**Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.**

## Bericht

### Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Huberbräukeller“ des Marktes Langquaid



Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Projekt: Bebauungsplan „Huberbräukeller“  
Kommune: Markt Langquaid  
Marktplatz 24  
84085 Langquaid  
Standort: Grundstücke Flur-Nr. 194, 194/5, 194/6, 195 (Tfl.)  
und 485/1 Gemarkung Langquaid

Datum: 09.04.2020

Auftraggeber: B+Z Projektbau 2 GmbH  
Alter Markt 9  
93309 Kelheim

Unsere Zeichen:  
IS-USG-MUC/lei

Bestell-Nr.: E-Mail vom 18.03.2020

Dokument:  
3239333\_Langquaid\_BPlan\_04-  
2020.docx

Prüfumfang: **Lärmschutz**

Bericht Nr. F20/107-LG

Auftrags-Nr.: 3239333

Das Dokument besteht aus  
53 Seiten  
Seite 1 von 53

Bericht-Nr.: F20/107-LG

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) Herbert Leiker

Telefon-Durchwahl: +49 89 5791-2357

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Telefax-Durchwahl: +49 89 5791-1174

E-Mail: [herbert.leiker@tuev-sued.de](mailto:herbert.leiker@tuev-sued.de)



## Inhaltsverzeichnis

<b>A</b>	<b>BERICHT</b> .....	<b>3</b>
1.	<b>AUFGABENSTELLUNG UND ALLGEMEINE GRUNDLAGEN</b> .....	<b>3</b>
2.	<b>ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE</b> .....	<b>5</b>
3.	<b>SCHALLTECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND ANFORDERUNGEN</b> .....	<b>6</b>
4.	<b>ERMITTLUNG DER GERÄUSCHIMMISSIONEN</b> .....	<b>9</b>
4.1	GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH DEN STRAßENVERKEHR .....	12
4.1.1	Ausgangsdaten der Berechnungen.....	12
4.1.2	Ergebnisse der Berechnungen.....	13
4.2	GERÄUSCHIMMISSIONEN DURCH BETRIEB/NUTZUNGEN DER SPORTANLAGEN .....	16
4.2.1	Ausgangsdaten der Berechnungen.....	16
4.2.2	Ergebnisse der Berechnungen.....	18
5.	<b>SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN</b> .....	<b>18</b>
6.	<b>BAULICHE ANFORDERUNGEN FÜR GEBÄUDE IM PLANGEBIET</b> .....	<b>23</b>
7.	<b>VORSCHLÄGE ZUR AUFNAHME IN DEN BEBAUUNGSPLAN</b> .....	<b>24</b>
8.	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>26</b>
<b>B</b>	<b>ANLAGEN</b> .....	<b>28</b>

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behörden- und/oder betriebsinterne Zwecke sowie Kopien, die zur Durchführung des Genehmigungsverfahrens erforderlich sind, bedürfen keiner Genehmigung.  
Die in diesem Gutachten enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar.

## A Bericht

### 1. Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Der Markt Langquaid plant im nordwestlichen Ortsgebiet unmittelbar südöstlich der Staatsstraße St 2144 und westlich der Kelheimer Straße die Aufstellung des Bebauungsplans „Huberbräukeller“ mit einer Ausweisung des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet WA bzw. Mischgebiet MI.

Im Zusammenhang mit dem durchzuführenden Bauleitplanverfahren sind im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die folgenden fachtechnisch relevanten Aspekte zu betrachten:

- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße
- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der südlich angrenzenden Sportanlagen des TSV Langquaid sowie weiterer Sport- und Freizeitanlagen auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule

Grundlagen (Gesetze, Technische Regelwerke und Unterlagen, Pläne und sonstige Unterlagen) der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind im Einzelnen:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I Nr. 12, S. 432)
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I Nr.33, S.1468)
- Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) der Bayerischen Staatsregierung vom 20. Juli 2011
- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)

- „Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, IIB5-4641-002/10 vom 25.07.2014
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 des Bundesministeriums für Verkehr vom 10. April 1990
- Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes VLärmSchR 97 vom 27. Mai 1997
- DIN 4109-1 und 4109-2 „Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen und Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ (Ausgabe Juli 2016)
- DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (Ausgabe Juli 2002)
- DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe Mai 1987)
- Technischer Inhalt der zurückgezogenen VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“ (Ausgabe Januar 1988)
- VDI 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (Ausgabe März 1997)
- VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“ (Ausgabe September 2012)
- Geräusche von Trendsportanlagen Teil 1 und Teil 2, Veröffentlichung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt Projekt 2031 vom Oktober 2005
- Ergebnisse der Verkehrszählungen 2015, veröffentlicht auf der Website der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministeriums des Inneren ([www.baysis.bayern.de](http://www.baysis.bayern.de))
- Nationales Verkehrslärmschutzpaket II „Lärm vermeiden - vor Lärm schützen“, Veröffentlichung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 27. August 2009
- Auszug aus der Verkehrsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand 07/2014
- Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern der Intraplan Consult GmbH vom August 2010
- Bundesverkehrswegeplan 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand 08/2016
- Schalltechnische Untersuchung der Hoock Farny Ingenieure zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Huberbräukeller“ vom 21.03.2017, Projekt-Nr. LGQ-3494-01
- Bebauungsplanentwurf „Huberbräukeller“ des Marktes Langquaid, Stand 02/2020

- Informationen des SV Langquaid und der Grund- und Mittelschule Langquaid zur Nutzung der Sportanlagen
- Aufzeichnungen über die Durchführung einer Ortseinsicht am 17.03.2020

## 2. Örtliche Verhältnisse

Das auf einer Höhenlage von etwa 390 bis 410 m über NN gelegene Plangebiet befindet sich im nördlichen Randbereich des Marktes Langquaid etwa 1 km von der Ortsmitte entfernt unmittelbar südöstlich der Staatsstraße St 2144 und westlich der Kelheimer Straße.

Eine Übersicht über den Standort kann dem u.a. Auszug aus der topografischen Karte in Abbildung 2-1 entnommen werden, der Bereich des Plangebietes ist dabei mit einem Kreis umrandet.

Abbildung 2-1: Auszug aus der topografischen Karte



Das Plangebiet weist eine Gesamtgröße von etwa 4,5 ha auf und soll wie bereits in Punkt 1 aufgeführt zukünftig als Allgemeines Wohngebiet WA bzw. Mischgebiet MI festgesetzt werden.

Im südlichen, westlichen, nordwestlichen und zentralen Bereich des Plangebietes mit Festsetzung als Allgemeines Wohngebiet WA sind im Wesentlichen Einfamilienhäuser in maximal zweigeschossiger Ausführung (EG + OG) geplant, im Bereich an der Staatsstraße St 2144 ist maximal viergeschossiger Geschosswohnungsbau vorgesehen.

In dem als Mischgebiet MI auszuweisenden Teilbereich im Norden bzw. Nordosten des Plangebietes sollen maximal dreigeschossige Gebäude mit gemischten Nutzungen realisiert werden. Für die 3 im Norden vorgesehenen dreigeschossigen Gebäude in Nord-Süd-Ausrichtung soll evtl. auch eine Festsetzung als Allgemeines Wohngebiet WA ermöglicht werden.

Unmittelbar östlich und südlich des Bebauungsplangebietes schließen Sportanlagen des TSV Langquaid sowie die Sporteinrichtungen der Grund- und Mittelschule Langquaid, die auch öffentlich zugänglich sind, an.

Im Einzelnen sind dies:

- Asphaltstockanlage mit 6 Bahnen einschl. Vereinsheim
- Tennisanlage mit 4 Plätzen einschl. Vereinsheim
- Fußballplatz mit Leichtathletikanlagen
- Beachvolleyballplatz
- Minispielfeld (Bolzplatz)
- Hartplatz (z.B. Handballspielfeld) mit Basketballkörben
- Skateanlage (in den Wintermonaten z.T. Nutzung als Eisfläche)

Der Geländeverlauf des Plangebietes weist im Verlauf von Südwesten nach Nordosten einen Anstieg von knapp 8 % auf.

Zusätzlich zur o.a. Darstellung gehen die örtlichen Verhältnisse aus dem Umgebungslageplan in Anlage 1.1 und dem Lageplan des Bebauungsplangebietes in Anlage 1.2 hervor.

### 3. Schalltechnische Rahmenbedingungen und Anforderungen

Grundsätzlich gilt, dass als maßgebliches Regelwerk aus schalltechnischer Sicht im Rahmen der Bauleitplanung primär der Inhalt der in Punkt 1 zitierten Norm DIN 18005 heranzuziehen ist.

Im vorliegenden Fall sind aus fachtechnischer Sicht die beiden nachfolgend genannten relevanten Aspekte zu behandeln (vgl. Punkt 1):

- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße
- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der südlich angrenzenden Sportanlagen des TSV Langquaid sowie weiterer Sport- und Freizeitanlagen auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule

Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage ist dabei der Inhalt der o.g. DIN 18005 und hierbei konkret die im Beiblatt 1 zur Norm aufgeführten Orientierungswerte heranzuziehen.

Diese Orientierungswerte lauten dabei für die hier vorgesehene Ausweisung des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet WA bzw. Mischgebiet MI wie folgt:

tagsüber (06.00 bis 22.00 Uhr):      55 dB(A) für WA                      60 dB(A) für MI

nachts (22.00 bis 06.00 Uhr):      40 dB(A) / 45 dB(A) für WA    45 dB(A) / 50 dB(A) für MI

Innerhalb des Nachtzeitraumes gilt der höhere Wert für Einwirkungen aus Verkehr, der niedrigere Wert hier für Geräuscheinwirkungen aus Sport- und Freizeitanlagen.

Die resultierenden Beurteilungspegel dieser unterschiedlichen „Geräuscharten“ sind dabei grundsätzlich jeweils getrennt voneinander zu ermitteln und zu beurteilen.

Die Einhaltung der angeführten Orientierungswerte ist als Zielvorstellung zu verstehen; eine Überschreitung kann in begründeten Fällen im Rahmen der Abwägung im Bauleitverfahren in begrenztem Maße toleriert werden.

Hinsichtlich der wirksamen Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehr (hier Straßen- und Schienenverkehr) können als Minimalanforderung z.B. auch die gegenüber den o. a. Orientierungswerten um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) herangezogen werden.

Diese Immissionsgrenzwerte lauten somit für Allgemeine Wohngebiet WA und Mischgebiete MI wie folgt:

tagsüber (06.00 bis 22.00 Uhr):	59 dB(A) für WA	64 dB(A) für MI
nachts (22.00 bis 06.00 Uhr):	49 dB(A) für WA	54 dB(A) für MI

Zusätzlich zu den o.g. Werten können als weitere Informationsquelle den in Punkt 1 zitierten Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen - VLärmSchR 97 die dort genannten (im Rahmen der Bauleitplanung jedoch formal nicht einschlägigen) Auslösewerte zur Lärmsanierung entnommen werden.

Der entsprechende Abschnitt dieser Richtlinie ist im Folgenden dargestellt.

Abbildung 3-1: Auslösewerte zur Lärmsanierung

### 37.1 - Immissionsgrenzwerte

Lärmschutzmaßnahmen setzen voraus, daß der Beurteilungspegel einen der folgenden, im Bundeshaushalt festgelegten Grenzwerte übersteigt

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen, Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten	70 dB (A)	60 dB (A)
2. in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten	72 dB (A)	62 dB (A)
3. in Gewerbegebieten	75 dB (A)	65 dB (A)

Diese Auslösewerte wurden 2010 mit Rundschreiben des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung um jeweils 3 dB(A) abgesenkt. Aus den gebietsbezogenen Werten (Abstufung entsprechend der unterschiedlichen Schutzbedürftigkeit von Krankenhäusern und Wohngebieten über Mischgebiete zu Gewerbegebieten) kann u.a. abgeleitet werden, dass die Schwelle der Gesundheitsgefährdung durch einwirkenden Straßenverkehrslärm innerhalb einer Bandbreite zwischen 67 dB(A) und 72 dB(A) tagsüber und 57 dB(A) bis 62 dB(A) nachts liegt.

Entsprechend geltender Rechtsauffassung (z.B. BVerwG Az. 9 C 2.06 vom 07.03.2007) können als Schwelle zur Gesundheitsgefährdung Werte von tagsüber 70 dB(A) bzw. nachts 60 dB(A) herangezogen werden.

Bzgl. der schalltechnischen Beurteilung der Geräusche aus Sport- und Freizeitanlagen können im vorliegenden Fall neben der Norm DIN 18005 zusätzlich auch die Kriterien der hierfür einschlägigen und in Punkt 1 zitierten 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) herangezogen werden.

Gemäß § 2 Abs. 2.3 der 18. BImSchV gelten für Allgemeine Wohngebiete WA bzw. Mischgebiete MI folgende Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Geräuschimmissionen:

tagsüber außerhalb der Ruhezeiten:	55 dB(A) für WA	60 dB(A) für MI
tagsüber innerhalb der Ruhezeiten am Morgen:	50 dB(A) für WA	55 dB(A) für MI
im Übrigen:	55 dB(A) für WA	60 dB(A) für MI
nachts:	40 dB(A) für WA	45 dB(A) für MI

Im Einzelnen sind dabei folgende Zeiträume als Ruhezeiten festgelegt:

an Werktagen: 06:00 bis 08:00 und 20:00 bis 22:00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen: 07:00 bis 09:00, 13:00 bis 15:00 und 20:00 bis 22:00 Uhr

Die Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen in der Zeit von 9:00 bis 20:00 Uhr an diesen Tagen 4 Stunden oder mehr beträgt.

Für sämtliche genannten, einzelnen Zeitblöcke bzw. Beurteilungszeiträume sind die auftretenden Beurteilungspegel jeweils getrennt voneinander zu ermitteln und zu beurteilen.

Der Nachtzeitraum beträgt an Werktagen 8 Stunden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr, an Sonn- und Feiertagen 9 Stunden zwischen 22:00 und 07:00 Uhr. Der Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit beträgt dabei eine volle Stunde (ungünstigste volle Stunde, z.B. zwischen 22.00 und 23.00 Uhr).

Zusätzlich hierzu soll gemäß 18. BImSchV sichergestellt sein, dass kurzzeitige Geräuschspitzen die o.a. Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Gesamtheit aller hier aufgeführten Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte und Immissionsrichtwerte wurde im Folgenden als maßgebliche Beurteilungsgrundlage herangezogen.

Bzgl. der Nutzung der in Punkt 2 erwähnten und südlich der Sommerstockanlage gelegenen Skateanlage ist anzumerken, dass bzgl. deren schalltechnischer Bewertung konkretisierend zur 18. BImSchV und deren Beurteilungsmaßstäben der Inhalt des ebenfalls in Punkt 1 zitierten Gesetzes über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen (KJG) der Bayerischen Staatsregierung aus dem Jahre 2011 heranzuziehen ist.

Unter Artikel 3 des Gesetzes ist hierzu folgendes ausgeführt:

## Abbildung 3-2: Ausschnitt aus dem Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei KJG

### Art. 3

#### Jugendspieleinrichtungen

(1) Zur Beurteilung des von Jugendspieleinrichtungen ausgehenden Lärms ist die Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl I S. 1588, ber. S. 1790), geändert durch Verordnung vom 9. Februar 2006 (BGBl I S. 324), mit der Maßgabe anzuwenden, dass die besonderen Regelungen und Immissionsrichtwerte für Ruhezeiten keine Anwendung finden.

(2) Jugendspieleinrichtungen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die Immissionsrichtwerte nach Abs. 1 unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Jugendspieleinrichtungen nicht überschritten werden.

(3) Jugendspieleinrichtungen dürfen zwischen 22:00 Uhr und 07:00 Uhr nicht betrieben werden.

Diese zitierten Ausführungen des Gesetzes über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen hinsichtlich der ausschließlichen Anwendung der tagsüber außerhalb der Ruhezeiten zulässigen Immissionsrichtwerte (im konkreten Fall hier für allgemeine Wohngebiete WA und Mischgebiete MI) sind somit im Folgenden als maßgebliche Bewertungsgrundlage heranzuziehen.

Geräuschimmissionen weiterer Jugendspieleinrichtungen wirken an den Immissionsorten nicht ein, eine Summenbildung des Geräuschanteils der Skateanlage mit den Immissionen der Sportanlagen im Sinne des o.g. Gesetzestextes nicht vorzunehmen.

Unter Berücksichtigung der im östlichen Bereich des Plangebietes notwendigen und im Folgenden Punkt 4 detailliert beschriebenen Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwälle bzw. Lärmschutzwände) und der hierdurch zu erreichenden erheblichen, pegelmindernden Wirkung durch Abschirmungen kann die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte im gesamten Plangebiet erreicht werden. Des Weiteren ist anzumerken, dass im hier betrachteten Beurteilungszeitraum mit maximalen Emissionen bzw. Immissionen der Sportanlagen (vgl. Punkt 4) eine Nutzung der Skateanlage wohl ohnehin nur in eingeschränktem Maße erfolgt.

Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte, wird die Skateanlage im Folgenden explizit nicht weiter betrachtet.

## **4. Ermittlung der Geräuschimmissionen**

Die durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße verursachten und innerhalb des Plangebietes wirksamen Geräuschimmissionen wurden rechnerisch auf der Grundlage der in Punkt 1 zitierten 16. BImSchV i.V.m. den Richtlinien zum Lärmschutz an Straßen RLS 90 ermittelt.

Die Berechnungen erfolgten dabei für die Gesamtheit des Bebauungsplangebietes geschossabhängig für die verschiedenen Immissionsniveaus von 2,2 m, 5 m, 7,8 m und 10,5 m über Grund

(entsprechend EG bzw. darüber liegende Geschosse der im Plangebiet möglichen Bebauung). Die Ergebnisse wurden flächenhaft in Form von Pegelrastern in 5 dB(A)-Abstufungen dargestellt.

Die Ermittlung der durch den Betrieb bzw. die Nutzung der Sport- und Freizeitanlagen verursachten und innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgte gemäß dem Anhang zur 18. BImSchV mittels Schallausbreitungsberechnung auf der Grundlage der (mittlerweile zurückgezogenen) Richtlinien VDI 2714 und VDI 2720.

Die Ergebnisdarstellung erfolgte analog zum Straßenverkehrslärm ebenso flächenhaft und geschossabhängig in Form von Pegelrastern in 5 dB(A)-Abstufungen.

Für die Bildung der Beurteilungspegel wurden primär die in Punkt 3 aufgeführten Beurteilungszeiträume gemäß 18. BImSchV herangezogen wobei tagsüber im Folgenden ausschließlich der Zeitblock mit den deutlich höchsten im Plangebiet zu erwartenden Geräuschimmissionen konkret betrachtet wurde.

Dieser Zeitblock wird durch die werktägliche Ruhezeit zwischen 20:00 und 22:00 Uhr repräsentiert, da innerhalb dieses Zeitraumes die Sommerstockbahnen i.d.R. an den Wochentagen Dienstag und Freitag bis 22.00 Uhr betrieben/genutzt werden und darüber hinaus auch die Nutzung der weiteren Sportanlagen (wenn z.T. auch nur bis 21:00 Uhr) möglich ist.

Innerhalb aller weiteren Beurteilungszeiträume bzw. Zeitblöcke gemäß 18. BImSchV sind weitaus geringere Geräuschemissionen/-immissionen gegeben.

Zusätzlich wurden die innerhalb des Nachtzeitraumes durch die Nutzung der Sportanlagen bzw. deren Nebeneinrichtungen verursachten und im Plangebiet wirksamen Immissionen ermittelt und beurteilt.

Etwa zwei- bis dreimal pro Jahr finden maximal jeweils für ein Wochenende auf der Sommerstockanlage Turniere statt, zweimal jährlich werden im Bereich des Fußballplatzes Leichtathletik-Sportfeste durchgeführt. Für derartige (über die bestimmungsgemäße Nutzung der Anlagen deutlich hinausgehende) Veranstaltungen können die Kriterien im Sinne der nachfolgend dargestellten Nummer 1.5 des Anhangs zur 18. BImSchV der für sog. „Seltene Ereignisse“ herangezogen werden.

**Abbildung 4-1:** Seltene Ereignisse im Sinne des Anhangs zur 18. BImSchV

#### **1.5 Seltene Ereignisse**

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

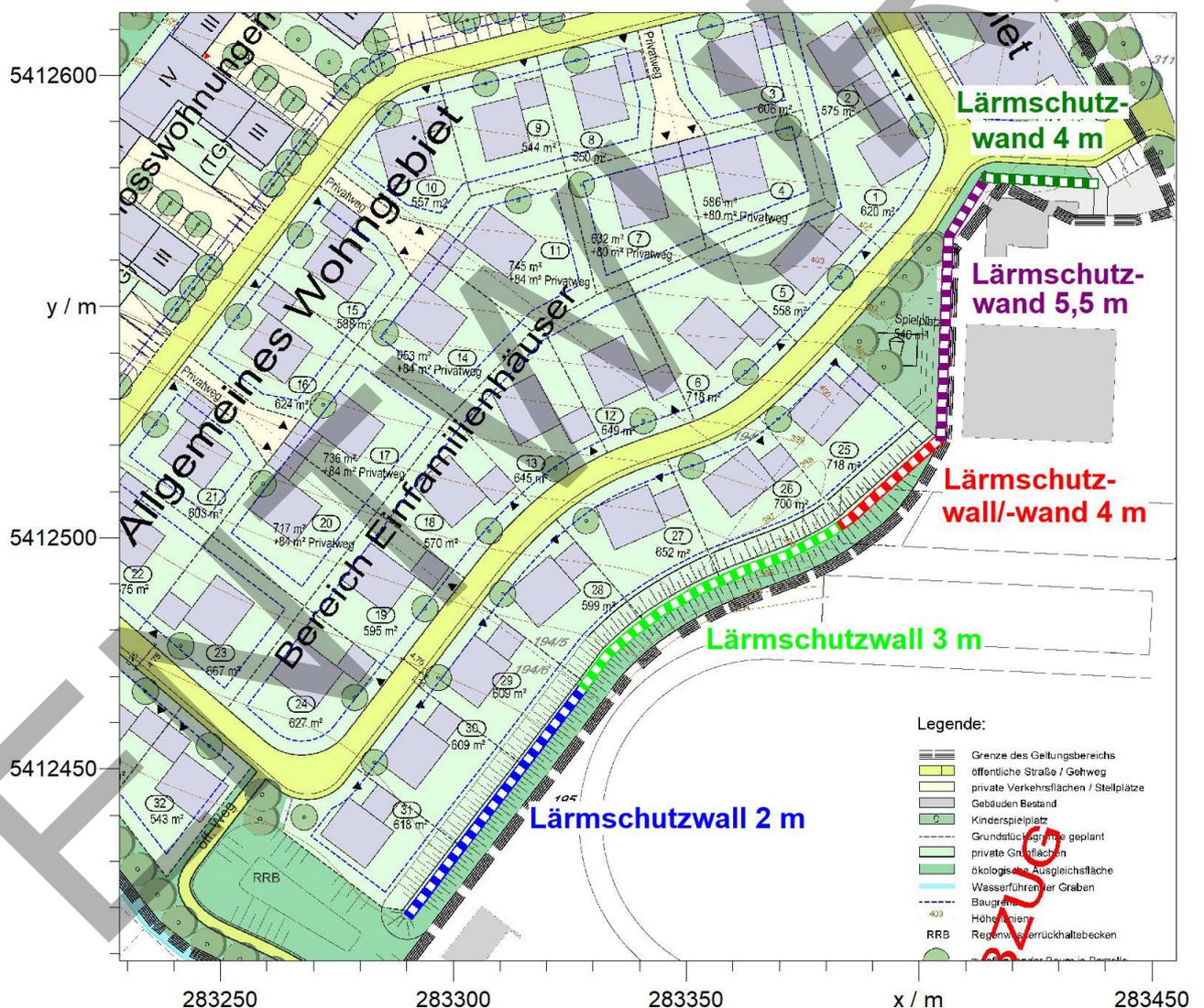
Bei den o.g. möglichen Veranstaltungen kann die Einhaltung der die In Höhe von 70 dB(A) tagsüber außerhalb der Ruhezeiten, 65 dB(A) tagsüber innerhalb der morgendlichen Ruhezeit sowie 55 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet sichergestellt werden.

Bei sämtlichen Berechnungen wurde die abschirmende, selbstabschirmende und/oder reflektierende Wirkung der innerhalb und außerhalb des Plangebietes bestehenden und geplanten Gebäude mit einbezogen.

Darüber hinaus wurden (wie bereits in Punkt 3 erwähnt) im östlichen bzw. südöstlichen Bereich des Plangebietes notwendige (aktive) Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen bzw. Lärmschutzwänden detailliert dimensioniert um bei den anzusetzenden Betriebs- bzw. Nutzungsbedingungen der Sportanlagen (im Besonderen der Sommerstockbahnen) aufgrund der hierdurch zu erreichenden pegelmindernden bzw. abschirmenden Wirkung die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte im gesamten Plangebiet sicherstellen zu können.

Der Verlauf der Lärmschutzwälle bzw. -wände im Plangebiet und die jeweils notwendigen Höhen sind nachfolgend in Abbildung 4-2 dargestellt.

**Abbildung 4-2:** Verlauf und Höhen der notwendigen Lärmschutzwälle/-wände



Sämtliche Ausgangsdaten der Berechnungen gehen detailliert aus Anlage 2 hervor. Hierin sind neben den akustisch relevanten Daten der Schallquellen (Schalleistungspegel etc.) auch sämtliche geometrische Daten des Berechnungsmodells aufgeführt, Koordinatenbezüge sind den Lageplänen in den Anlagen 1.1 und 1.2 zu entnehmen.

## 4.1 Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr

Als maßgebliche, belastbare und in Punkt 1 zitierten Unterlagen bzgl. der durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße verursachten und innerhalb des Plangebietes zu erwartenden bzw. zukünftig wirksamen Geräuschimmissionen wurden hinsichtlich der zugrunde gelegten Verkehrsdaten die Dokumentation der Ergebnisse der Verkehrszählungen 2015 des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren, der Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern, der Verkehrsprognose 2030 des Bundes sowie den in der schalltechnischen Untersuchung der Hooock Farny Ingenieure vom 21.03.2017 dokumentierten Ergebnissen der im Januar 2016 erfolgten Verkehrszählungen des Marktes Langquaid an der Kelheimer Straße herangezogen.

### 4.1.1 Ausgangsdaten der Berechnungen

Entsprechend den o.a. Grundlagen sind für die Staatsstraße St 2144, Kreisstraße KEH 10 und die Kelheimer Straße im Bereich des Plangebietes die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Werte für den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV-Werte) und für die hiermit korrelierenden stündlichen Verkehrsstärken M und Lkw-Anteile p anzusetzen.

Tabelle 4-1: Verkehrsdaten Stand 2015/2016

Straße	DTV-Werte in Kfz/24h	Verkehrsstärken M in Kfz/ h		Lkw-Anteil p in %	
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
Staatsstraße St 2144, westl. KEH 10	3.165	182	31	8,7	13,7
Staatsstraße St 2144, östl. KEH 10	4.250	245	42	7	11,6
Kreisstraße KEH 10	4.579	265	42	5,8	4,9
Kelheimer Straße	4.612	264	50	10	3

Unter Berücksichtigung des Inhalts der o.a. Verkehrsprognose 2025 für den Gesamtverkehrsplan Bayern und der Verkehrsprognose 2030 des Bundes kann bis zum anzusetzenden Planungs-/ Prognosehorizont des Jahres 2030 eine jährliche Verkehrszunahme um etwa 1,1 % p.a. für den Gesamtverkehr (Personen- und Güterverkehr) sowie überproportional für Lkw bzw. Güterverkehr um etwa 1,9 % p.a. abgeschätzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen resultieren somit für den Planungshorizont 2030 die nachfolgend in Tabelle 4-2 aufgeführten Verkehrszahlen:

Tabelle 4-2: Verkehrsdaten für Planungs-/Prognosehorizont 2030

Straße	DTV-Werte in Kfz/24h	Verkehrsstärken M in Kfz/ h		Lkw-Anteil p in %	
		tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
Staatsstraße St 2144, westl. KEH 10	3.687	212	36	9,6	15,1
Staatsstraße St 2144, östl. KEH 10	4.951	285	49	7,7	12,8
Kreisstraße KEH 10	5.335	309	49	6,4	5,4
Kelheimer Straße	5.322	305	58	11	3,3

Wie bereits erwähnt sind die detaillierten Ausgangsdaten der Berechnungen in Anlage 2 dokumentiert.

#### 4.1.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ergebnisse der unter den in Punkt 4.1.1 aufgeführten Prämissen durchgeführten Berechnungen sind den Immissionspegelrastern für die entsprechenden Immissionshöhen wie folgt zu entnehmen:

- Anlage 3.1: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 2,2 m
- Anlage 3.2: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 2,2 m
- Anlage 3.3: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 5 m
- Anlage 3.4: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 5 m
- Anlage 3.5: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 7,8 m
- Anlage 3.6: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 7,8 m
- Anlage 3.7: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 10,5 m
- Anlage 3.8: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 10,5 m

zu entnehmen.

Die ermittelten Ergebnisse sind unter den zugrunde gelegten Voraussetzungen im Einzelnen wie folgt zu bewerten bzw. zu beurteilen:

- **Tagzeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr):**

##### **Teilbereich Allgemeines Wohngebiet WA:**

Der innerhalb des Tagzeitraumes für Allgemeine Wohngebiete WA anzusetzende Orientierungswert des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in Höhe von 55 dB(A) wird im Bereich der Einfamilienhäuser für beide zu betrachtenden Geschosshöhen mit Ausnahme der Parzellen 36 und z.T. 35 gesamtheitlich eingehalten.

Im Bereich der entlang der Staatsstraße St 2144 geplanten Gebäude mit Geschosswohnungen wird der Orientierungswert an allen Nordwestfassaden sowie z.T. an jeweils einer Südwest- bzw. Nordostfassade des Gebäuderiegels überschritten.

Der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in Höhe von 59 dB(A) wird an allen Einfamilienhäusern eingehalten bzw. unterschritten. Am Gebäuderiegel mit Geschosswohnungen wird dieser Wert im Wesentlichen an allen Nordwestfassaden sowie (geschossabhängig) analog oben an jeweils einer Südwest- bzw. Nordostfassade überschritten.

Die entsprechenden Details hierzu können den Verläufen der 59 dB(A)-Isolinien sowie der 64 dB(A)-Isolinien in den Anlagen 3.1, 3.3, 3.5 und 3.7 entnommen werden.

### **Teilbereich Mischgebiet MI:**

Der innerhalb des Tagzeitraumes für Mischgebiete MI anzusetzende Orientierungswert des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in Höhe von 60 dB(A) wird im Wesentlichen an der Ostfassade des östlichen Gebäuderiegels sowie z.T. auch an dessen Nord- und Südfassade geschossabhängig überschritten.

An den 3 im Norden vorgesehenen dreigeschossigen Gebäude in Nord-Süd-Ausrichtung wird der Orientierungswert für Mischgebiete MI mit Ausnahme einer Fassade im obersten Geschoss eingehalten bzw. unterschritten. Bei Ansatz des um 5 dB(A) niedrigeren Orientierungswertes für Allgemeine Wohngebiete WA ergibt sich an diesen Gebäuden in Teilbereichen eine (geschossübergreifende) Überschreitung an mehreren Fassaden.

Der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in Höhe von 64 dB(A) wird mit Ausnahme der genannten Ostfassade des östlichen Gebäuderiegels im gesamten Bereich eingehalten bzw. unterschritten.

Der Immissionsgrenzwert für Allgemeine Wohngebiete WA von 59 dB(A) wird mit Ausnahme von Teilbereichen des westlichen Gebäudes ansonsten an den 3 im Norden vorgesehenen dreigeschossigen Gebäude in Nord-Süd-Ausrichtung eingehalten bzw. unterschritten.

Analog oben sind Details den Anlagen 3.1, 3.3, 3.5 und 3.7 zu entnehmen.

- **Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr):**

### **Teilbereich Allgemeines Wohngebiet WA:**

Der innerhalb des Nachtzeitraumes für Allgemeine Wohngebiete WA anzusetzende Orientierungswert des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in Höhe von 45 dB(A) wird im Bereich der Einfamilienhäuser für beide zu betrachtenden Geschosshöhen in den Parzellen 36 und 35 sowie z.T. in den Parzellen 34, 33 und 22 überschritten.

Darüber hinaus wird der Wert im gesamten verbleidenden Plangebiet eingehalten/unterschritten.

Im Bereich der entlang der Staatsstraße St 2144 geplanten Gebäude mit Geschosswohnungen wird der Orientierungswert an allen Nordwestfassaden sowie im Wesentlichen an jeweils einer Südwest- bzw. Nordostfassade des Gebäuderiegels überschritten. Zusätzlich treten z.T. Über-

schreitungen im obersten Geschoss der viergeschossigen Gebäudeteile an den Nordost- und Südwestfassaden auf.

Der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in Höhe von 49 dB(A) wird mit Ausnahme der Nordwestfassade des Gebäudes in der Parzelle 36 an allen Einfamilienhäusern eingehalten bzw. unterschritten. Am Gebäuderiegel mit Geschosswohnungen wird dieser Wert an allen Nordwestfassaden sowie analog oben an jeweils einer Südwest- bzw. Nordostfassade überschritten.

Die entsprechenden Details hierzu können den Verläufen der 49 dB(A)-Isolinien sowie der 54 dB(A)-Isolinien in den Anlagen 3.2, 3.4, 3.6 und 3.8 entnommen werden.

### **Teilbereich Mischgebiet MI:**

Der innerhalb des Nachtzeitraumes für Mischgebiete MI anzusetzende Orientierungswert des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in Höhe von 50 dB(A) wird im Wesentlichen an der Ostfassade des östlichen Gebäuderiegels sowie z.T. auch an dessen Nord- und Südfassade geschossabhängig überschritten.

An den 3 im Norden vorgesehenen dreigeschossigen Gebäude in Nord-Süd-Ausrichtung wird der Orientierungswert für Mischgebiete MI z.T. an mehreren Fassaden des westlichen Gebäudes überschritten.

Bei Ansatz des um 5 dB(A) niedrigeren Orientierungswertes für Allgemeine Wohngebiete WA ergibt sich an diesen Gebäuden eine (geschossübergreifende) Überschreitung an jeweils mehreren Fassaden der Gebäude.

Der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in Höhe von 54 dB(A) wird mit Ausnahme der genannten Ostfassade des östlichen Gebäuderiegels im gesamten Bereich eingehalten bzw. unterschritten.

Der Immissionsgrenzwert für Allgemeine Wohngebiete WA von 49 dB(A) wird an allen Nordfassaden der 3 im Norden des Plangebietes vorgesehenen dreigeschossigen Gebäude in Nord-Süd-Ausrichtung überschritten.

Analog oben sind Details den Anlagen 3.2, 3.4, 3.6 und 3.8 zu entnehmen.

Aufgrund der o.a. teilweisen Überschreitung der Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte sind im Plangebiet Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm festzusetzen (vgl. Punkt 5).

Wie bereits in Punkt 3 aufgeführt, können Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in begründeten Fällen im Rahmen der Abwägung im Bauleitverfahren in begrenztem Maße (z.B. bis zum Erreichen der um 4 dB(A) höheren Grenzwerte der 16. BImSchV) toleriert werden. Im vorliegenden Fall wird somit als Maßstab bei der Dimensionierung möglicher Schallschutzmaßnahmen primär diese „Minimalanforderung“ der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen.

Zur Gesamtheit der Ergebnisse für den Tag- und Nachtzeitraum ist anzumerken, dass die Schwelle der Gesundheitsgefährdung durch einwirkenden Verkehrslärm (vgl. Punkt 3) innerhalb des gesamten Plangebietes sowohl tagsüber als auch nachts nicht erreicht wird.

Bzgl. des durch die geplante Bebauung im Plangebiet zukünftig zusätzlich zu erwartenden Verkehrsaufkommens und die möglichen Auswirkungen auf die im Umfeld bereits bestehende Bebauung können in Anlehnung an die für vergleichbare Projekte erstellten Verkehrsuntersuchungen die dort angesetzten Rahmenbedingungen wie z.B. etwa 30 Wohneinheiten/ha und 2,2 Einwohner/Wohneinheit sowie korrelierend hiermit 3,5 Wege/Fahrten pro Einwohner (in Summe somit maximal etwa 1.000 Fahrten) ist an der im Einwirkungsbereich bereits bestehenden Bebauung keine Überschreitung der Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte zu erwarten.

Aufgrund des bereits derzeit bzw. im Prognosezeitraum 2030 zu erwartenden Verkehrsaufkommens auf der Kelheimer Straße (vgl. Punkt 4.1.1 etwa 5.300 Kfz/24 h) ist durch den o.a. zusätzlichen Verkehr somit eine Erhöhung um etwa 20 % zu erwarten.

## **4.2 Geräuschimmissionen durch Betrieb/Nutzungen der Sportanlagen**

Die zur Ermittlung der durch den Betrieb bzw. die Nutzung der Sportanlagen verursachten und innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen herangezogenen Ansätze beruhen auf Angaben in der in Punkt 1 zitierten Fachliteratur (hierbei im Besonderen der Richtlinie VDI 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“) unter Einbeziehung der eingeholten Informationen des SV Langquaid und der Grund- und Mittelschule Langquaid.

### **4.2.1 Ausgangsdaten der Berechnungen**

Die Ausgangsdaten der durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen gehen detailliert aus Anlage 2 hervor.

Wie bereits eingangs in Punkt 4 erläutert, erfolgten die Berechnungen ausschließlich für den Zeitblock bzw. Beurteilungszeitraum gemäß 18. BImSchV für den im Plangebiet die höchsten bzw. maximalen Geräuschimmissionen zu erwarten sind.

Dieser Zeitblock wird durch die werktägliche Ruhezeit zwischen 20:00 und 22:00 Uhr repräsentiert, da innerhalb dieses Zeitraumes die Sommerstockbahnen i.d.R. an den Wochentagen Dienstag und Freitag bis 22.00 Uhr betrieben/genutzt werden und darüber hinaus auch die Nutzung der weiteren Sportanlagen (wenn z.T. auch nur bis 21:00 Uhr) möglich ist.

Innerhalb aller weiteren Beurteilungszeiträume bzw. Zeitblöcke gemäß 18. BImSchV sind weitaus geringere Geräuschemissionen/-immissionen gegeben.

Zusätzlich wurden die innerhalb des Nachtzeitraumes durch die Nutzung der Sportanlagen bzw. deren Nebeneinrichtungen verursachten und im Plangebiet wirksamen Immissionen ermittelt und beurteilt.

Grundsätzlich gilt, dass mit Ausnahme der Asphaltstockanlage und der Tennisanlage des TSV Langquaid bzw. TC Langquaid sämtliche weiteren auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule Langquaid befindlichen Sportanlagen/Sporteinrichtungen öffentlich zugänglich sind und täglich jeweils bis 21:00 Uhr genutzt werden können.

Im Einzelnen wurden den Berechnungen bzgl. des Betriebes bzw. der Nutzung der Sportanlagen folgende maximal möglichen Ausgangsbedingungen (Schallleistungspegel  $L_W$  und Einwirkdauern  $T_E$  im o.a. werktäglichen Beurteilungszeitraum zwischen 20:00 und 22:00 Uhr) zugrunde gelegt:

- **Asphaltstockanlage mit 6 Bahnen einschl. Vereinsheim**

Gleichzeitige Bespielung von 2 Stockbahnen, Trainingsbetrieb bis 22:00 Uhr  
4 Bahnendpunkte,  $L_W =$  jeweils 102 dB(A),  $T_E =$  jeweils 2 Stunden  
Freifläche/Terrasse Vereinsheim, Belegung durch max. 30 Personen,  $L_W =$  70 dB(A) pro Person, gesamt 84,8 dB(A),  $T_E =$  2 Stunden bis 22:00 Uhr, 1 Stunde nachts (z.B. 22:00 bis 23:00 Uhr)

- **Tennisanlage mit 4 Plätzen einschl. Vereinsheim**

Gleichzeitige Bespielung aller 4 Plätze, Spielbetrieb bis 22:00 Uhr,  $L_W =$  93 dB(A) pro Platz,  $T_E =$  jeweils 2 Stunden  
Freifläche/Terrasse Vereinsheim, Belegung durch max. 20 Personen,  $L_W =$  70 dB(A) pro Person, gesamt 83 dB(A),  $T_E =$  2 Stunden bis 22:00 Uhr, 1 Stunde nachts (z.B. 22:00 bis 23:00 Uhr)

- **Fußballplatz mit Leichtathletikanlagen**

Trainingsbetrieb durch TSV Langquaid,  $L_W =$  98 dB(A),  $T_E =$  1 Stunde bis 21:00 Uhr

- **Beachvolleyballplatz**

Training/Freizeitnutzung,  $L_W =$  93 dB(A),  $T_E =$  1 Stunde bis 21:00 Uhr

- **Minispielfeld (Bolzplatz)**

Nutzung als Bolzplatz,  $L_W =$  98 dB(A),  $T_E =$  1 Stunde bis 21:00 Uhr

- **Hartplatz (z.B. Handballspielfeld) mit Basketballkörben**

Nutzung für Basketball bzw. Streetball,  $L_W =$  96 dB(A),  $T_E =$  1 Stunde bis 21:00 Uhr

- **Parkplätze Asphaltstockanlage und Tennisanlage**

Die durch die Parkplatznutzungen im Bereich der Vereinsheime der Asphaltstockanlage und der Tennisanlage verursachten und im Plangebiet wirksamen Geräuschmissionen sind gemäß dem Anhang zur 18. BImSchV dem Betrieb der Sportanlagen zuzuordnen und nach dem Berechnungsverfahren der in Punkt 1 zitierten Richtlinien zum Lärmschutz an Straßen RLS 90 zu berechnen. In konservativem Ansatz wurde für beide Parkplatzflächen für jeweils 20 Stellplätze sowohl innerhalb der Ruhezeit zwischen 20:00 und 22:00 Uhr als auch nachts jeweils 1 Bewegung pro Stellplatz und Stunde angesetzt, mit diesen Bewegungshäufigkeiten korreliert ein Emissionspegel nach RLS 90 von  $L_{m,E}^* =$  jeweils 50 dB(A).

In allen weiteren Beurteilungszeiträumen der 18. BImSchV ist (analog zum Nutzungsumfang der Anlagen) ein deutlich geringeres Fahrzeug-Aufkommen gegeben.

Sämtliche in den Berechnungen zugrunde gelegten Emissionsdaten berücksichtigen bei deren Ansatz (soweit gegeben) eine Impulshaltigkeit der Geräusche (Zuschlag  $K_I$  gemäß dem Anhang zur 18. BImSchV).

Die durch die (nicht verstärkte) menschliche Stimme verursachten Geräusche sind entsprechend der Definition im Anhang zur 18. BImSchV nicht als impulshaltig zu bewerten.

#### **4.2.2 Ergebnisse der Berechnungen**

Die Ergebnisse der unter den in Punkt 4.2.1 aufgeführten Prämissen durchgeführten Berechnungen sind den Immissionspegelrastern für die entsprechenden Immissionshöhen wie folgt zu entnehmen:

- Anlage 4.1: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 2,2 m
- Anlage 4.2: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 2,2 m
- Anlage 4.3: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 5 m
- Anlage 4.4: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 5 m
- Anlage 4.5: Beurteilungspegel Tagzeitraum, Immissionshöhe 7,8 m
- Anlage 4.6: Beurteilungspegel Nachtzeitraum, Immissionshöhe 7,8 m

zu entnehmen.

Die ermittelten Ergebnisse sind unter den zugrunde gelegten Voraussetzungen im Einzelnen wie folgt zu bewerten bzw. zu beurteilen:

Die in den Teilbereichen des Plangebietes zulässigen Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden unter Berücksichtigung der dort jeweils geplanten Geschossanzahl allesamt eingehalten bzw. unterschritten.

Hierzu ist anzumerken, dass die in den Punkten 3 und 4 detailliert beschriebenen, aktiven Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen bzw. Lärmschutzwänden im östlichen bzw. südöstlichen Bereich des Plangebietes so dimensioniert wurden, um bei den anzusetzenden Betriebs- bzw. Nutzungsbedingungen der Sportanlagen (im Besonderen der Sommerstockbahnen) aufgrund der hierdurch zu erreichenden pegelmindernden bzw. abschirmenden Wirkung die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte im gesamten Plangebiet sicherstellen zu können.

Diese Schallschutzmaßnahmen sind im Folgenden Punkt 5 nochmals detailliert aufgeführt.

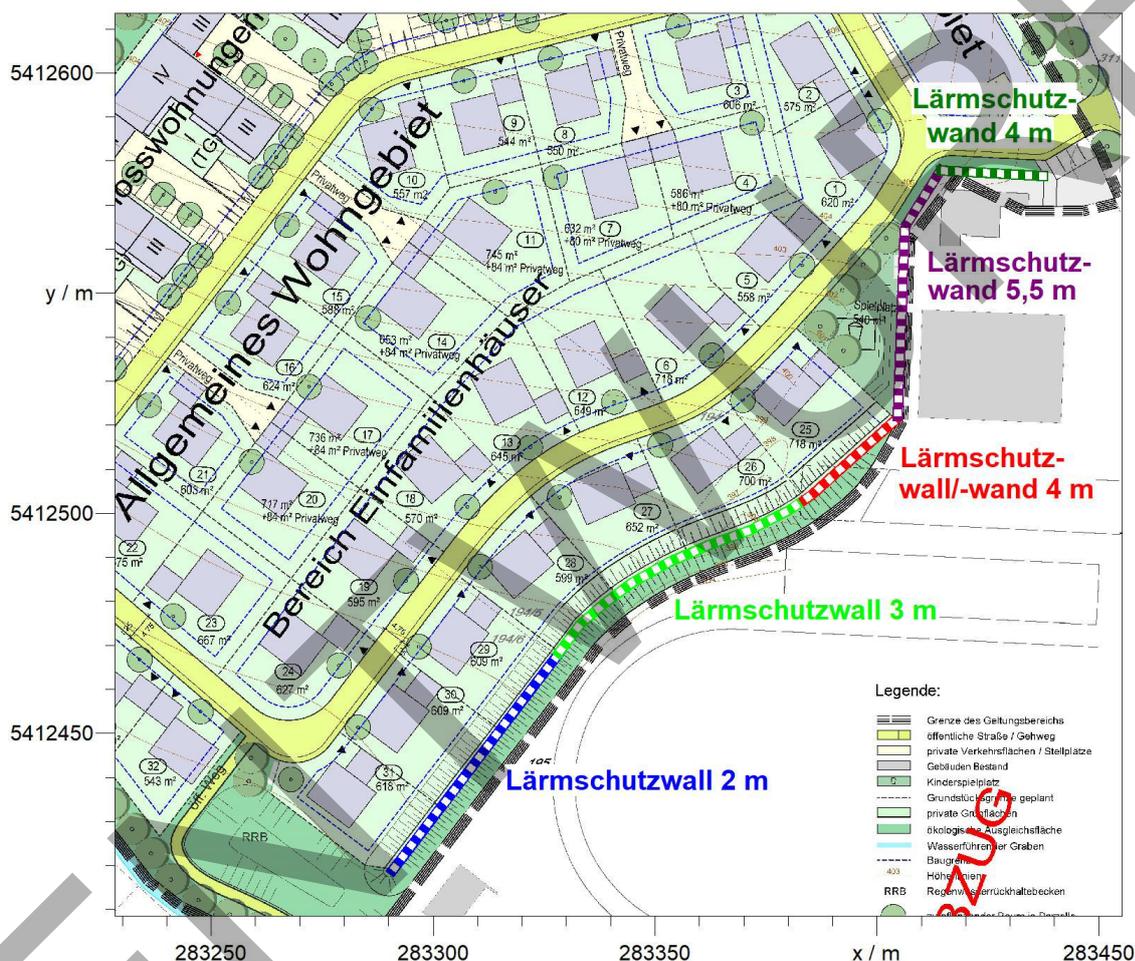
## **5. Schallschutzmaßnahmen**

Zur Sicherstellung der Einhaltung der im Plangebiet für einwirkende Geräuschemissionen durch Sportanlagen zulässigen Orientierungswerte des Beiblatts zur DIN 18005 bzw. Immissionsricht-

werte der 18.BImSchV sind im östlichen bzw. südöstlichen Bereich des Plangebietes aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen bzw. Lärmschutzwänden zu realisieren.

Deren Verlauf im Plangebiet mit den jeweils notwendigen Höhen ist zusätzlich zu Punkt 4 nachfolgend nochmals dargestellt, die Wände sind dabei fugendicht und witterungsbeständig auszuführen und müssen ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens 20 dB aufweisen.

**Abbildung 5-1:** Verlauf und Höhen der notwendigen Lärmschutzwälle/-wände



Darüber hinaus sind wie bereits in Punkt 4.1.2 erwähnt, aufgrund der vor Allem innerhalb des Nachtzeitraumes gegebenen Überschreitung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005 und im Besonderen auch der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm vorzusehen und im Plangebiet festzusetzen.

Bzgl. Schallschutzmaßnahmen gilt grundsätzlich, dass dabei zwischen sog. aktiven Maßnahmen wie z.B. Lärmschutzwänden/-wällen an den Grundstücksgrenzen des Plangebietes bzw. im Schallausbreitungsweg zwischen Schallquellen und Plangebiet sowie passiven Maßnahmen an den zu errichtenden Gebäuden zu unterscheiden ist.

Prinzipiell sind (auch bzgl. einwirkender Verkehrslärmimmissionen) aktive Maßnahmen ausschließlich passiven d.h. baulichen Maßnahmen an den Gebäuden vorzuziehen.

Im Besonderen unter Berücksichtigung der am Standort gegebenen Örtlichkeiten und topografischen Verhältnissen, erscheinen im vorliegenden Fall aktive Maßnahmen gegen die einwirkenden Verkehrslärmimmissionen in Form von Wänden bzw. Wällen im Speziellen entlang des Verlaufs der Staatsstraße St 2144 wohl auch unter Berücksichtigung städtebaulicher Gesichtspunkte nicht realisierbar sowie bzgl. des Maßes der zu erreichenden (geschossabhängigen) Minderung unverhältnismäßig.

Wie bereits in Punkt 4.1.2 aufgeführt, können Überschreitungen der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur Norm DIN 18005 in begründeten Fällen im Rahmen der Abwägung im Bauleitverfahren in begrenztem Maße (z.B. bis zum Erreichen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV) toleriert werden. Dieser Aspekt wird im Folgenden als Maßstab bei der Dimensionierung möglicher bzw. notwendiger passiver Schallschutzmaßnahmen herangezogen.

Somit sind innerhalb des Plangebietes an geplanten Gebäuden mit schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen in den Bereichen die gemäß den Anlagen 3.1 bis 3.8 von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV betroffen sind, bezogen auf die einzelnen Teilbereiche des Plangebietes, passive Schallschutzmaßnahmen wie nachfolgend beschrieben vorzusehen.

Exemplarische Beispiele für lärmgeschützte Grundrissanordnungen sind Anlage 6 zu entnehmen.

#### **Bereich Einfamilienhäuser:**

In der Parzelle 36 im äußersten Südwesten des Plangebietes ist an dem geplanten Gebäude eine lärmgeschützte Grundrissanordnung vorzusehen, an der Nordfassade sind keine (zu öffnenden) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern anzuordnen.

Darüber hinaus sind im Bereich der geplanten Einfamilienhäuser unter der hier zugrunde gelegten Voraussetzung einer maximal zweigeschossigen Bebauung keine weiteren Schallschutzmaßnahmen gegenüber Verkehrslärm notwendig.

#### **Bereich Geschosswohnungen entlang der Staatsstraße St 2144:**

An den zu errichtenden Gebäuden mit Geschosswohnungen sind lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen.

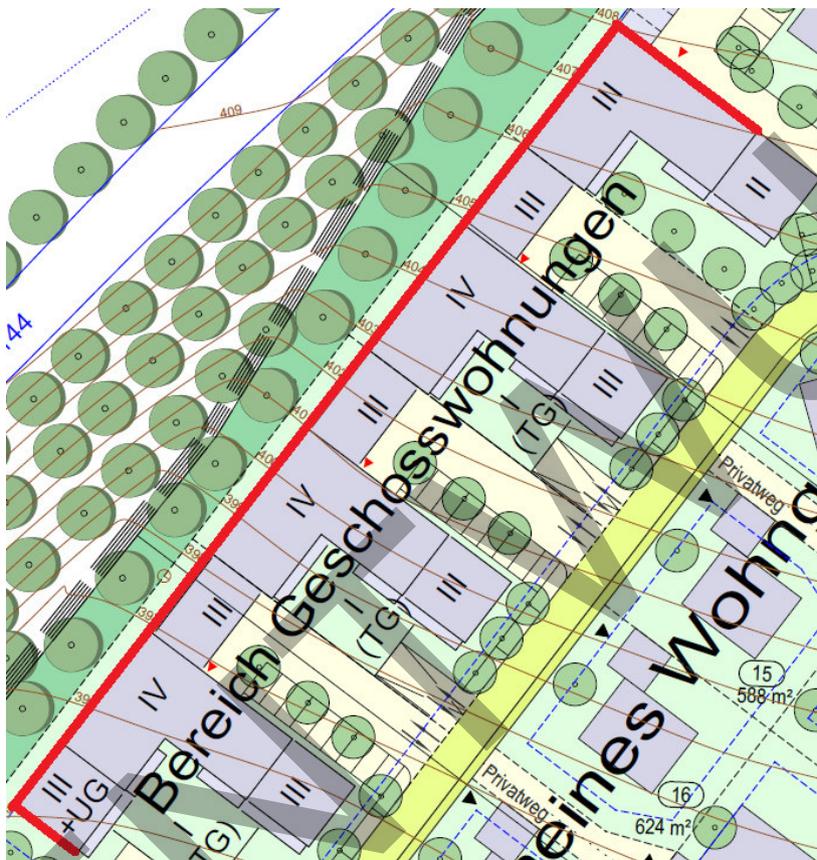
An den jeweiligen vom Verkehrslärm beaufschlagten Fassaden (im Besonderen an den Nordwestfassaden) sind keine (zu öffnenden) Fenster von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Allgemeinen und Schlaf- und Kinderzimmern im Speziellen anzuordnen, Wohnräume in 1-Zimmer-Wohnungen sind dabei wie Schlafräume zu beurteilen.

Wo aufgrund der z.T. von mehreren Seiten einwirkenden Geräuschimmissionen eine derartige Grundrissanordnungen nur bedingt möglich ist (da mehrere Fassaden der Gebäude lärmbeaufschlagt sein können und somit von einer Überschreitung des zulässigen Wertes betroffen sind), gilt dass zumindest (zu öffnende) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen nicht in Richtung der Staatsstraße St 2144 anzuordnen sind.

Bei Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen die ausschließlich über ein Fenster in einer geräuschbelasteten Fassade belüftet werden können, sind die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten bzw. entsprechende Fassadenlüfter vorzusehen.

In nachfolgender Abbildung 5-1 sind die o.g. Fassadenbereiche der Gebäude an denen lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen sind entsprechend gekennzeichnet (rote Linien).

**Abbildung 5-1:** Fassaden mit lärmgeschützten Grundrissanordnungen (Geschosswohnungen)



Bzgl. schutzbedürftiger Außenwohnbereiche wie Balkone und Terrassen etc. gilt, dass diese im Rahmen der Abwägung unter Berücksichtigung der gängigen Praxis in der Städteplanung und auch der einschlägigen Rechtsprechung ohne spezielle Schallschutzmaßnahmen realisiert werden können, wenn der für Mischgebiete MI zulässige Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in Höhe von 64 dB(A) nicht überschritten wird.

Dies ist für den hier zu betrachtenden Bereich des Geschosswohnungsbaus für alle Geschosse gegeben.

Anzumerken ist, dass die genannten Außenwohnbereiche ohnehin wohl prinzipiell nicht in Richtung Norden der Staatsstraße St 2144 zugewandt angeordnet werden.

#### **Bereich Mischgebiet MI im Norden und entlang der Kelheimer Straße:**

An den zu errichtenden Gebäuden mit zumindest z.T. Wohnnutzung sind lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen.

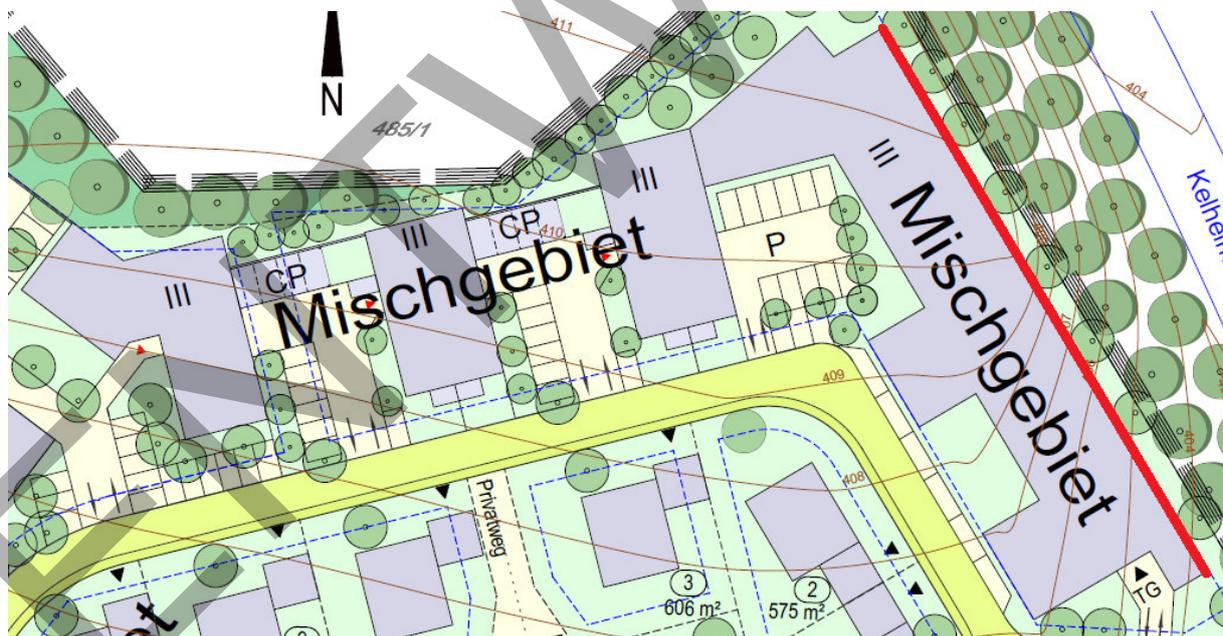
An den jeweiligen vom Verkehrslärm beaufschlagten Fassaden (im Besonderen an der Ostfassade des Gebäuderiegels parallel zur Kelheimer Straße) sind keine (zu öffnenden) Fenster von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Allgemeinen und Schlaf- und Kinderzimmern im Speziellen anzuordnen, Wohnräume in 1-Zimmer-Wohnungen sind dabei wie Schlafräume zu beurteilen.

Wo aufgrund der z.T. von mehreren Seiten einwirkenden Geräuschimmissionen eine derartige Grundrissanordnungen nur bedingt möglich ist (da mehrere Fassaden der Gebäude lärmbeaufschlagt sein können und somit von einer Überschreitung des zulässigen Wertes betroffen sind), gilt dass zumindest (zu öffnende) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen nicht in Richtung der Kelheimer Straße anzuordnen sind.

Bei Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen die ausschließlich über ein Fenster in einer geräuschbelasteten Fassade belüftet werden können, sind die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten bzw. entsprechende Fassadenlüfter vorzusehen.

In nachfolgender Abbildung 5-2 sind die o.g. Fassadenbereiche der Gebäude an denen lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen sind entsprechend gekennzeichnet (rote Linien).

**Abbildung 5-2:** Fassaden mit lärmgeschützten Grundrissanordnungen (Mischgebiet MI)

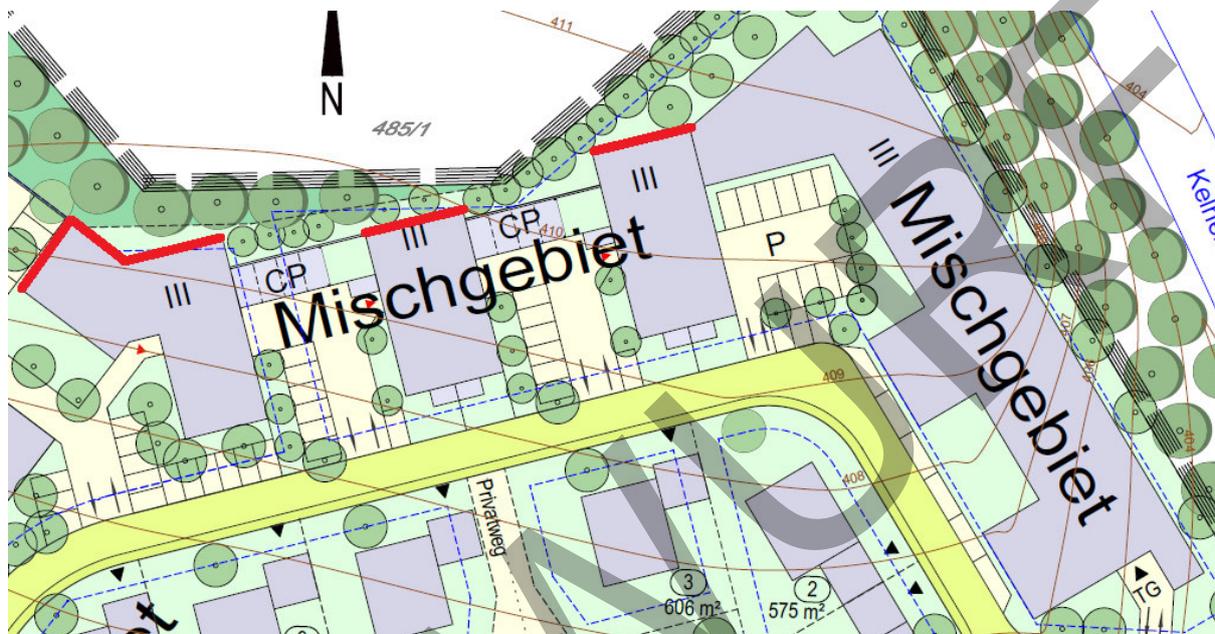


Darüber hinaus sind an der Ostfassade des Gebäuderiegels keine schutzbedürftigen Außenwohnbereiche wie Balkone und Terrassen anzuordnen.

Wie der Abbildung 5-2 zu entnehmen ist, sind an den 3 im Norden vorgesehenen dreigeschossigen Gebäuden in Nord-Süd-Ausrichtung für den Fall einer Mischgebietsausweisung keine Schallschutzmaßnahmen in Form lärmgeschützter Grundrisse notwendig.

Bei Ausweisung dieses Teilbereiches des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet WA wären an den in Abbildung 5-3 gekennzeichneten Fassadenbereichen der Gebäude zusätzlich lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen (rote Linien).

**Abbildung 5-3:** Fassaden mit lärmgeschützten Grundrissanordnungen (Wohngebiet WA)



Hinsichtlich der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile der Gebäude wird auf die Ausführungen in Punkt 6 verweisen.

## 6. Bauliche Anforderungen für Gebäude im Plangebiet

Hinsichtlich der baulichen Anforderungen an die im Plangebiet zu errichtenden Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen gilt grundsätzlich, dass bzgl. der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (Fassaden, Dächer und insbesondere Fenster bzgl. der notwendigen Schallschutzklasse) an allen Gebäuden mit schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen die Anforderungen nach Tabelle 7 der in Punkt 1 zitierten Norm DIN 4109-1 (2016) einzuhalten sind.

Für die Festlegungen der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (bewertete Schalldämm-Maße) sind dabei die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (ermittelt aus der Größe des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ = errechneter Beurteilungspegel + 3 dB(A)) zugrunde zu legen.

Dabei ist im vorliegenden Fall gemäß DIN 4109-2 aufgrund der Überlagerung mehrerer Schallmissionen die Summation der Anteile Straßenverkehr und Sportlärm vorzunehmen, sowie bzgl. Verkehrslärm der mit einem Zuschlag von 10 dB(A) versehene Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum (da die Pegeldifferenzen zwischen Tag- und Nachtzeitraum weniger als 10 dB(A) betragen) heranzuziehen.

Grundsätzlich gilt darüber hinaus auch, dass bzgl. des maßgeblichen Außenlärmpegels bei einwirkenden Geräuschen durch Sportanlagen mindestens der im Plangebiet zulässige Orientierungswert bzw. Immissionsrichtwert der 18. BImSchV zugrunde zu legen ist.

Unter diesen Voraussetzungen sind für die zukünftig im Plangebiet zu errichtenden Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen gemäß der Darstellung in Anlage 5 die Lärmpegelbereiche III und IV entsprechend DIN 4109-1 anzusetzen.

## 7. Vorschläge zur Aufnahme in den Bebauungsplan

Der Verlauf der aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Wälle, Wände bzw. Kombination aus beiden) ist entsprechend den Darstellungen in Abbildung 4-2 und 5-1 der schalltechnischen Untersuchung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom 09.04.2020, Bericht-Nr. F20/107-LG zeichnerisch festzusetzen.

Darüber hinaus sind die Fassadenbereiche der Gebäude an denen lärmgeschützte Grundrissanordnungen entsprechend den Abbildungen 5-1 bis 5-3 der o.g. schalltechnischen Untersuchung mit roten Linien zu kennzeichnen.

Zur Aufnahme in den Satzungstext werden aus Sicht des Lärmschutzes die nachfolgend aufgeführten Formulierungen vorgeschlagen.

### Aktive Lärmschutzmaßnahmen:

- Die im Bebauungsplan zeichnerisch festgesetzten aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Wälle, Wände bzw. Kombination aus beiden) sind vor Realisierung der Bebauung in den Parzellen 1 bis 7 und 25 bis 29 sowie im äußersten Süden des Mischgebietes entlang der Kelheimer Straße vollständig zu errichten. Die Wände sind dabei fugendicht und witterungsbeständig auszuführen und müssen ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens 20 dB aufweisen.

### Passive Lärmschutzmaßnahmen:

- In der Parzelle 36 im äußersten Südwesten des Plangebietes ist an dem geplanten Gebäude eine lärmgeschützte Grundrissanordnung vorzusehen, an der Nordfassade sind keine (zu öffnenden) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern anzuordnen.
- An den zu errichtenden Gebäuden mit Geschosswohnungen entlang der Staatsstraße St 2144 sind prinzipiell lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen. Die betroffenen Fassadenbereiche der Gebäude mit derartigen Grundrissen sind mit roten Linien im Bebauungsplan gekennzeichnet.  
An den jeweiligen vom Verkehrslärm beaufschlagten Fassaden (im Besonderen an den Nordwestfassaden) sind keine (zu öffnenden) Fenster von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Allgemeinen und Schlaf- und Kinderzimmern im Speziellen anzuordnen, Wohnräume in 1-Zimmer-Wohnungen sind dabei wie Schlafräume zu beurteilen.

Wo aufgrund der z.T. von mehreren Seiten einwirkenden Geräuschimmissionen eine derartige Grundrissanordnungen nur bedingt möglich ist (da mehrere Fassaden der Gebäude lärmbeaufschlagt sein können und somit von einer Überschreitung des zulässigen Wertes betroffen sind) gilt, dass zumindest (zu öffnende) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen nicht in Richtung der Staatsstraße St 2144 anzuordnen sind.

Bei Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen die ausschließlich über ein Fenster in einer geräuschbelasteten Fassade belüftet werden können, sind die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten bzw. entsprechende Fassadenlüfter vorzusehen.

- Im Mischgebiet im Norden und Nordosten des Plangebietes sind prinzipiell lärmgeschützte Grundrissanordnungen vorzusehen.  
Die betroffenen Fassadenbereiche der Gebäude mit derartigen Grundrissen sind mit roten Linien im Bebauungsplan gekennzeichnet.  
An den jeweiligen vom Verkehrslärm beaufschlagten Fassaden (im Besonderen an der Ostfassade des Gebäuderiegels parallel zur Kelheimer Straße) sind keine (zu öffnenden) Fenster von Wohn- und Aufenthaltsräumen im Allgemeinen und Schlaf- und Kinderzimmern im Speziellen anzuordnen, Wohnräume in 1-Zimmer-Wohnungen sind dabei wie Schlafräume zu beurteilen.  
Wo aufgrund der z.T. von mehreren Seiten einwirkenden Geräuschimmissionen eine derartige Grundrissanordnungen nur bedingt möglich ist (da mehrere Fassaden der Gebäude lärmbeaufschlagt sein können und somit von einer Überschreitung des zulässigen Wertes betroffen sind) gilt, dass zumindest (zu öffnende) Fenster von Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen nicht in Richtung der Kelheimer Straße anzuordnen sind.  
Bei Schlaf- und Kinderzimmern sowie Wohnräumen in 1-Zimmer-Wohnungen die ausschließlich über ein Fenster in einer geräuschbelasteten Fassade belüftet werden können, sind die Fenster mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten bzw. entsprechende Fassadenlüfter vorzusehen.
- An der Ostfassade des Gebäuderiegels im Mischgebiet sind keine schutzbedürftigen Außenwohnbereiche wie Balkone und Terrassen anzuordnen.
- Hinsichtlich der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (Fassaden, Dächer und insbesondere Fenster bzgl. der notwendigen Schallschutzklasse) der im Plangebiet zu errichtenden Gebäuden mit schutzbedürftigen Wohn- und Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen nach Tabelle 7 der Norm DIN 4109-1 (2016) einzuhalten.  
Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile sind dabei die Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (ermittelt aus der Größe des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ = errechneter Beurteilungspegel + 3 dB(A)) zugrunde zu legen.

Für die im Plangebiet zu errichtenden Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen sind gemäß der Darstellung in Anlage 5 der schalltechnischen Untersuchung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom 09.04.2020, Bericht-Nr. F20/107-LG die Lärmpegelbereiche III und IV entsprechend DIN 4109-1 anzusetzen.

Zur Aufnahme in die Begründung des Bebauungsplanes werden aus der Sicht des Immissionsschutzes folgende textliche Formulierungen vorgeschlagen:

- Durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde zum Bebauungsplan die schalltechnische Untersuchung, Bericht-Nr. F20/107-LG mit Datum vom 09.04.2020 erstellt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße St 2018 verursachten und innerhalb des Plangebietes wirksamen Geräuschemissionen ermittelt und beurteilt. Darüber hinaus wurden die durch die Nutzung der südlich angrenzenden Sportanlagen des TSV Langquaid sowie weiterer Sport- und Freizeitanlagen auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule verursachten und innerhalb des Plangebietes wirksamen Geräuschemissionen ermittelt und beurteilt.
- Hinsichtlich der Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr wurde als Ergebnis der Untersuchungen ermittelt, dass sowohl die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 als auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten werden. Auf diese Überschreitung wird mit passiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.
- Hinsichtlich der Geräuschemissionen durch die Sportanlagen wurde als Ergebnis der Untersuchungen ermittelt, dass sowohl die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 als auch die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten werden. Auf diese Überschreitung wird mit aktiven Schallschutzmaßnahmen (Wälle, Wände bzw. Kombination aus beiden) entsprechend den Festsetzungen reagiert.

Die o. a. Ausführungen können in den Umweltbericht entsprechend § 2 a BauGB aufgenommen werden.

## **8. Zusammenfassung**

Der Markt Langquaid plant im nordwestlichen Ortsgebiet unmittelbar südöstlich der Staatsstraße St 2144 und westlich der Kelheimer Straße die Aufstellung des Bebauungsplans „Huberbräukeller“ mit einer Ausweisung des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet WA bzw. Mischgebiet MI.

Im Zusammenhang mit dem durchzuführenden Bauleitplanverfahren sind im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die folgenden fachtechnisch relevanten Aspekte zu betrachten:

- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch den Straßenverkehr auf der Staatsstraße St 2144, der Kreisstraße KEH 10 und der Kelheimer Straße
- Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebietes durch die Nutzung der südlich angrenzenden Sportanlagen des TSV Langquaid sowie weiterer Sport- und Freizeitanlagen auf dem Gelände der Grund- und Mittelschule

Zusammengefasst wurden dabei folgende Ergebnisse erarbeitet:

- Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 und auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden durch die einwirkenden Geräuschemissionen des Straßenverkehrs in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten. Auf diese Überschreitung wird mit passiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.
- Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur Norm DIN 18005 und auch die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV werden durch die einwirkenden Geräuschemissionen der Sportanlagen in Teilbereichen des Plangebietes z.T. überschritten. Auf diese Überschreitung wird mit aktiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.

Prüflaboratorium Geräusche / Schwingungen

Messstelle nach §29b BImSchG

DAkKS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025



Josef Dickhuber

Der Projektleiter



Herbert Leiker

## **B Anlagen**

Anlage 1.1: Umgebungslageplan

Anlage 1.2: Lageplan des Bebauungsplangebietes

Anlage 2: Ausgangsdaten der Berechnungen

Anlage 3.1: Ergebnisse der Berechnungen (Gewerbe)

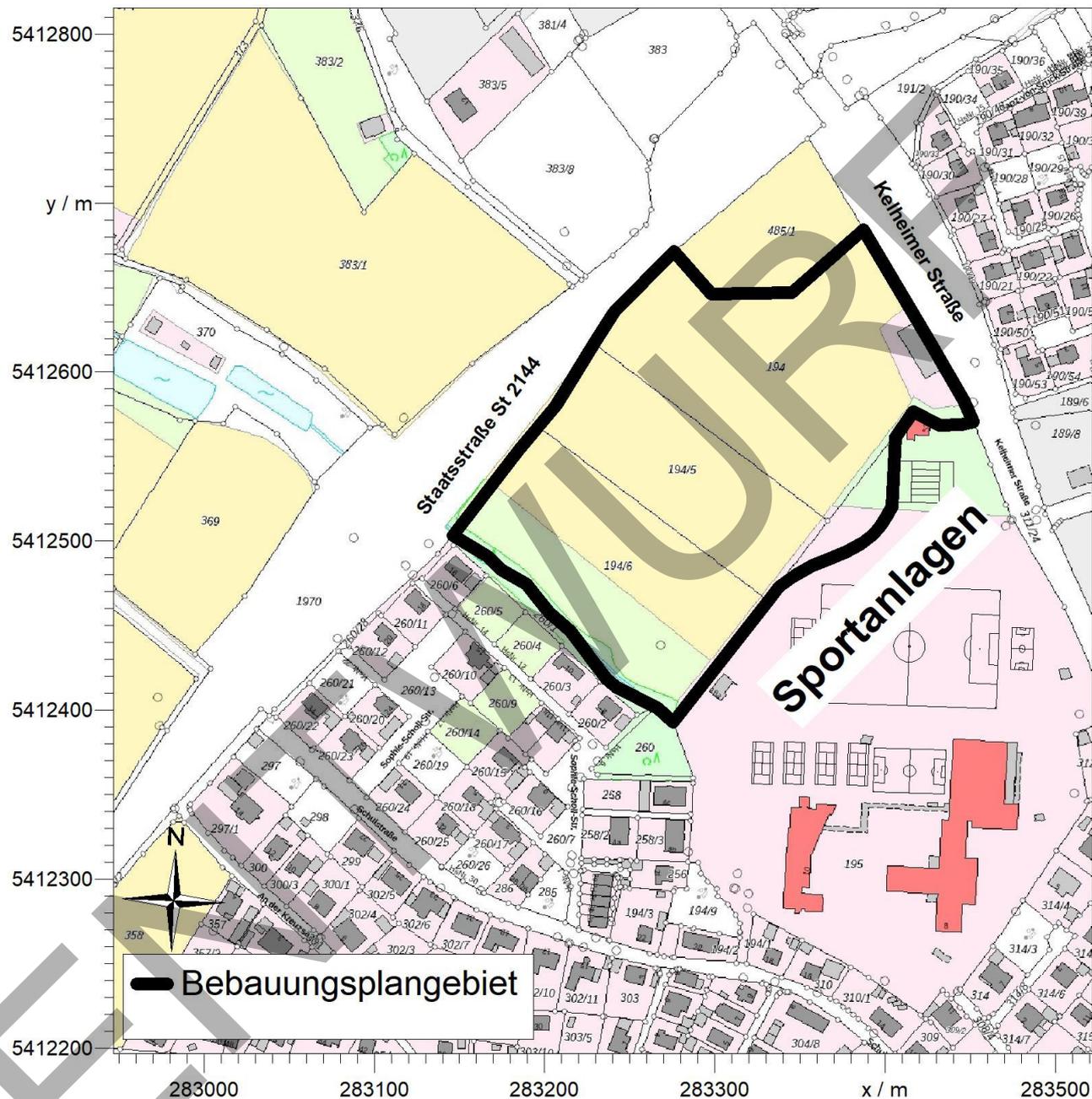
Anlage 3.2: Erläuterungen zu den Ergebnislisten (DIN 45691)

Anlage 4.1: Pegelraster mit Beurteilungspegel Tagzeitraum (Verkehr)

Anlage 4.2: Pegelraster mit Beurteilungspegel Nachtzeitraum (Verkehr)

ENTWURF

### Anlage 1.1: Umgebungslageplan



## Anlage 1.2: Lageplan des Bebauungsplangebietes





## Anlage 2: Ausgangsdaten der Berechnungen

Wandelement (1)							Variante 0
Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung		Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²
WAND001	Wall/Wand	Gruppe 0	WAND		22	242.58	---
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>
			Knoten:				
			1	283290.87	5412418.97	394.00	2.00
			2	283328.11	5412468.02	396.40	2.00
			3	283328.36	5412468.36	397.41	3.00
			4	283333.12	5412474.70	397.73	3.00
			5	283338.48	5412479.49	398.03	3.00
			6	283344.81	5412484.15	398.54	3.00
			7	283353.19	5412489.00	398.47	3.00
			8	283362.32	5412492.91	398.68	3.00
			9	283371.45	5412496.27	399.18	3.00
			10	283376.85	5412499.06	400.27	3.00
			11	283380.39	5412500.74	400.76	3.00
			12	283383.58	5412502.98	401.03	3.00
			13	283383.87	5412503.19	402.05	4.00
			14	283385.42	5412504.28	402.19	4.00
			15	283392.31	5412510.62	402.22	4.00
			16	283404.61	5412521.61	404.90	4.00
			17	283404.63	5412522.08	406.45	5.50
			18	283406.21	5412564.40	409.63	5.50
			19	283406.54	5412565.56	409.73	5.50
			20	283414.11	5412578.08	410.65	5.50
			21	283414.59	5412578.05	409.12	4.00
			22	283437.32	5412576.67	407.35	4.00

Gebäude (54)							Variante 0
Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung		Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²
HAUS001	Vereinsheim	Gruppe 0	Attribut 9		9	64.64	165.55
HAUS002	Haus	Gruppe 0	HAUS		5	44.17	120.98
HAUS003	Haus	Gruppe 0	HAUS		5	43.84	119.02
HAUS004	Haus*	Gruppe 0	HAUS		5	44.29	121.58
HAUS005	Haus**	Gruppe 0	HAUS		5	43.82	119.04
HAUS006	Haus***	Gruppe 0	HAUS		5	44.33	121.58
HAUS007	Haus****	Gruppe 0	HAUS		5	43.82	118.85
HAUS008	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	43.96	119.65
HAUS009	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.87	124.20
HAUS010	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.65	123.76
HAUS011	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	45.20	126.65
HAUS012	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.42	122.18
HAUS013	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.15	120.85
HAUS014	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.11	120.58
HAUS015	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.47	122.54
HAUS016	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.29	121.49
HAUS017	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.14	120.68
HAUS018	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.68	123.69
HAUS019	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.73	123.99
HAUS020	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.69	123.77
HAUS021	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.74	124.08
HAUS022	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.34	121.84
HAUS023	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	43.89	119.29
HAUS024	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	43.90	119.34
HAUS025	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	43.87	119.17
HAUS026	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	43.86	119.16
HAUS027	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.46	122.71
HAUS028	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.53	123.10
HAUS029	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.60	123.19
HAUS030	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.67	123.47
HAUS031	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.73	124.01
HAUS032	Haus*****	Gruppe 0	HAUS		5	44.29	121.51



HAUS033	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	44.69	123.56
HAUS034	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	44.68	123.53
HAUS035	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	44.00	119.97
HAUS036	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	44.88	124.47
HAUS037	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	44.87	124.42
HAUS038	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	40.99	104.96
HAUS039	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	40.94	104.75
HAUS040	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	41.02	105.17
HAUS041	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	41.99	103.62
HAUS042	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	42.08	103.97
HAUS043	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	41.93	103.41
HAUS044	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	40.65	103.21
HAUS045	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	40.64	103.14
HAUS046	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	7	86.76	335.15
HAUS047	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	7	88.38	342.97
HAUS048	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	7	88.55	344.47
HAUS049	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	7	84.58	323.99
HAUS050	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	76.39	328.02
HAUS051	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	5	70.25	288.51
HAUS052	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	10	104.46	446.44
HAUS053	Haus*****	Gruppe 0	HAUS	17	261.15	1512.32
HAUS054	Vereinsheim	Gruppe 0	Attribut 9	7	43.44	103.37

Straße /RLS-90 (8)										Variante 0	
<b>STRb008</b>	<b>Bezeichnung</b>	St 2144 West*			<b>Wirkradius /m</b>			99999.00			
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Drefl /dB			0.00			
	Knotenzahl	8			Steigung max. % (aus z-Koord.)			2.07			
	Länge /m	768.17			d/m(Emissionslinie)			1.50			
	Länge /m (2D)	768.06			Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt			
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>			
	Tag	0.00	212.00	9.60	100.00	80.00	63.09	63.02			
	Nacht	0.00	36.00	15.10	100.00	80.00	56.36	56.30			
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>			<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>z(rel) /m</b>			
		-1.2 1			282836.10	5412178.19	403.47	0.00			
		1.7 2			282948.42	5412322.53	401.36	0.00			
		2.0 3			283043.70	5412446.82	404.09	0.00			
		2.1 4			283114.54	5412526.39	406.20	0.00			
		1.9 5			283185.00	5412600.56	408.32	0.00			
		1.9 6			283225.86	5412641.41	409.42	0.00			
		0.9 7			283298.86	5412711.00	411.32	0.00			
		- 8			283345.89	5412749.98	411.90	0.00			
<b>STRb002</b>	<b>Bezeichnung</b>	St 2144 West			<b>Wirkradius /m</b>			99999.00			
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Drefl /dB			0.00			
	Knotenzahl	2			Steigung max. % (aus z-Koord.)			2.39			
	Länge /m	20.93			d/m(Emissionslinie)			1.50			
	Länge /m (2D)	20.93			Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt			
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>			
	Tag	0.00	212.00	9.60	100.00	80.00	63.09	63.02			
	Nacht	0.00	36.00	15.10	100.00	80.00	56.36	56.30			
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>			<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>z(rel) /m</b>			
		2.4 1			283345.89	5412749.98	412.00	0.10			
		- 2			283362.00	5412763.33	412.50	5.99			
<b>STRb009</b>	<b>Bezeichnung</b>	St 2144 Ost*			<b>Wirkradius /m</b>			99999.00			
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Drefl /dB			0.00			
	Knotenzahl	2			Steigung max. % (aus z-Koord.)			0.96			
	Länge /m	52.22			d/m(Emissionslinie)			1.50			
	Länge /m (2D)	52.22			Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt			
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>			
	Tag	0.00	285.00	7.70	100.00	80.00	63.97	63.91			
	Nacht	0.00	49.00	12.80	100.00	80.00	57.32	57.26			
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>			<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>! z(abs) /m</b>	<b>z(rel) /m</b>			
		1.0 1			283362.16	5412763.47	412.50	5.98			
		- 2			283405.54	5412792.54	413.00	-0.12			



<b>STRb003</b>	<b>Bezeichnung</b>	St 2144 Ost			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreif /dB				0.00
	Knotenzahl	5			Steigung max. % (aus z-Koord.)				1.28
	Länge /m	373.25			d/m(Emissionslinie)				1.50
	Länge /m (2D)	373.23			Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>	
	Tag	0.00	285.00	7.70	100.00	80.00	63.97	63.91	
	Nacht	0.00	49.00	12.80	100.00	80.00	57.32	57.26	
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>		<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>		
		1.1	1	283405.54	5412792.54	413.12	0.00		
		1.3	2	283442.33	5412809.14	413.57	0.00		
		-0.1	3	283614.16	5412906.05	416.10	0.00		
		0.2	4	283658.23	5412921.31	416.07	0.00		
		-	5	283746.16	5412934.77	416.22	0.00		
<b>STRb005</b>	<b>Bezeichnung</b>	KEH 10			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreif /dB				0.00
	Knotenzahl	4			Steigung max. % (aus z-Koord.)				-3.32
	Länge /m	276.61			d/m(Emissionslinie)				1.50
	Länge /m (2D)	276.47			Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>	
	Tag	0.00	309.00	6.40	80.00	80.00	64.03	62.63	
	Nacht	0.00	49.00	5.40	80.00	80.00	55.79	54.28	
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>		<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>		
		2.7	1	283195.25	5412983.83	412.99	0.00		
		-3.1	2	283219.07	5412950.45	414.09	0.00		
		-3.3	3	283291.06	5412853.58	410.33	0.00		
		-	4	283362.05	5412763.40	406.52	0.00		
<b>STRb007</b>	<b>Bezeichnung</b>	Kelheimer Str.*			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreif /dB				0.00
	Knotenzahl	4			Steigung max. % (aus z-Koord.)				3.05
	Länge /m	251.58			d/m(Emissionslinie)				1.50
	Länge /m (2D)	251.50			Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>	
	Tag	0.00	305.00	11.00	30.00	30.00	64.94	58.29	
	Nacht	0.00	50.00	3.30	30.00	30.00	55.33	47.65	
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>		<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>		
		2.7	1	283590.06	5412279.32	392.95	0.00		
		3.1	2	283568.80	5412351.74	394.96	0.00		
		2.1	3	283545.34	5412399.59	396.59	0.00		
		-	4	283490.97	5412509.62	399.18	0.00		
<b>STRb006</b>	<b>Bezeichnung</b>	Kelheimer Str.			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreif /dB				0.00
	Knotenzahl	3			Steigung max. % (aus z-Koord.)				3.84
	Länge /m	95.13			d/m(Emissionslinie)				1.50
	Länge /m (2D)	95.07			Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>	
	Tag	0.00	305.00	11.00	50.00	50.00	64.94	60.89	
	Nacht	0.00	50.00	3.30	50.00	50.00	55.33	50.07	
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>		<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>		
		3.8	1	283490.97	5412509.62	399.18	0.00		
		3.3	2	283479.66	5412532.49	400.16	0.00		
		-	3	283454.05	5412597.16	402.46	0.00		
<b>STRb004</b>	<b>Bezeichnung</b>	Kelheimer Str.			<b>Wirkradius /m</b>				99999.00
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreif /dB				0.00
	Knotenzahl	4			Steigung max. % (aus z-Koord.)				3.04
	Länge /m	191.46			d/m(Emissionslinie)				1.50
	Länge /m (2D)	191.41			Straßenoberfläche				Nicht geriffelter Gußasphalt
	<b>Emiss.-Variante</b>	<b>DStrO</b>	<b>M in Kfz / h</b>	<b>p / %</b>	<b>v Pkw /km/h</b>	<b>v Lkw /km/h</b>	<b>Lm,25 /dB(A)</b>	<b>Lm,E /dB(A)</b>	
	Tag	0.00	305.00	11.00	80.00	80.00	64.94	63.89	
	Nacht	0.00	50.00	3.30	80.00	80.00	55.33	53.53	
	<b>Geometrie</b>	<b>Steigung/% Nr</b>		<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>		
		2.4	1	283454.05	5412597.16	402.46	0.00		
		3.0	2	283443.77	5412623.12	403.15	0.00		



		1.4	3	283419.54	5412685.04	405.17	0.00
		-	4	283362.16	5412763.25	406.51	0.00

Parkplatz /RLS-90 (2)							Variante 0	
<b>PRKb001</b>	<b>Bezeichnung</b>	PP Tennis		<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport		<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>		67.01		
	<b>Knotenzahl</b>	5		<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>		67.01		
	<b>Länge /m</b>	88.85		<b>L*m,E (Tag) /dB(A)</b>		40.56		
	<b>Länge /m (2D)</b>	88.85		<b>L*m,E (Nacht) /dB(A)</b>		40.56		
	<b>Fläche /m²</b>	441.23		<b>Konst. Höhe /m</b>		0.00		
				<b>Typ</b>		Pkw-Parkplatz		
				<b>Stellplätze</b>		20.00		
	<b>Emiss.-Variante</b>			<b>L*m,E /dB(A)</b>		<b>Bewegungen je Stellplatz, h</b>		
	Tag			50.01		1.00		
	Nacht			50.01		1.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Knoten:	1	283296.20	5412378.41	391.62	0.00
				2	283315.67	5412381.64	391.65	0.00
				3	283314.90	5412351.58	391.65	0.00
				4	283303.73	5412351.58	391.59	0.00
				5	283296.20	5412378.41	391.62	0.00
<b>PRKb002</b>	<b>Bezeichnung</b>	PP Stockbahn		<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport		<b>Lw (Tag) /dB(A)</b>		67.01		
	<b>Knotenzahl</b>	5		<b>Lw (Nacht) /dB(A)</b>		67.01		
	<b>Länge /m</b>	80.55		<b>L*m,E (Tag) /dB(A)</b>		41.19		
	<b>Länge /m (2D)</b>	80.53		<b>L*m,E (Nacht) /dB(A)</b>		41.19		
	<b>Fläche /m²</b>	381.94		<b>Konst. Höhe /m</b>		0.00		
				<b>Typ</b>		Pkw-Parkplatz		
				<b>Stellplätze</b>		20.00		
	<b>Emiss.-Variante</b>			<b>L*m,E /dB(A)</b>		<b>Bewegungen je Stellplatz, h</b>		
	Tag			50.01		1.00		
	Nacht			50.01		1.00		
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Knoten:	1	283445.47	5412546.24	400.87	0.00
				2	283457.03	5412547.39	400.94	0.00
				3	283466.27	5412524.65	400.17	0.00
				4	283443.93	5412524.26	400.74	0.00
				5	283445.47	5412546.24	400.87	0.00

Punkt-SQ /VDI (4)							Variante 0	
<b>EZQc001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stockbahn 1		<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport		<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	1		<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	---		<b>Emi. Variante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
	<b>Fläche /m²</b>	---		<b>Tag</b>	102.00	-	-	102.00
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	283412.86	5412540.34	401.09	0.10	
<b>EZQc002</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stockbahn 1		<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport		<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	1		<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	---		<b>Emi. Variante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
	<b>Fläche /m²</b>	---		<b>Tag</b>	102.00	-	-	102.00
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	
			Geometrie:	283435.22	5412540.62	401.10	0.10	
<b>EZQc003</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stockbahn 2		<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport		<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	1		<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	---		<b>Emi. Variante</b>	<b>Emission</b>	<b>Dämmung</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Lw</b>
	<b>Länge /m (2D)</b>	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)
	<b>Fläche /m²</b>	---		<b>Tag</b>	102.00	-	-	102.00
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	<b>! z(rel) /m</b>	



		Geometrie:	283412.58	5412528.88	401.10	0.10
<b>EZQc004</b>	<b>Bezeichnung</b>	Stockbahn 2	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00	
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00	
	<b>Knotenzahl</b>	1	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)	
	<b>Länge /m</b>	---	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag
	<b>Länge /m (2D)</b>	---		dB(A)	dB	dB
	<b>Fläche /m²</b>	---	<b>Tag</b>	102.00	-	102.00
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>
						<b>! z(rel) /m</b>
		Geometrie:	283435.22	5412527.76	401.09	0.10

Flächen-SQ /VDI (11)							Variante 0
<b>FLQc001</b>	<b>Bezeichnung</b>	Tennis 1	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	73.68	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	<b>Länge /m (2D)</b>	73.68		dB(A)	dB	dB	
	<b>Fläche /m²</b>	297.00	<b>Tag</b>	93.00	-	93.00	
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	
						<b>! z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	283322.38	5412381.26	393.68	
			2	283334.34	5412380.87	393.74	
			3	283333.45	5412355.96	393.73	
			4	283321.59	5412356.35	393.66	
			5	283322.38	5412381.26	393.68	
<b>FLQc002</b>	<b>Bezeichnung</b>	Tennis 2	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	73.68	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	<b>Länge /m (2D)</b>	73.68		dB(A)	dB	dB	
	<b>Fläche /m²</b>	297.01	<b>Tag</b>	93.00	-	93.00	
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	
						<b>! z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	283340.79	5412381.09	393.77	
			2	283352.75	5412380.70	393.84	
			3	283351.86	5412355.79	393.81	
			4	283340.00	5412356.18	393.75	
			5	283340.79	5412381.09	393.77	
<b>FLQc003</b>	<b>Bezeichnung</b>	Tennis 3	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	73.68	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	<b>Länge /m (2D)</b>	73.68		dB(A)	dB	dB	
	<b>Fläche /m²</b>	297.01	<b>Tag</b>	93.00	-	93.00	
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	
						<b>! z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	283360.11	5412380.97	393.85	
			2	283372.07	5412380.57	393.93	
			3	283371.18	5412355.66	393.93	
			4	283359.31	5412356.06	393.85	
			5	283360.11	5412380.97	393.85	
<b>FLQc004</b>	<b>Bezeichnung</b>	Tennis 4	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	73.68	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	
	<b>Länge /m (2D)</b>	73.68		dB(A)	dB	dB	
	<b>Fläche /m²</b>	297.03	<b>Tag</b>	93.00	-	93.00	
	<b>Geometrie</b>		<b>Nr</b>	<b>x/m</b>	<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>	
						<b>! z(rel) /m</b>	
		Knoten:	1	283378.52	5412380.47	393.96	
			2	283390.48	5412380.08	394.10	
			3	283389.59	5412355.17	394.14	
			4	283377.73	5412355.56	393.97	
			5	283378.52	5412380.47	393.96	
<b>FLQc005</b>	<b>Bezeichnung</b>	Beachvolley	<b>Wirkradius /m</b>		99999.00		
	<b>Gruppe</b>	Sport	<b>K0</b>		3.00		
	<b>Knotenzahl</b>	5	<b>Emission ist</b>		Schalleistungspegel (Lw)		
	<b>Länge /m</b>	81.60	<b>Emi.Variante</b>	Emission	Dämmung	Zuschlag	



	Länge /m (2D)	81.60			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Fläche /m²	398.18	Tag		93.00	-	-3.00	90.00	64.00
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Knoten:	1	283343.60	5412455.10	395.33	1.60	
				2	283359.51	5412454.54	395.43	1.60	
				3	283359.23	5412430.22	395.40	1.60	
				4	283342.81	5412430.19	395.34	1.60	
				5	283343.60	5412455.10	395.33	1.60	
FLQc006	Bezeichnung	Fußball		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Sport		K0				3.00	
	Knotenzahl	5		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m	335.98		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Länge /m (2D)	335.98			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Fläche /m²	6726.40	Tag		98.00	-	-3.00	95.00	56.72
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Knoten:	1	283364.55	5412472.72	395.31	1.60	
				2	283466.01	5412469.09	395.25	1.60	
				3	283464.33	5412402.83	395.25	1.60	
				4	283361.74	5412407.31	395.25	1.60	
				5	283364.55	5412472.72	395.31	1.60	
FLQc007	Bezeichnung	Minifeld		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Sport		K0				3.00	
	Knotenzahl	5		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m	62.46		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Länge /m (2D)	62.46			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Fläche /m²	228.63	Tag		98.00	-	-3.00	95.00	71.41
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Knoten:	1	283474.66	5412446.45	395.37	1.60	
				2	283486.62	5412446.06	395.25	1.60	
				3	283485.82	5412426.61	395.28	1.60	
				4	283474.36	5412426.89	395.39	1.60	
				5	283474.66	5412446.45	395.37	1.60	
FLQc008	Bezeichnung	Streetball		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Sport		K0				3.00	
	Knotenzahl	5		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m	130.77		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Länge /m (2D)	130.77			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Fläche /m²	1016.32	Tag		96.00	-	-3.00	93.00	62.93
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Knoten:	1	283394.71	5412377.36	393.71	1.60	
				2	283434.18	5412375.78	393.65	1.60	
				3	283434.18	5412350.85	393.36	1.60	
				4	283393.85	5412351.37	393.64	1.60	
				5	283394.71	5412377.36	393.71	1.60	
FLQc009	Bezeichnung	Terr. Tennis		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Sport		K0				3.00	
	Knotenzahl	7		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m	40.74		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"
	Länge /m (2D)	40.72			dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
	Fläche /m²	91.63	Tag		70.00	-	13.00	83.00	63.38
			Nacht		70.00	-	13.00	83.00	63.38
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Knoten:	1	283304.43	5412405.46	392.76	1.20	
				2	283307.79	5412409.09	393.04	1.20	
				3	283306.76	5412410.45	393.04	1.20	
				4	283311.05	5412415.66	393.34	1.20	
				5	283317.30	5412411.38	393.15	1.20	
				6	283310.12	5412401.08	392.79	1.20	
				7	283304.43	5412405.46	392.76	1.20	
FLQc010	Bezeichnung	Terr. Stockbahn		Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Sport		K0				3.00	
	Knotenzahl	7		Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m	61.29		Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw"



	<b>Länge /m (2D)</b>	61.27			dB(A)		dB		dB		dB(A)		dB(A)
	<b>Fläche /m²</b>	140.87		<b>Tag</b>	70.00		-	14.80		84.80		63.31	
				<b>Nacht</b>	70.00		-	14.80		84.80		63.31	
	<b>Geometrie</b>			<b>Nr</b>	<b>x/m</b>		<b>y/m</b>	<b>z(abs) /m</b>		<b>! z(rel) /m</b>			
			Knoten:	1	283417.59		5412559.82	404.56		1.20			
				2	283417.74		5412562.35	404.88		1.20			
				3	283426.36		5412562.27	404.76		1.20			
				4	283426.44		5412569.05	404.80		1.20			
				5	283438.74		5412568.96	404.65		1.20			
				6	283439.08		5412559.43	404.56		1.20			
				7	283417.59		5412559.82	404.56		1.20			

Steigungen und Steigungszuschläge Dstg für Strassen										
Element	Bezeichnung	Abschnitt	s /m	ds /m	Steigung /%	Steigung /%	Dstg /dB	Dstg /dB	Dstg /dB	Hinweis
			m	m	aus Koord.	für Rechng.	Tag	Nacht		
STRb008	St 2144 West*	1	0.00	182.90	-1.15	-1.15	0.00			
		2	182.90	156.61	1.75	1.75	0.00			
		3	339.50	106.54	1.97	1.97	0.00			
		4	446.04	102.30	2.07	2.07	0.00			Max.
		5	548.34	57.78	1.91	1.91	0.00			
		6	606.12	100.86	1.88	1.88	0.00			
		7	706.98	61.08	0.95	0.95	0.00			
STRb002	St 2144 West	1	0.00	20.93	2.39	2.39	0.00			Max.
STRb009	St 2144 Ost*	1	0.00	52.22	0.96	0.96	0.00			Max.
STRb003	St 2144 Ost	1	0.00	40.36	1.11	1.11	0.00			
		2	40.36	197.28	1.28	1.28	0.00			Max.
		3	237.64	46.63	-0.05	-0.05	0.00			
		4	284.27	88.96	0.16	0.16	0.00			
STRb005	KEH 10	1	0.00	41.01	2.69	2.69	0.00			
		2	41.01	120.69	-3.12	-3.12	0.00			
		3	161.69	114.78	-3.32	-3.32	0.00			Max.
STRb007	Kelheimer Str.*	1	0.00	75.48	2.66	2.66	0.00			
		2	75.48	53.29	3.05	3.05	0.00			Max.
		3	128.77	122.73	2.11	2.11	0.00			
STRb006	Kelheimer Str.	1	0.00	25.52	3.84	3.84	0.00			Max.
		2	25.52	69.55	3.32	3.32	0.00			
STRb004	Kelheimer Str.	1	0.00	27.92	2.44	2.44	0.00			
		2	27.92	66.49	3.04	3.04	0.00			Max.
		3	94.41	97.00	1.39	1.39	0.00			



### Anlage 3.1: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Verkehr, Höhe 2,2 m



### Anlage 3.2: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Verkehr, Höhe 2,2 m



### Anlage 3.3: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Verkehr, Höhe 5 m



### Anlage 3.4: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Verkehr, Höhe 5 m



### Anlage 3.5: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Verkehr, Höhe 7,8 m



### Anlage 3.6: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Verkehr, Höhe 7,8 m



### Anlage 3.7: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Verkehr, Höhe 10,5 m



### Anlage 3.8: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Verkehr, Höhe 10,5 m



### Anlage 4.1: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Sport, Höhe 2,2 m



### Anlage 4.2: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Sport, Höhe 2,2 m



EE

### Anlage 4.3: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Sport, Höhe 5 m



### Anlage 4.4: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Sport, Höhe 5 m



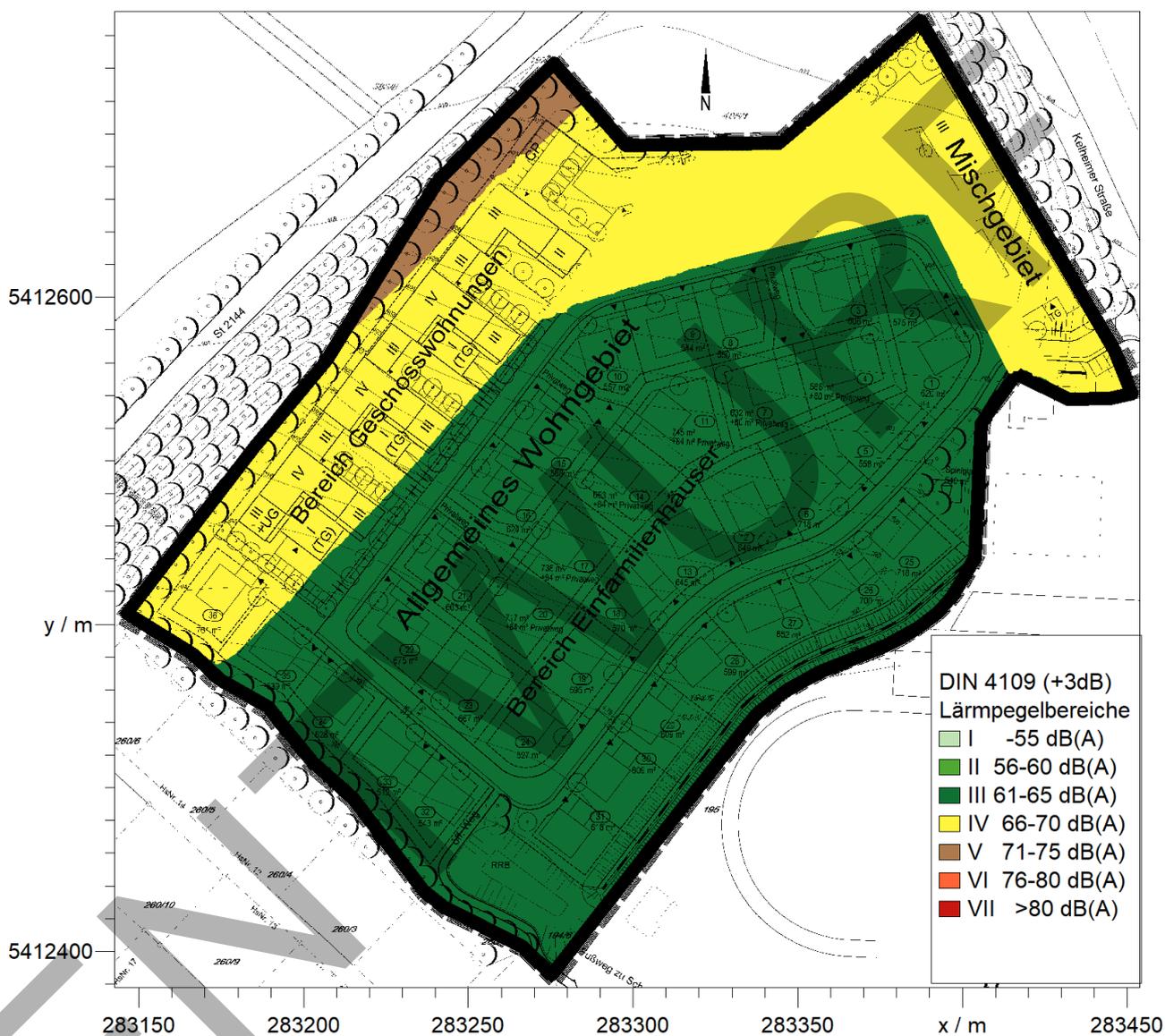
### Anlage 4.5: Pegelraster Beurteilungspegel Tagzeitraum Sport, Höhe 7,8 m



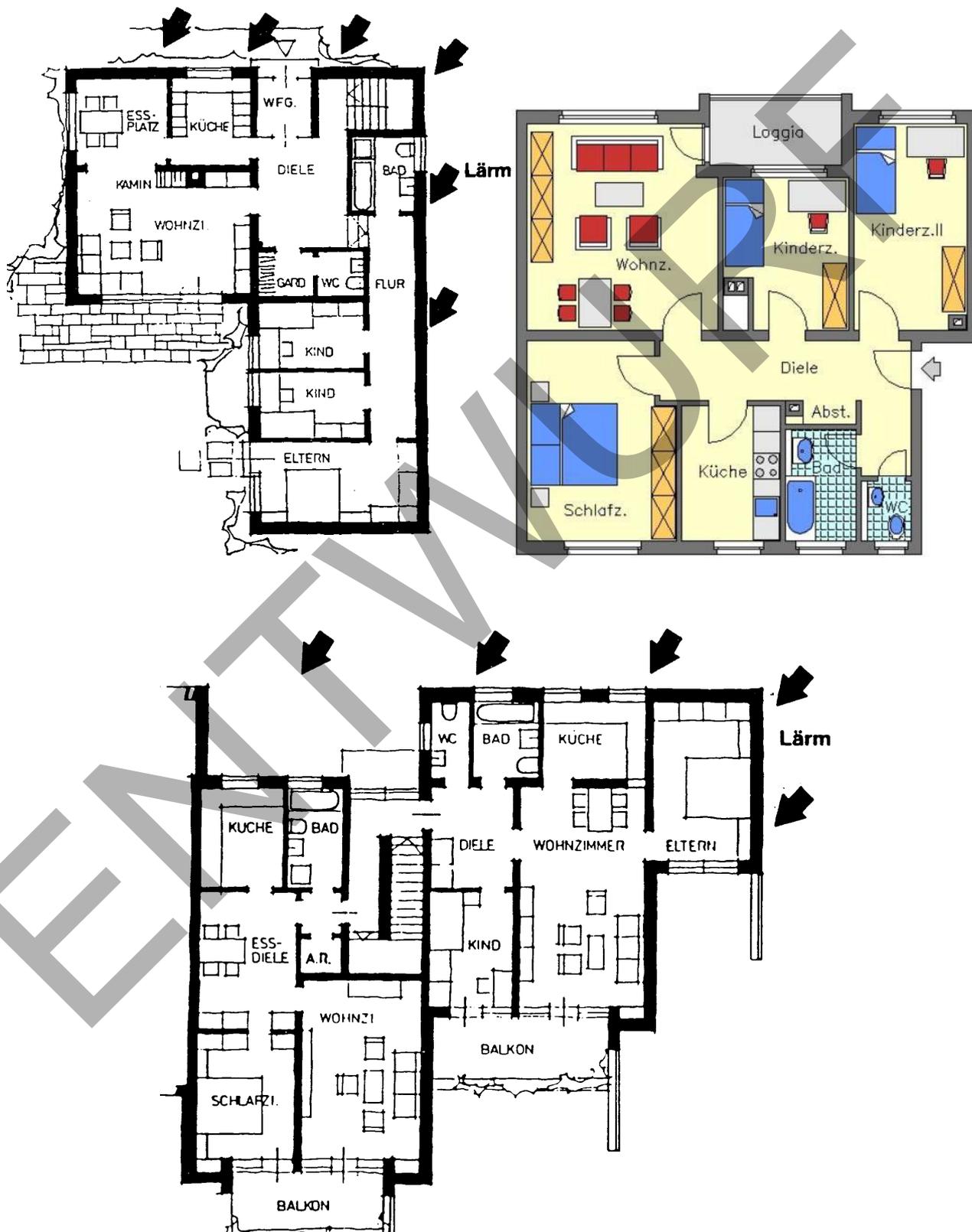
### Anlage 4.6: Pegelraster Beurteilungspegel Nachtzeitraum Sport, Höhe 7,8 m



### Anlage 5: Pegelraster mit Lärmpegelbereichen DIN 4109-1



### Anlage 6: Beispiele für lärmgeschützte Grundrissanordnungen



## Verkehrsuntersuchung zum BPlan "Huberbräuareal" im Markt Langquaid

Dipl.Geogr.univ. Horst Pressler  
Birkenweg 8  
93455 Traitsching  
Tel. 09971 - 31159  
Fax. 09971 - 861770  
Mobil: 0171 - 5271668  
email: vsplan\_h.pressler@t-online.de

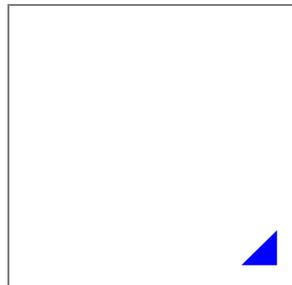
Dipl.Geogr.univ. Anton Geiler  
Dürerweg 6  
93105 Tegernheim  
Tel. 09403 – 9542 12  
Fax. 09403 – 9542 13  
Mobil: 0171 - 8046117  
email: rsplan.geiler@t-online.de

Auftraggeber: B+Z projektbau 6 GmbH  
Alter Markt 9  
93309 Kelheim

Cham, den 13.04.2020



.....  
H. Pressler, Dipl.-Geogr. Univ



## INHALTSVERZEICHNIS

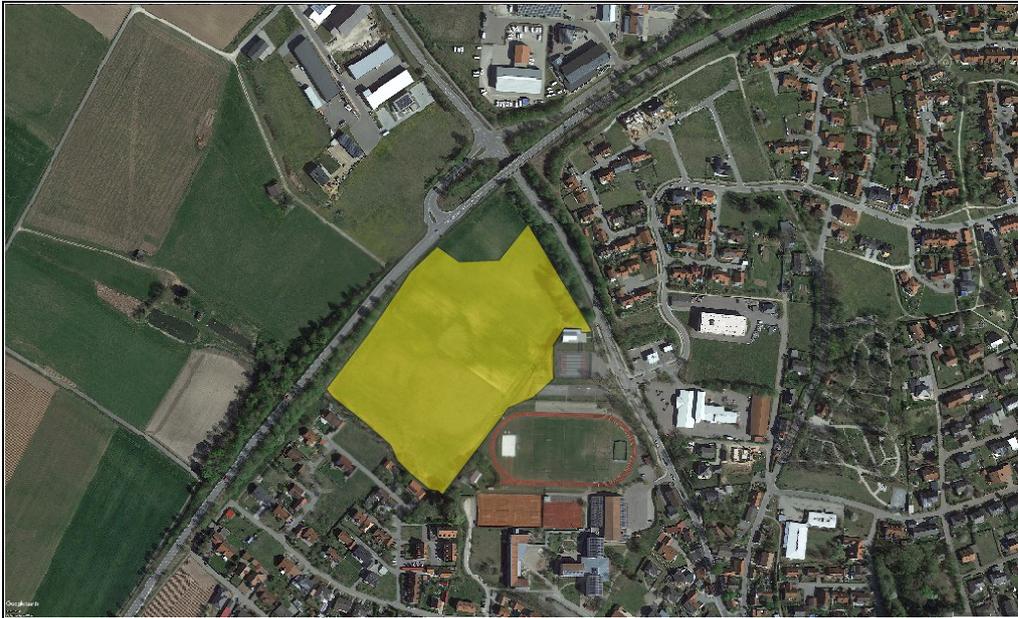
1.	VORBEMERKUNGEN	1
2.	GRUNDLAGEN	1
3.	ERGEBNISSE DER VERKEHRSERHEBUNGEN	2
4.	ABSCHÄTZUNG DER VERKEHRSENTWICKLUNG	2
4.1	ALLGEMEINE VERKEHRSENTWICKLUNG	2
4.2	VERKEHRSNACHFRAGE PLANGEBIET	3
5.	ERGEBNISSE DER LEISTUNGSBERECHNUNGEN	5
5.1	GRUNDPARAMETER	5
5.2	ERGEBNISSE DER LEISTUNGSBERECHNUNGEN	6
5.3	HINWEIS ZUR KNOTENPUNKTGESTALTUNG	8
6.	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG	9

## ANHANG

Ergebnisse der Verkehrszählungen 2020	1-3
Ergebnisse der Verkehrsnachfrageprognose WA-Gebiet	1-13
Ergebnisse der Verkehrsnachfrageprognose MI-Gebiet	1-14
Ergebnisse der Leistungsberechnungen	1-14

## 1. VORBEMERKUNGEN

Die B+Z Projektbau 6 GmbH aus Kelheim plant am nördlichen Ortsrand des Marktes Langquaid ein Wohn- und Mischgebiet. Hierfür wird vom Markt Langquaid ein Bauleitplanung initiiert.



Grafik 1: Projektstandort<sup>1</sup>

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist neben einer Abschätzung der zukünftigen Verkehrsnachfrage durch das Plangebiet die Durchführung von Leistungsberechnungen für den Anschluss an die Kelheimer Straße.

Die Verkehrsprognosen basieren zum einen auf den Ergebnissen empirischer Erhebungen durch den Markt Langquaid, der allgemein zu erwartenden Verkehrsentwicklung und zum anderen auf Verkehrsnachfrageprognosen für die beabsichtigten Nutzungen im Plangebiet.. Für die Leistungsberechnungen wurden das Simulationsprogramm KNOSIMO 5.2 verwendet.

## 2. GRUNDLAGEN

- /1/ B+Z Architekten GmbH. Voruntersuchung zum BPlan vom 12.07.2019
- /2/ Markt Langquaid. Automatische Verkehrszählungen 09.20.03.2020
- /3/ Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr. Straßenverkehrszählungen 2010 und 2015.
- /4/ Bayerisches Landesamt für Statistik. Statistik kommunal 2018. Markt Langquaid 09 273 141

<sup>1</sup> Bildquelle: Google Earth

- /5/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Berlin 2014.
- /6/ FGSV. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Köln 2015
- /7/ HSVV. Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Wiesbaden 2000.
- /8/ VERBAU 2019. Programm zur Verkehrsabschätzung räumlicher Planungen. Bosserhoff 2016
- /9/ BPS GmbH. Knotensimulationsprogramm KNOSIMO 5.2

### 3. ERGEBNISSE DER VERKEHRSERHEBUNGEN

Im Zeitraum zwischen 09.03. und 20.03.2020 wurde eine automatische Verkehrszählung durch den Markt Langquaid vorgenommen. Der Standort des Messgerätes befand sich an der Kelheimer Straße nördlich der Einmündung Lenbachstraße. Ziel war die Erfassung der Spitzenstundenbelastungen an dem geplanten Knotenpunkt. Das Gerät konnte lediglich die Verkehrsmengen nach Fahrtrichtung und Stundenunterteilung aufzeichnen ohne Differenzierung der Fahrzeugarten.

Die Anteile des Schwerverkehrs wurde von der ZSt 71389801 (KEH 10 nördlich Markt Langquaid) übernommen.

Aus der automatischen Verkehrszählung konnte der Durchschnittswert für den durchschnittlichen Wochentagsverkehr (Di-Do) ermittelt werden. Unter Zugrundelegung des HBS 2015 wurde der DTV 2020 sowie die maximalen Spitzenstundenbelastungen an Normalwochentagen errechnet.

Straßenabschnitt	DTV	SV	März 2020 Di-Do	
			VMS	NMS
Kelheimer Straße nördl. Ortslage Langquaid	2.993	120	240	211

**Tab. 1: DTV 2020 und Spitzenstunden im März 2020**

Die Ergebnisse der Verkehrszählungen sind dem Anhang beigelegt.

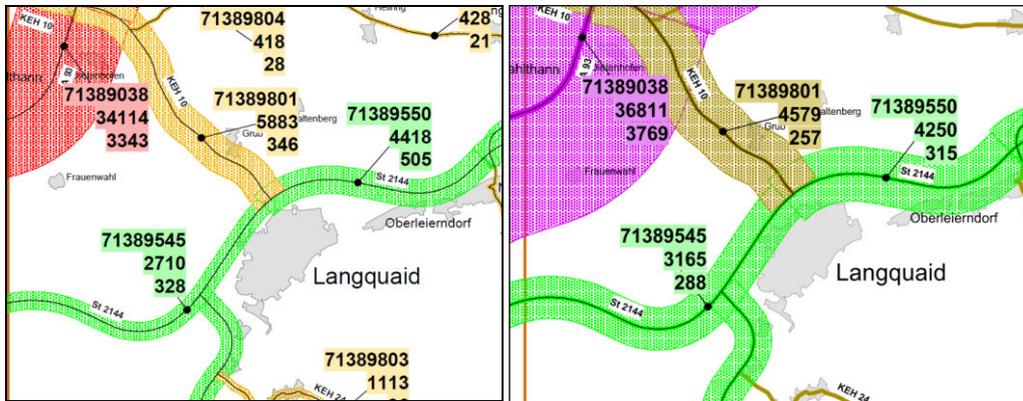
## 4. ABSCHÄTZUNG DER VERKEHRSENTWICKLUNG

### 4.1 ALLGEMEINE VERKEHRSENTWICKLUNG

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des geplanten Knotenpunktes ist auch die Berücksichtigung der zukünftigen Verkehrsentwicklung erforderlich. Neben der Modellprognose für die geplante bauliche Entwicklung ist hier auch die Trendprognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung anzusetzen.

Diese allgemeine Trendprognose wird auf der Basis der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit Extrapolation bis 2035 mit einer Verkehrsentwicklung von 0,2% p.a. für den Individualverkehr und 0,8% für den Schwerlastverkehr

angesetzt. Die Auswertung der Verkehrsentwicklung 2010-2015 auf Basis der amtlichen Straßenverkehrszählungen ergab demgegenüber ein Minus von 1,6% p.a..



**Grafiken 2.1 und 2.2: SVZ 2010 (l.) und 2015 (r.)**

Für das Jahr 2035 lassen sich auf obiger Basis folgende Verkehrsdaten er rechnen:

DTV 2035	3.094 Kfz
davon SV	134 Lkw
Maximale VMS	255 Kfz
davon SV	18 Lkw
Maximale NMS	225 Kfz
Davon SV	16 Lkw

**Tab. 2: Verkehrstrendprognose 2035**

## 4.2 VERKEHRSNACHFRAGE PLANGEBIET

Der Planentwurf sieht insgesamt 36 Parzellen für Einzelhäuser sowie 2 Parzellen für Geschosswohnungsbau und 4 Parzellen für Mischnutzungen vor.

Die Auswertung der Statistik kommunal 2018 für den Markt Langquaid ergibt, dass im Jahr 2018 5.716 Einwohner gemeldet waren. Im gleichen Zeitraum hatte Langquaid einen Bestand von 1.714 Wohngebäuden und 2.274 Wohnungen in Wohngebäuden.

Daraus lassen sich folgende grundlegenden Werte ableiten:

Anteil Wohngebäude mit mehreren Wohnungen	0,18
Anzahl Wohneinheiten je Wohngebäude	1,33
Anzahl Einwohner je Wohngebäude	3,33
Anzahl Einwohner je Wohneinheit	2,51

**Tab. 3: Auswertung Statistik kommunal 2018**



**Grafik 3: Planentwurf**

Es wurden folgende Grundparameter zur Ermittlung der Verkehrsnachfrage nach dem Bosserhoff-Verfahren verwendet:

WA EFH-Bereich	
Anteil motorisierter Individualverkehr Einwohner	70-85%
Anteil motorisierter Individualverkehr Besucher	80-90%
Anteil nicht-motorisierter Individualverkehr	15-30%
Anteil ÖPNV	0-5%
MI-Gebiet	
Anteil motorisierter Individualverkehr Einwohner	70-85%
Anteil motorisierter Individualverkehr Besucher	80-90%
Anteil motorisierter Individualverkehr Beschäftigte	70-85%
Anteil motorisierter Individualverkehr Kunden	70-85%
Anteil nicht-motorisierter Individualverkehr Einwohner	15-30%
Anteil nicht-motorisierter Individualverkehr Besucher	15-30%
Anteil nicht-motorisierter Individualverkehr Beschäftigte	5-10%
Anteil nicht-motorisierter Individualverkehr Kunden	5-10%
Anteil ÖPNV	0-5%

**Tab. 4: Grundparameter Verkehrsnachfrage**

Alle weiteren Parameter der Verkehrsnachfrageermittlung sind dem Anhang zu entnehmen.

Auf Basis des Bosserhoff-Verfahrens lässt sich insgesamt eine Verkehrsnachfrage in Höhe von rund 1.970 Fahrten pro Werktag ermitteln, die sich mit 780 Fahrten für den WA-Bereich und 1.190 Fahrten im MI-Bereich aufteilen. Das Quell-Ziel-Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag an Normalwerktagen ermittelt sich zu ...

QZV	VMS	NMS	Einheit
Quell-Verkehr	90	98	Fahrten/h
Ziel-Verkehr	34	123	Fahrten/h

**Tab. 5: Prognose Spitzenstundenaufkommen im QZV**

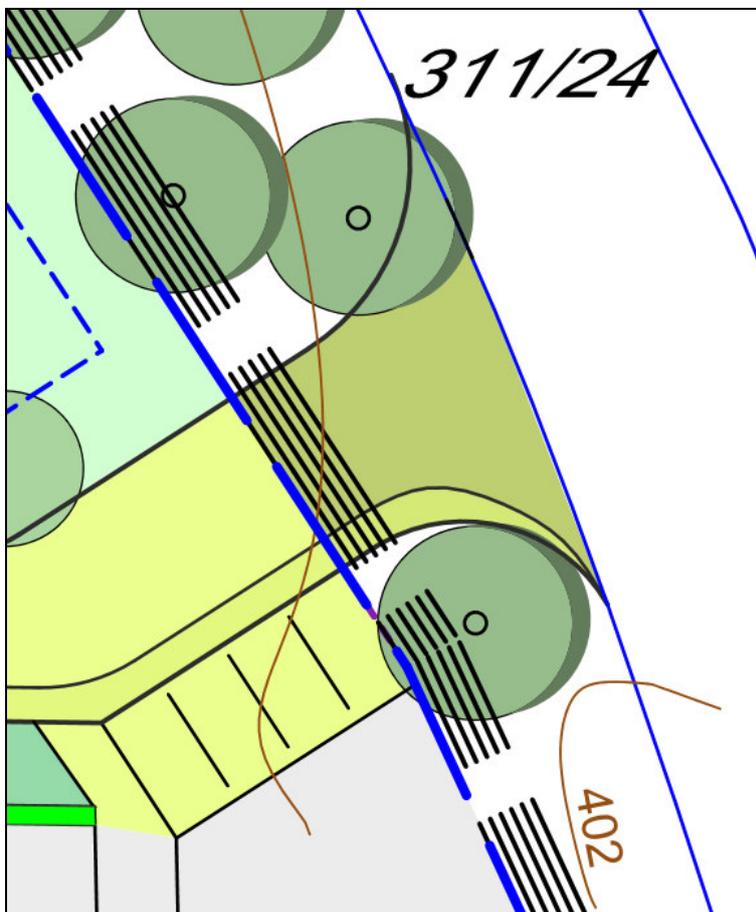
Die Aufteilung in die Fahrtrichtungen wurde entsprechend den vorgefundenen Fahrtrichtungen der Verkehrserhebungen vorgenommen.

## 5. ERGEBNISSE DER LEISTUNGSBERECHNUNGEN

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden mit dem Knotensimulationsprogramm KNOSIMO 5.2 durchgeführt.

### 5.1 GRUNDPARAMETER

Die Geometriedaten wurden dem Entwurf zur Bauleitplanung entnommen.



**Grafik 4: Ausschnitt Planentwurf**

Die anzusetzenden Fahrgeschwindigkeiten wurden seitens der Marktgemeinde wie folgt angegeben:



**Grafik 5: Fahrgeschwindigkeitsbereiche**

Im Bereich der geplanten Baugebietseinmündung ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h beschränkt. Im Anfahrtsbereich aus Richtung Norden besteht eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h; im Abfahrtsbereich nach Norden auf 80 km/h.

Für "Berechnungen auf der sicheren Seite" wurde die Knotenpunktgeschwindigkeit mit 80 km/h angesetzt und die Grenz- und Folgezeitlücken nach Harders gewählt.

Für die Erstberechnungen wurden in allen Zufahrtsästen ausschließlich Mischspuren ohne Abbiegespuren vorausgesetzt.

## 5.2 ERGEBNISSE DER LEISTUNGSBERECHNUNGEN

Die Leistungsberechnungen zeigen, dass der geplante Knotenpunkt Kelheimer Straße / Plangebiet in der Vormittagsspitze mit einer QSV A und in der Nachmittagsspitze mit einer QSV B bewertet werden wird. Der geplante Knotenpunkt ist demzufolge auch in der Prognose als leistungsfähig einzustufen.

Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf der Kelheimer Straße wird durch die Knotenpunktergänzung nicht maßgeblich beeinträchtigt.

Alleine aufgrund der Knotenpunktergänzung mit der geplanten Zufahrt wird es zu zusätzlichen Gefahrenpunkten (abbiegende und einbiegende Verkehrsteilnehmer) kommen.

Die Leichtigkeit des Verkehrs wird, wie den Leistungsberechnungen entnommen werden kann, in Fahrrichtung stadtauswärts etwas reduziert. Die mittlere Zahl der Haltevorgänge liegt bei 0,1.

In der Vormittagsspitzenstunde werden 97% aller ortsauswärts fahrender Verkehrsteilnehmer nicht anhalten müssen.

Übersicht von 07:00 bis 08:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	78	78	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	12	12	0	A
4	10,7	10,0	17,0	66,0	0,2	1	1	5	74	1,2	5	64	64	0	A
6	2,4	5,2	8,0	29,0	0,0	0	0	2	28	1,0	3	27	27	0	A
7	1,9	4,3	7,0	39,3	0,0	0	0	2	27	1,0	3	27	27	0	A
8	0,2	0,1	4,0	12,1	0,0	0	0	2	7	0,0	3	177	177	0	A
Sum	15,2	2,4		66,0	0,0			5		0,4	5	384			

Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	107	107	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	60	60	0	A
4	12,2	13,5	24,0	174,8	0,2	1	1	5	67	1,2	5	54	54	0	B
6	5,1	6,8	10,0	59,4	0,1	0	1	3	55	1,2	5	45	45	0	A
7	4,8	4,6	8,0	23,7	0,1	0	1	3	67	1,1	3	63	63	0	A
8	0,6	0,3	4,0	19,5	0,0	0	0	2	17	0,1	4	119	119	0	A
Sum	22,7	3,0		174,8	0,1			5		0,5	5	449			

**Tab. 6.1 und 6.2: Ergebnisse der Leistungsberechnungen VMS (o.) und NMS (u.)**

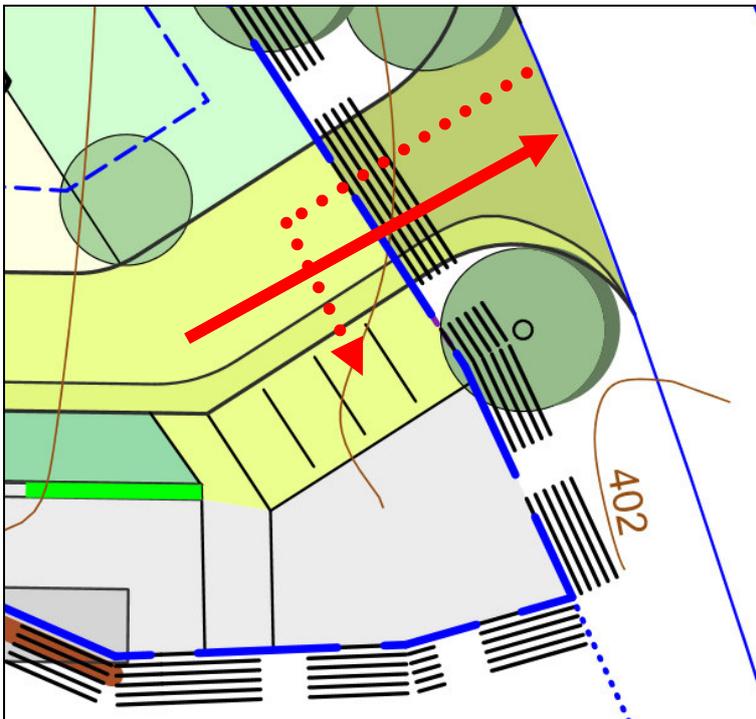
In der VMS wird die Rückstaulänge in der Ausfahrt aus dem Plangebiet 20m nicht übersteigen, in der Nachmittagsspitze sind dies ca. 35m.

Die Ergebnisse belegen, dass der Knotenpunkt nicht mit einer Linksabbiegespur ertüchtigt werden muss, um eine gute Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Die Ergebnisse der Leistungsberechnungen sind dem Anhang beigelegt.

### 5.3 HINWEIS ZUR KNOTENPUNKTGESTALTUNG

Der Planentwurf beinhaltet die Anordnung von 4 Stellplätzen im unmittelbaren Einmündungsbereich.



**Grafik 6: Ausschnitt Planentwurf mit Stellplätzen im Knotenpunktbereich mit Konfliktsituation "Einbiegen zu den StP bei Rückstau"**

Diese Anordnung ist aus verkehrsplanerischer Sicht ungünstig angeordnet. Im unmittelbaren Knotenpunktbereich muss die Abfahrt der in das Plangebiet einfahrenden Fahrzeuge jederzeit gewährleistet sein, um Rückstauungen in die übergeordnete Kelheimer Straße zu vermeiden. Dies wird u.E. mit vorliegendem Planentwurf nicht erreicht. Bei Rückstauungen in den Spitzenstunden bei der Ausfahrt aus dem Pangebiet ist die Zufahrt zu den bezeichneten Stellplätzen u.U. nicht möglich, so dass sich durch Pkw, die evtl. auf eine Möglichkeit warten zu den Stellplätzen zu gelangen, gegebenenfalls ein Rückstau in den Knotenpunktbereich bildet. Die Verkehrssicherheit könnte dadurch beeinträchtigt werden.

Aus verkehrsplanerischer Sicht schlagen wir vor, auf diese Stellplätze zu verzichten.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung beurteilt die Leistungsfähigkeit des geplanten Knotenpunkts der Kelheimer Straße mit dem Plangebiet Huberbräuareal im Markt Langquaid.

Aufbauend auf empirischen Erhebungen im März 2020 wurden Verkehrsprognosen erstellt, die zum einen die allgemeine Verkehrssteigerung berücksichtigt und zum anderen die zusätzliche Verkehrs-nachfrage durch das Plangebiet abschätzt.

Die Leistungsberechnungen kommen zum Ergebnis, dass der geplante Knotenpunkt auch ohne Abbiegespuren nicht zu Leistungseinbußen der Kelheimer Straße führen wird. Die Qualität des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt wurde in der Vormittagsspitzenstunde mit der Stufe A und in der Nachmittagsspitzenstunde mit der Stufe B (Leistungsgrenze) ermittelt. Der geplante Knotenpunkt wird die Leichtigkeit des Verkehrs der Kelheimer Straße etwas herabsetzen, jedoch leistungstechnisch gut bewältigen.

Auf die geplanten Stellplätze im unmittelbaren Knptenpunktbereich sollte aus Gründen der Verkehrssicherheit verzichtet werden.

# Anhang 1

Verkehrsuntersuchung zum  
BPlan Huberbräuareal  
in Langquaid

Anhang

## Anhang 2

Verkehrsuntersuchung zum  
BPlan Huberbräuareal  
in Langquaid

Anhang

## Anhang 3

Verkehrsuntersuchung zum  
BPlan Huberbräuareal  
in Langquaid

Anhang

Gesamtanzahl	Fahrzeuge kommend	Fahrzeuge gehend
09.03.2020	929	1041
10.03.2020	1343	2035
11.03.2020	1402	1907
12.03.2020	1404	1994
13.03.2020	178	467
17.03.2020	442	328
18.03.2020	1220	1752
19.03.2020	1239	1682
20.03.2020	1302	1822
<b>Summe</b>	<b>9459</b>	<b>13028</b>

Gesamtanzahl (volle Tage)	Fahrzeuge kommend	Fahrzeuge gehend	Summe
10.03.2020	1343	2035	3378
11.03.2020	1402	1907	3309
12.03.2020	1404	1994	3398
18.03.2020	1220	1752	2972
19.03.2020	1239	1682	2921
20.03.2020			
<b>Summe</b>	<b>6608</b>	<b>9370</b>	<b>3196</b>

Ergebnisse der automatischen Verkehrszählung  
Markt Langquaid

Uhrzeit	Fahrzeuge kommend	Fahrzeuge gehend	Durchschnitt
0-1Uhr	8	8	16
1-2Uhr	4	7	11
2-3Uhr	2	5	8
3-4Uhr	6	15	21
4-5Uhr	8	32	40
5-6Uhr	25	102	128
6-7Uhr	61	164	226
7-8Uhr	76	164	240
8-9Uhr	72	128	200
9-10Uhr	76	117	193
10-11Uhr	77	106	183
11-12Uhr	79	112	190
12-13Uhr	87	120	207
13-14Uhr	77	125	202
14-15Uhr	89	102	191
15-16Uhr	95	102	197
16-17Uhr	102	102	204
17-18Uhr	103	109	211
18-19Uhr	86	86	172
19-20Uhr	69	67	136
20-21Uhr	42	40	83
21-22Uhr	32	36	69
22-23Uhr	29	14	43
23-0Uhr	13	12	25
<b>Durchschnitt Di-Do</b>	<b>1322</b>	<b>1874</b>	<b>3196</b>

April 2020 Di-Do Tag	1225	1679	2903
April 2020 Di-Do Nacht	97	195	292
April 2020 Di-Do 24h	1322	1874	3196

Ergebnisse der automatischen Verkehrszählung  
Markt Langquaid

2020	Kfz	Pkw	Lkw
Jahresmax Di-Do Tag	2973	2795	178
Jahresmax Di-Do Nacht	299	284	15
Jahresmax Di-Do 24h	3273	3107	165

Prognose 2035	Kfz	Pkw	Lkw
Jahresmax Di-Do Tag	3078	2879	199
Jahresmax Di-Do Nacht	310	293	17
Jahresmax Di-Do 24h	3388	3171	216

2020	Ri Langquaid	Ri ausserorts	Querschnitt
7-8Uhr Kfz	76	164	240
dv. Pkw	71	153	225
dv. Lkw	5	10	15
17-18Uhr Kfz	103	109	211
dv. Pkw	96	102	198
dv. Lkw	6	7	13

Prognose 2035	Ri Langquaid	Ri ausserorts	Querschnitt
7-8Uhr Kfz	81	174	255
dv. Pkw	75	162	238
dv. Lkw	6	12	18
17-18Uhr Kfz	109	116	225
dv. Pkw	102	107	209
dv. Lkw	8	8	16

**3.1 Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Abschätzung der Strukturgrößen (Zahl der Einwohner und Beschäftigten)**

Hinweis: Wenn verkehrsentensive Einrichtungen im Gebiet sind, müssen zusätzlich deren Verkehrsaufkommen nach Kapitel 3.5 ermittelt werden.

Hinweis: Wenn die Anzahl der Einwohner bekannt ist, ist diese in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil einzutragen.

(3.1.3) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Brutto-Baulandfläche und Einwohnerdichte

Gebiet	Nutzung	Fläche in ha	Einwohnerdichte	
			Min	Max
WA	EFH			
	MFH			
<b>Summe</b>				

Einwohner	
Min	Max

(3.1.4) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Netto-Baulandfläche und Einwohnerdichte (abhängig von dem Baugebietstyp)

Gebiet	Nutzung	Fläche in ha	Einwohnerdichte	
			Min	Max
WA	EFH			
	MFH			
<b>Summe</b>				

Einwohner	
Min	Max

(3.1.4) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Netto-Baulandfläche und Einwohnerdichte (abhängig von der Bebauungsart)

Gebiet	Nutzung	Fläche in ha	Einwohnerdichte EW/ha	
			Min	Max
WA	EFH			
	MFH			
<b>Summe</b>				

Einwohner	
Min	Max

(3.1.5) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Zahl der Wohneinheiten und die Haushaltsgröße

Gebiet	Nutzung	Wohneinheiten		Haushaltsgröße EW/WE	
		Min	Max	Min	Max
WA	EFH	36	72	3,0	4,0
	MFH	30	30	3,0	4,0
<b>Summe</b>		66	102		

Einwohner	
Min	Max
108	288
90	120
198	408

Zusammenstellung der Ergebnisse der Einwohneranzahl

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner	
		Abschätzung über Bruttobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Wohneinheiten		Abschätzung über BGF/NFL		Abschätzung über GFZ		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH							108	288					110	290
	MFH							90	120					90	120
<b>Summe</b>								198	408					200	410

**3.2 Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Abschätzung des Verkehrsaufkommens**

Hinweis: Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Strukturgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Einwohnerzahl verwendet.

Wohnnutzung: Einwohnerverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Wege/ Einwohner/d		Wege/Werktag insgesamt		Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets	Wege/Werktag gebietsbezogen		MIV-Anteil Einwohner	
				<i>Wege/EW/d</i>							<i>in %</i>	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		<i>in %</i>	Min	Max	Min
WA	EFH	110	290	3,5	4,0	385	1.160	10	347	1.044	70	85
	MFH	90	120	3,5	4,0	315	480	10	284	432	70	85
<b>Summe</b>		200	410			700	1.640		630	1.476		

Pkw-Fahrten/d Einwohner	
1,2	
<i>Pers./Pkw</i>	
Min	Max
202	740
165	306
367	1.046

Wohnnutzung: Besucherverkehr

Gebiet	Nutzung	Anteil des Besucher- verkehrs	Wege/Werktag Besucher		MIV-Anteil Besucher	
					<i>in %</i>	
			<i>in %</i>	Min	Max	Min
WA	EFH	5	19	58	80	90
	MFH	5	16	24	80	90
<b>Summe</b>			35	82		

Pkw-Fahrten/d Besucher	
1,2	
<i>Pers./Pkw</i>	
Min	Max
13	44
11	18
24	62

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Abschätzung des Verkehrsaufkommens**

Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr und Gesamtverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Kfz-Fahrten/ Einwohner/d		Beschäftigte		Kfz-Fahrten/ Beschäftigtem/d		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
				0,10 <a href="#">WiV-F/EW/d</a>				<a href="#">WiV-F/B/d</a>		Wirtschaftsverkehr	
WA		110	290	11	29						
		90	120	9	12						
<b>Summe</b>		200	410	20	41						

Kfz-Fahrten/ Werktag	
Min	Max
226	813
185	336
411	1.149

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Gesamtverkehr**

**Tagesbelastungen im Gesamtverkehr (ohne Wirtschaftsverkehr): Gebietsbezogener Verkehr [Wege/Fahrten mit allen Verkehrsmitteln]**  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Wege/Fahrten		Besucher-Verkehr Wege/Fahrten		Beschäftigten-V. Wege/Fahrten		Kunden-Verkehr Wege/Fahrten		Wege/Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	347	1.044	19	58					366	1.102
	MFH	284	432	16	24					299	456
<b>Summe</b>		630	1.476	35	82					665	1.558

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): ÖPNV

ÖPNV-Anteile:

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung			
		Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr	
		ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	0	5	0	5				
	MFH	0	5	0	5				

**Tagesbelastungen im ÖPNV: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit ÖPNV]**

Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr ÖPNV-Fahrten		Besucher-Verkehr ÖPNV-Fahrten		Beschäftigten-V. ÖPNV-Fahrten		Kunden-Verkehr ÖPNV-Fahrten		ÖPNV-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH		52		3						55
	MFH		22		1						23
<b>Summe</b>			74		4						78

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Gesamtverkehr**

**Tagesbelastungen im Gesamtverkehr (ohne Wirtschaftsverkehr): Gebietsbezogener Verkehr [Wege/Fahrten mit allen Verkehrsmitteln]**  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Wege/Fahrten		Besucher-Verkehr Wege/Fahrten		Beschäftigten-V. Wege/Fahrten		Kunden-Verkehr Wege/Fahrten		Wege/Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	347	1.044	19	58					366	1.102
	MFH	284	432	16	24					299	456
<b>Summe</b>		630	1.476	35	82					665	1.558

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Nicht-Motorisierter Individualverkehr zu Fuß oder per Rad (NMIV)

NMIV-Anteile:

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung			
		Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr	
		NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	15	30	15	30				
	MFH	15	30	15	30				

Tagesbelastungen im NMIV: Gebietsbezogener Verkehr [Wege im NMIV]

Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Wege mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr NMIV-Wege		Besucher-Verkehr NMIV-Wege		Beschäftigten-V. NMIV-Wege		Kunden-Verkehr NMIV-Wege		NMIV-Wege	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	52	313	3	17					55	330
	MFH	43	130	2	7					45	137
<b>Summe</b>		95	443	5	24					100	467

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Kfz-Verkehr**

**Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Gesamtquerschnitt**  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	202	740	13	44	11	29							226	813
	MFH	165	306	11	18	9	12							185	336
<b>Summe</b>		367	1.046	24	62	20	41							411	1.149

**Binnenverkehrs-Anteile im Pkw-Verkehr** (Anteile der Fahrten mit Quelle und Ziel im Plangebiet):

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung			Gewerbliche Nutzung		
		Einwohner-Verkehr	Besucher-Verkehr	Wirtschafts-Verkehr	Beschäftigten-V.	Kunden-Verkehr	Wirtschafts-Verkehr
		<u>Anteil Binnen-V.</u> in %					
WA	EFH	0	0	0	0	0	0
	MFH	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Kfz-Verkehr**

**Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Quell-/Zielverkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Gesamtquerschnitt**  
 ohne Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	202	740	13	44	11	29							226	813
	MFH	165	306	11	18	9	12							185	336
<b>Summe</b>		367	1.046	24	62	20	41							411	1.149

**Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Richtung**

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Quell-/Zielverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw		Besucher-Verkehr Pkw		Wirtschafts-Verkehr Kfz		Beschäftigten-V. Pkw		Kunden-Verkehr Pkw		Wirtschafts-Verkehr Kfz		Kfz	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA	EFH	101	370	7	22	6	15							114	407
	MFH	83	153	6	9	5	6							94	168
<b>Summe</b>		184	523	13	31	11	21							208	575
		<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Mittelwert</b>
<b>Summe</b>		354	22	16	0	0	0	0	0	0	0	0	392		

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Quellverkehr [Fahrzeuge/h\*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Quellverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	<u>Wohnnutzung</u>						<u>Gewerbliche Nutzung</u>						Gesamt-Verkehr	Stunde
	<u>Einwohner-Verkehr</u>		<u>Besucher-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>		<u>Beschäftigten-V.</u>		<u>Kunden-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>			
	<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>			
	354		22		16		0		0		0		392	
	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Kfz	
00-01	0,00	0	0,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	00-01
01-02	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	02-03
03-04	0,25	1	0,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1	03-04
04-05	1,00	4	0,25	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	4	04-05
05-06	4,50	16	0,00	0	1,00	0	1,00	0	0,00	0	1,00	0	16	05-06
06-07	15,00	53	2,00	0	1,75	0	2,00	0	0,00	0	1,75	0	54	06-07
07-08	14,00	50	3,00	1	4,75	1	4,50	0	0,64	0	4,75	0	51	07-08
08-09	8,00	28	3,50	1	6,50	1	5,25	0	2,89	0	6,50	0	30	08-09
09-10	5,25	19	1,75	0	8,25	1	3,50	0	8,55	0	8,25	0	20	09-10
10-11	4,25	15	1,25	0	9,00	1	3,25	0	9,31	0	9,00	0	17	10-11
11-12	3,00	11	3,50	1	10,25	2	2,50	0	10,94	0	10,25	0	13	11-12
12-13	3,50	12	4,50	1	8,75	1	13,00	0	4,91	0	8,75	0	15	12-13
13-14	5,50	19	3,25	1	7,75	1	11,75	0	8,55	0	7,75	0	21	13-14
14-15	6,00	21	4,50	1	5,60	1	6,00	0	9,31	0	5,60	0	23	14-15
15-16	4,75	17	3,40	1	7,00	1	7,00	0	8,43	0	7,00	0	19	15-16
16-17	6,00	21	4,75	1	8,75	1	11,75	0	11,07	0	8,75	0	24	16-17
17-18	7,50	27	8,00	2	7,00	1	13,75	0	15,09	0	7,00	0	29	17-18
18-19	4,50	16	11,50	3	5,25	1	7,00	0	10,31	0	5,25	0	19	18-19
19-20	4,25	15	12,70	3	3,75	1	2,50	0	0,00	0	3,75	0	18	19-20
20-21	2,00	7	9,50	2	1,75	0	2,00	0	0,00	0	1,75	0	9	20-21
21-22	0,50	2	8,50	2	1,00	0	1,25	0	0,00	0	1,00	0	4	21-22
22-23	0,25	1	8,00	2	1,25	0	1,50	0	0,00	0	1,25	0	3	22-23
23-24	0,00	0	5,25	1	0,65	0	0,50	0	0,00	0	0,65	0	1	23-24
Summe	100,00	354	100,00	22	100,00	16	100,00	0	100,00	0	100,00	0	392	Summe
Komment.														54 Maximum

Maximum

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Zielverkehr [Fahrzeuge/h\*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Zielverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamt-Verkehr	Stunde
	<u>Einwohner-Verkehr</u>		<u>Besucher-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>		<u>Beschäftigten-V.</u>		<u>Kunden-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>			
	<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>			
	354		22		16		0		0		0		392	
	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Kfz	
00-01	0,25	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1	00-01
01-02	0,20	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	02-03
03-04	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	03-04
04-05	0,00	0	0,00	0	0,25	0	1,00	0	0,00	0	0,25	0	0	04-05
05-06	0,25	1	0,00	0	1,50	0	6,75	0	0,00	0	1,50	0	1	05-06
06-07	0,90	3	3,00	1	3,00	0	22,20	0	0,00	0	3,00	0	4	06-07
07-08	2,00	7	3,25	1	8,00	1	28,70	0	0,98	0	8,00	0	9	07-08
08-09	2,50	9	1,50	0	10,40	2	8,75	0	5,73	0	10,40	0	11	08-09
09-10	2,75	10	2,00	0	8,75	1	1,75	0	8,78	0	8,75	0	12	09-10
10-11	3,50	12	2,25	0	10,25	2	1,00	0	11,46	0	10,25	0	15	10-11
11-12	5,25	19	4,00	1	9,90	2	0,50	0	9,15	0	9,90	0	21	11-12
12-13	7,50	27	4,90	1	7,00	1	5,20	0	5,61	0	7,00	0	29	12-13
13-14	7,00	25	3,50	1	6,50	1	13,40	0	7,44	0	6,50	0	27	13-14
14-15	4,25	15	5,00	1	6,00	1	5,40	0	8,66	0	6,00	0	17	14-15
15-16	6,50	23	5,25	1	7,75	1	1,75	0	8,66	0	7,75	0	25	15-16
16-17	14,00	50	6,00	1	6,75	1	1,25	0	12,32	0	6,75	0	52	16-17
17-18	13,75	49	12,00	3	5,00	1	1,00	0	13,41	0	5,00	0	52	17-18
18-19	10,40	37	15,20	3	3,75	1	0,25	0	7,80	0	3,75	0	41	18-19
19-20	6,00	21	17,75	4	3,25	1	0,40	0	0,00	0	3,25	0	26	19-20
20-21	3,75	13	9,90	2	1,45	0	0,00	0	0,00	0	1,45	0	16	20-21
21-22	3,50	12	2,25	0	0,25	0	0,70	0	0,00	0	0,25	0	13	21-22
22-23	3,75	13	1,25	0	0,25	0	0,00	0	0,00	0	0,25	0	14	22-23
23-24	2,00	7	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	7	23-24
Summe	100,00	354	100,00	22	100,00	16	100,00	0	100,00	0	100,00	0	392	Summe
Komment.													52	Maximum

Maximum

**3.3 Mischgebiete (MD, MI, MK): Abschätzung der Strukturgrößen (Einwohner und Beschäftigte)**

**Hinweis:** Wenn verkehrssensitive Einrichtungen im Gebiet sind, müssen zusätzlich deren Verkehrsaufkommen nach Kapitel 3.5 ermittelt werden.

**Hinweis:** Wenn die Anzahl der Einwohner oder Beschäftigten bekannt ist, ist diese in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil einzutragen.

(3.1.3) Abschätzung der Einwohner- und Beschäftigtenanzahl über die Brutto-Baulandfläche

**Nachfolgend ist für jedes Mischgebiet die Gesamtfläche einzugeben!**

Wohnnutzung: Einwohner

Gebiet	Nutzung	Gesamt- Fläche	Einwohner- dichte	
		in ha	<u>EW/ha</u>	
			Min	Max
MI	Wohnen			
MI	Gewerbe			
<b>Summe</b>				

Einwohner	
Min	Max

**Nachfolgend ist für jedes Mischgebiet die Gesamtfläche einzugeben!**

Gewerbliche Nutzung: Beschäftigte

Gebiet	Nutzung	Gesamt- Fläche	Beschäftigte/ha	
		in ha	<u>B/ha</u>	
			Min	Max
MI				
MI				
<b>Summe</b>				

Beschäftigte	
Min	Max

(3.1.4) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Netto-Baulandfläche und Einwohnerdichte (abhängig von der Bebauungsart)

Nachfolgend ist für jedes Mischgebiet nur die Fläche für Wohnnutzung einzugeben!

Gebiet	Nutzung	anteilige Fläche	Einwohnerdichte	
			in ha	EW/ha
			Min	Max
MI	Wohnen	0,6	200,0	400,0
MI	Gewerbe			
<b>Summe</b>		0,6		

Einwohner	
Min	Max
122	244
122	244

(3.1.8) Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über die Netto-Baulandfläche und Beschäftigtendichte (abhängig von der Branche)

Nachfolgend ist für jedes Mischgebiet nur die Fläche für gewerbliche Nutzung einzugeben!

Gewerbliche Nutzung: Beschäftigte

Gebiet	Nutzung	anteilige Fläche	Beschäftigte/ha	
			in ha	B/ha
			Min	Max
MI				
MI		0,6	10	150
<b>Summe</b>		0,6		

Beschäftigte	
Min	Max
6	90
6	90

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Einwohneranzahl

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Einwohner nach Baugebietstyp		Einwohner nach Bebauungsart		Einwohner		Einwohner		Einwohner		Einwohner	
		Abschätzung über Bruttobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Wohneinheiten		Abschätzung über BGF/NFL		Abschätzung über GFZ		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen					122	244							120	240
MI	Gewerbe														
<b>Summe</b>						122	244							120	240

Zusammenstellung der Ergebnisse für die Beschäftigtenanzahl

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Beschäftigte nach Baugebietstyp		Beschäftigte nach Branche		Beschäftigte		Beschäftigte		Beschäftigte			
		Abschätzung über Bruttobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über Nettobaulandfläche		Abschätzung über BGF/NFL		Abschätzung über GFZ		Gewählte Anzahl für Verkehrsabschätzung			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
MI															
MI						6	90							10	90
<b>Summe</b>						6	90							10	90

**3.3 Mischgebiete (MD, MI, MK): Abschätzung des Verkehrsaufkommens**

Hinweis: Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Strukturgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Einwohneranzahl verwendet.

Wohnnutzung: Einwohnerverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Wege/ Einwohner/d		Wege/Werntag insgesamt		Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets	Wege/Werntag gebietsbezogen		MIV-Anteil Einwohner	
				<i>Wege/EW/d</i>							<i>in %</i>	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		<i>in %</i>	Min	Max	Min
MI	Wohnen	120	240	3,5	4,0	420	960	10	378	864	70	85
MI	Gewerbe							0				
								0				
								0				
								0				
<b>Summe</b>		120	240			420	960		378	864		

Pkw-Fahrten/d Einwohner	
1,2	
<i>Pers./Pkw</i>	
Min	Max
221	612
221	612

Wohnnutzung: Besucherverkehr

Gebiet	Nutzung	Anteil des Besucher- verkehrs	Wege/Werntag Besucher		MIV-Anteil Besucher	
					<i>in %</i>	
			<i>in %</i>	Min	Max	Min
MI	Wohnen	5	21	48	80	90
MI	Gewerbe	0				
		0				
		0				
		0				
<b>Summe</b>			21	48		

Pkw-Fahrten/d Besucher	
1,2	
<i>Pers./Pkw</i>	
Min	Max
14	36
14	36

**Mischgebiete (MD, MI, MK): Abschätzung des Verkehrsaufkommens**

Hinweis: Nachfolgend wird die im Arbeitsblatt "Strukturgrößen" in der Tabelle am Schluss im fett umrahmten Teil gewählte Beschäftigtenanzahl verwendet.

Gewerbliche Nutzung: Beschäftigtenverkehr:

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Anwesenheit	Wege/ Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw- Besetzung
		Min	Max		Min	Max	Min	Max	Min	Max	
				in %	Wege/B/d				in %		Pers./Pkw
MI											
MI		10	90	90	2,5	3,0	23	243	70	85	1,1
				100							
				100							
				100							
<b>Summe</b>		10	90				23	243			

Pkw-Fahrten/ Werktag	
Min	Max
14	188
14	188

Gewerbliche Nutzung: Kundenverkehr

Gebiet	Nutzung	Beschäftigte		Wege/ Beschäftigtem/d		Wege/Werktag		MIV-Anteil		Pkw- Besetzung
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
				in %	Wege/B/d				in %	
MI										
MI		10	90	10,0	20,0	100	1.800	70	85	1,4
<b>Summe</b>		10	90			100	1.800			

Pkw-Fahrten/ Werktag	
Min	Max
50	1.093
50	1.093

Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr und Gesamtverkehr

Gebiet	Nutzung	Einwohner		Kfz-Fahrten/ Einwohner/d		Beschäftigte		Kfz-Fahrten/ Beschäftigtem/d		Kfz-Fahrten/ Werktag	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
				0,10 <a href="#">WiV-F/EW/d</a>				<a href="#">WiV-F/B/d</a>		Wirtschaftsverkehr	
MI		120	240	12	24						
MI						10	90	0,50	1,00	5	90
<b>Summe</b>		120	240	12	24	10	90			5	90

Kfz-Fahrten/ Werktag	
Min	Max
247	672
69	1.371
316	2.043

Schwerverkehr

Gebiet	Nutzung	Kfz-Fahrten/ Werktag		Anteil Schwer-V.
		Min	Max	
		Wirtschaftsverkehr		<a href="#">in %</a>
MI				
MI		5	90	20
<b>Summe</b>		5	90	

Fahrten Schwer-V./ Werktag	
Wirtschaftsverkehr	
Min	Max
1	18
1	18

**Mischgebiete (MD, MI, MK): Gesamtverkehr**

**Tagesbelastungen im Gesamtverkehr (ohne Wirtschaftsverkehr): Gebietsbezogener Verkehr [Wege/Fahrten mit allen Verkehrsmitteln]**  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr		
	Wohnen	Gewerbe	Einwohner-Verkehr Wege/Fahrten		Besucher-Verkehr Wege/Fahrten		Beschäftigten-V. Wege/Fahrten		Kunden-Verkehr Wege/Fahrten		Wege/Fahrten		
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
MI	Wohnen		378	864	21	48					399	912	
MI	Gewerbe							23	243	100	1.800	123	2.043
<b>Summe</b>			378	864	21	48	23	243	100	1.800	522	2.955	

Mischgebiete (MD, MI, MK): ÖPNV

ÖPNV-Anteile:

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung			
			Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr	
			ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %		ÖPNV-Anteil in %	
	Wohnen	Gewerbe	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen		0	5	0	5	0	5	0	5
MI	Gewerbe		0	5	0	5	0	5	0	5

Tagesbelastungen im ÖPNV: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit ÖPNV]

Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
			Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		ÖPNV-Fahrten	
			ÖPNV-Fahrten		ÖPNV-Fahrten		ÖPNV-Fahrten		ÖPNV-Fahrten		ÖPNV-Fahrten	
	Wohnen	Gewerbe	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen			43		2						45
MI	Gewerbe							12		90		102
<b>Summe</b>				43		2		12		90		147

**Mischgebiete (MD, MI, MK): Gesamtverkehr**

**Tagesbelastungen im Gesamtverkehr (ohne Wirtschaftsverkehr): Gebietsbezogener Verkehr [Wege/Fahrten mit allen Verkehrsmitteln]**  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr		
	Wohnen	Gewerbe	Einwohner-Verkehr Wege/Fahrten		Besucher-Verkehr Wege/Fahrten		Beschäftigten-V. Wege/Fahrten		Kunden-Verkehr Wege/Fahrten		Wege/Fahrten		
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
MI	Wohnen		378	864	21	48					399	912	
MI	Gewerbe							23	243	100	1.800	123	2.043
<b>Summe</b>			378	864	21	48	23	243	100	1.800	522	2.955	

Mischgebiete (MD, MI, MK): Nicht-Motorisierter Individualverkehr zu Fuß oder per Rad (NMIV)

NMIV-Anteile:

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung			
			Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr	
			NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %		NMIV-Anteil in %	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen		15	30	15	30	5	10	5	10
MI	Gewerbe		15	30	15	30	5	10	5	10

Tagesbelastungen im NMIV: Gebietsbezogener Verkehr [Wege im NMIV]

Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Wege mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung				Gewerbliche Nutzung				Gesamtverkehr	
			Einwohner-Verkehr NMIV-Wege		Besucher-Verkehr NMIV-Wege		Beschäftigten-V. NMIV-Wege		Kunden-Verkehr NMIV-Wege		NMIV-Wege	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen		57	259	3	14					60	273
MI	Gewerbe						1	24	5	180	6	204
<b>Summe</b>			57	259	3	14	1	24	5	180	66	477

Mischgebiete (MD, MI, MK): Kfz-Verkehr

Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Gebietsbezogener Verkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Gesamtquerschnitt  
 Quell-/Zielverkehr und Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und/oder Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr		Gewerbl. Nutzung	
	Wohnen	Gewerbe	Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten		Kfz-Fahrten		Schwerverkehr- Fahrten	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
MI	Wohnen		221	612	14	36	12	24							247	672		
MI	Gewerbe								14	188	50	1.093	5	90	69	1.371	1	18
<b>Summe</b>			221	612	14	36	12	24	14	188	50	1.093	5	90	316	2.043	1	18

Mischgebiete (MD, MI, MK): Kfz-Verkehr

Binnenverkehrs-Anteile im Pkw-Verkehr (Anteile der Fahrten mit Quelle und Ziel im Plangebiet):

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung			Gewerbliche Nutzung		
	Wohnen	Gewerbe	Einwohner-Verkehr	Besucher-Verkehr	Wirtschafts-Verkehr	Beschäftigten-V.	Kunden-Verkehr	Wirtschafts-Verkehr
			<u>Anteil Binnen-V.</u> in %					
MI	Wohnen		0	0	0	0	0	0
MI	Gewerbe		0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0

Mischgebiete (MD, MI, MK): Kfz-Verkehr

**Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Quell-/Zielverkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Gesamtquerschnitt**  
 ohne Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und Ziel im Plangebiet)

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr		Gewerbl. Nutzung	
			Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr		Kfz-Fahrten		Schwerverkehr-	
			Pkw-Fahrten		Pkw-Fahrten		Kfz-Fahrten		Pkw-Fahrten		Pkw-Fahrten		Kfz-Fahrten		Kfz-Fahrten		Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
MI	Wohnen		221	612	14	36	12	24							247	672		
MI	Gewerbe								14	188	50	1.093	5	90	69	1.371	1	18
<b>Summe</b>			221	612	14	36	12	24	14	188	50	1.093	5	90	316	2.043	1	18

**Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h\*Richtung**

Gebiet	Nutzung		Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Quell-/Zielverkehr		Gewerbl. Nutzung	
			Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr		Kfz		Schwerverkehr	
			Pkw		Pkw		Kfz		Pkw		Pkw		Kfz		Kfz		Lkw > 3,5 to	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
MI	Wohnen		111	306	7	18	6	12							124	336		
MI	Gewerbe								7	94	25	547	3	45	35	686	1	9
<b>Summe</b>			111	306	7	18	6	12	7	94	25	547	3	45	159	1.022	1	9

	Mittelwert						
<b>Summe</b>	209	13	9	51	286	24	591

Mischgebiete (MD, MI, MK): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Quellverkehr [Fahrzeuge/h\*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Quellverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	<u>Wohnnutzung</u>						<u>Gewerbliche Nutzung</u>						Gesamt-Verkehr	Stunde
	<u>Einwohner-Verkehr</u>		<u>Besucher-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>		<u>Beschäftigten-V.</u>		<u>Kunden-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>			
	<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>			
	209		13		9		51		286		24		592	
Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Kfz		
00-01	0,00	0	0,50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	00-01
01-02	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	02-03
03-04	0,25	1	0,40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1	03-04
04-05	1,00	2	0,25	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	2	04-05
05-06	4,50	9	0,00	0	1,00	0	1,00	1	0,00	0	1,00	0	10	05-06
06-07	15,00	31	2,00	0	1,75	0	2,00	1	0,00	0	1,75	0	33	06-07
07-08	14,00	29	3,00	0	4,75	0	4,50	2	0,64	2	4,75	1	35	07-08
08-09	8,00	17	3,50	0	6,50	1	5,25	3	2,89	8	6,50	2	30	08-09
09-10	5,25	11	1,75	0	8,25	1	3,50	2	8,55	24	8,25	2	40	09-10
10-11	4,25	9	1,25	0	9,00	1	3,25	2	9,31	27	9,00	2	40	10-11
11-12	3,00	6	3,50	0	10,25	1	2,50	1	10,94	31	10,25	2	43	11-12
12-13	3,50	7	4,50	1	8,75	1	13,00	7	4,91	14	8,75	2	31	12-13
13-14	5,50	11	3,25	0	7,75	1	11,75	6	8,55	24	7,75	2	45	13-14
14-15	6,00	13	4,50	1	5,60	1	6,00	3	9,31	27	5,60	1	45	14-15
15-16	4,75	10	3,40	0	7,00	1	7,00	4	8,43	24	7,00	2	40	15-16
16-17	6,00	13	4,75	1	8,75	1	11,75	6	11,07	32	8,75	2	54	16-17
17-18	7,50	16	8,00	1	7,00	1	13,75	7	15,09	43	7,00	2	69	17-18
18-19	4,50	9	11,50	1	5,25	0	7,00	4	10,31	29	5,25	1	46	18-19
19-20	4,25	9	12,70	2	3,75	0	2,50	1	0,00	0	3,75	1	13	19-20
20-21	2,00	4	9,50	1	1,75	0	2,00	1	0,00	0	1,75	0	7	20-21
21-22	0,50	1	8,50	1	1,00	0	1,25	1	0,00	0	1,00	0	3	21-22
22-23	0,25	1	8,00	1	1,25	0	1,50	1	0,00	0	1,25	0	3	22-23
23-24	0,00	0	5,25	1	0,65	0	0,50	0	0,00	0	0,65	0	1	23-24
Summe	100,00	209	100,00	13	100,00	9	100,00	51	100,00	286	100,00	24	592	Summe
Komment.													69	Maximum

Maximum

Mischgebiete (MD, MI, MK): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Zielverkehr [Fahrzeuge/h\*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Zielverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamt-Verkehr	Stunde
	<u>Einwohner-Verkehr</u>		<u>Besucher-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>		<u>Beschäftigten-V.</u>		<u>Kunden-Verkehr</u>		<u>Wirtschafts-Verkehr</u>			
	<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		<u>Bezugswert</u>		592	
	209		13		9		51		286		24		Kfz	
	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Kfz	
00-01	0,25	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1	00-01
01-02	0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	02-03
03-04	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0	03-04
04-05	0,00	0	0,00	0	0,25	0	1,00	1	0,00	0	0,25	0	1	04-05
05-06	0,25	1	0,00	0	1,50	0	6,75	3	0,00	0	1,50	0	4	05-06
06-07	0,90	2	3,00	0	3,00	0	22,20	11	0,00	0	3,00	1	15	06-07
07-08	2,00	4	3,25	0	8,00	1	28,70	15	0,98	3	8,00	2	25	07-08
08-09	2,50	5	1,50	0	10,40	1	8,75	4	5,73	16	10,40	2	30	08-09
09-10	2,75	6	2,00	0	8,75	1	1,75	1	8,78	25	8,75	2	35	09-10
10-11	3,50	7	2,25	0	10,25	1	1,00	1	11,46	33	10,25	2	44	10-11
11-12	5,25	11	4,00	1	9,90	1	0,50	0	9,15	26	9,90	2	41	11-12
12-13	7,50	16	4,90	1	7,00	1	5,20	3	5,61	16	7,00	2	37	12-13
13-14	7,00	15	3,50	0	6,50	1	13,40	7	7,44	21	6,50	2	45	13-14
14-15	4,25	9	5,00	1	6,00	1	5,40	3	8,66	25	6,00	1	39	14-15
15-16	6,50	14	5,25	1	7,75	1	1,75	1	8,66	25	7,75	2	42	15-16
16-17	14,00	29	6,00	1	6,75	1	1,25	1	12,32	35	6,75	2	68	16-17
17-18	13,75	29	12,00	2	5,00	0	1,00	1	13,41	38	5,00	1	71	17-18
18-19	10,40	22	15,20	2	3,75	0	0,25	0	7,80	22	3,75	1	47	18-19
19-20	6,00	13	17,75	2	3,25	0	0,40	0	0,00	0	3,25	1	16	19-20
20-21	3,75	8	9,90	1	1,45	0	0,00	0	0,00	0	1,45	0	10	20-21
21-22	3,50	7	2,25	0	0,25	0	0,70	0	0,00	0	0,25	0	8	21-22
22-23	3,75	8	1,25	0	0,25	0	0,00	0	0,00	0	0,25	0	8	22-23
23-24	2,00	4	1,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	4	23-24
Summe	100,00	209	100,00	13	100,00	9	100,00	51	100,00	286	100,00	24	592	Summe
Komment.													71	Maximum

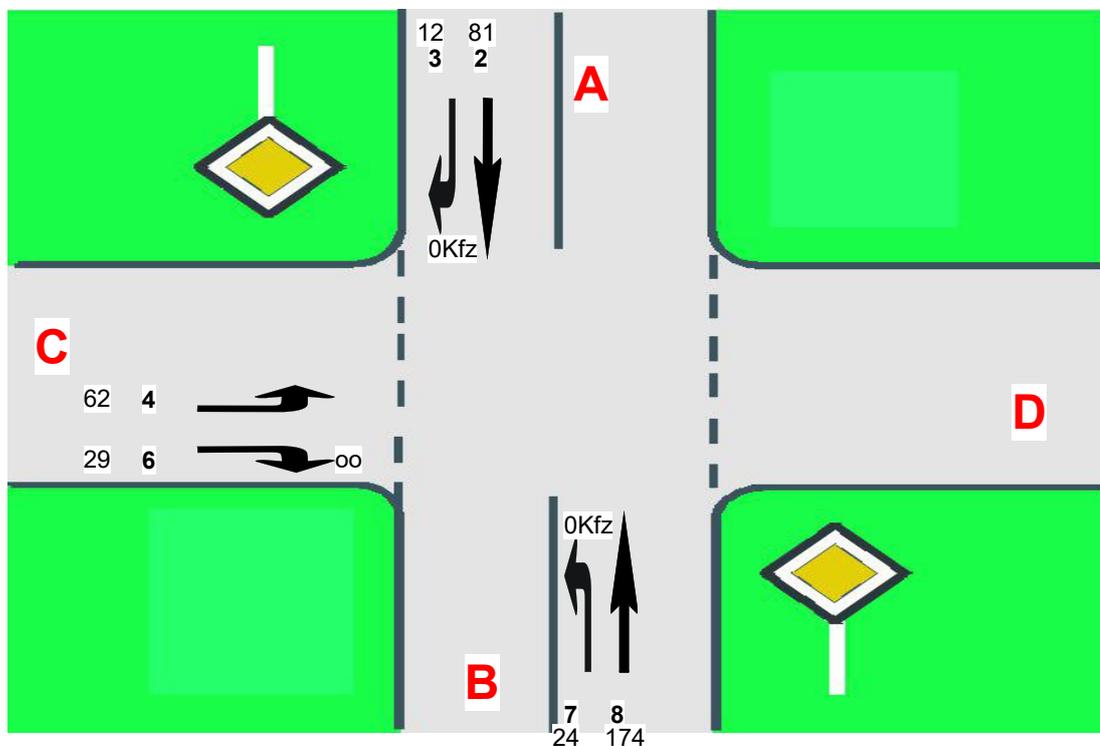
Maximum

## Übersicht von 07:00 bis 08:00

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

Übersicht von 07:00 bis 08:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	78	78	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	12	12	0	A
4	10,7	10,0	17,0	66,0	0,2	1	1	5	74	1,2	5	64	64	0	A
6	2,4	5,2	8,0	29,0	0,0	0	0	2	28	1,0	3	27	27	0	A
7	1,9	4,3	7,0	39,3	0,0	0	0	2	27	1,0	3	27	27	0	A
8	0,2	0,1	4,0	12,1	0,0	0	0	2	7	0,0	3	177	177	0	A
Sum	15,2	2,4		66,0	0,0			5		0,4	5	384			

### Übersicht von 07:00 bis 08:00



C=Plangebiet  
 B=Langquaid  
 D=  
 A=Ausserorts

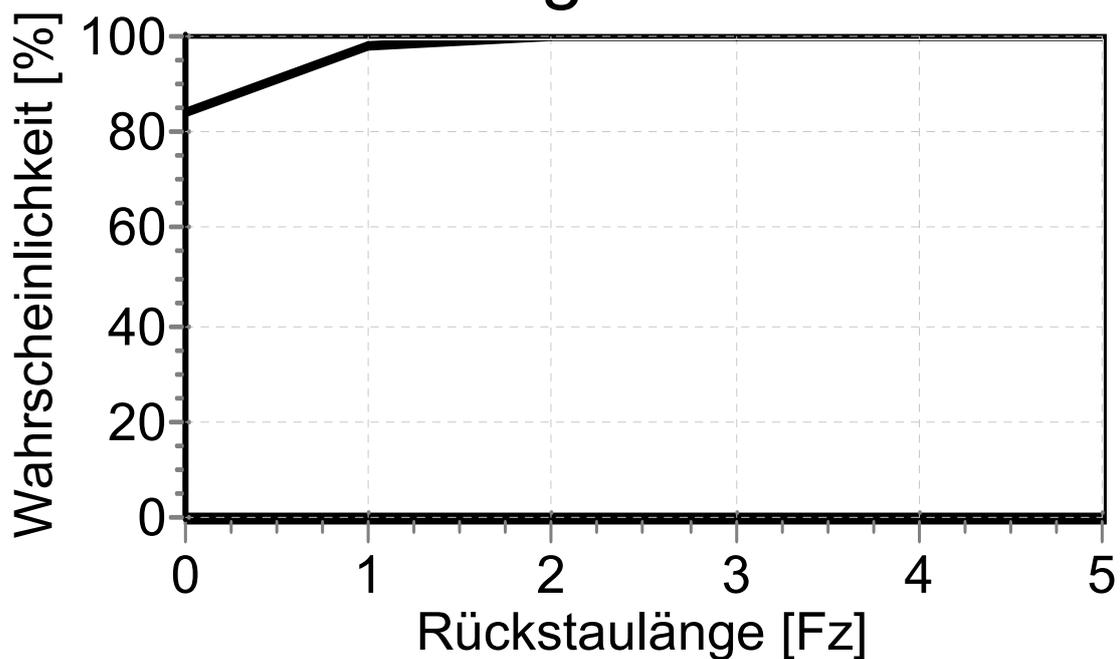
Strom 4 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

Strom 4 von 07:00 bis 08:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	64 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	64 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	84,3	84,3	15		
		1	14,1	98,3	16		
		2	1,3	99,7	17		
VZges =	640,2 [sec]	3	0,3	100,0	18		
VZmitt =	10,0 [sec]	4	0,0	100,0	19		
VZabw =	8,7 [sec]	5	0,0	100,0	20		
VZmax =	66,0 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,2 [Kfz]	7			22		
RSmax =	5 [Kfz]	8			23		
RS95 =	1 [Kfz]	9			24		
RS85 =	1 [Kfz]	10			25		
Hges =	74,2	11			26		
Hmitt =	1,2	12			27		
Hmax =	5,0	13			28		

Strom 4 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Rückstaulängen

## Verteilungsfunktion



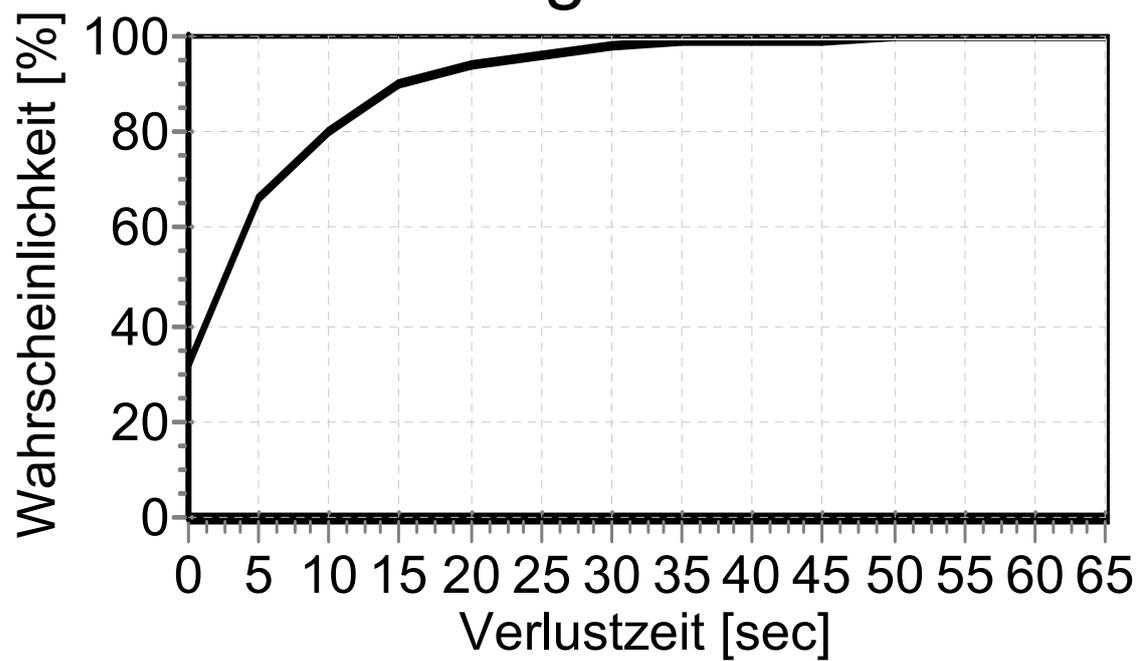
Strom 4 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

		Strom 4 von 07:00 bis 08:00:			Verteilung der Verlustzeiten		
angekommen:	64 [Kfz]	sec	%	Summe	sec	%	Summe
abgefahren:	64 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-5	32,0	32,0	75-80		
		5-10	34,0	66,0	80-85		
		10-15	14,4	80,3	85-90		
VZges =	640,2 [sec]	15-20	10,0	90,3	90-95		
VZmitt =	10,0 [sec]	20-25	3,4	93,8	95-100		
VZabw =	8,7 [sec]	25-30	2,5	96,3	100-105		
VZmax =	66,0 [sec]	30-35	1,6	97,8	105-110		
RSmitt =	0,2 [Kfz]	35-40	0,8	98,6	110-115		
RSmax =	5 [Kfz]	40-45	0,2	98,8	115-120		
RS95 =	1 [Kfz]	45-50	0,8	99,5	120-125		
RS85 =	1 [Kfz]	50-55	0,2	99,7	125-130		
Hges =	74,2	55-60	0,0	99,7	130-135		
Hmitt =	1,2	60-65	0,0	99,7	135-140		
Hmax =	5,0	65-70	0,3	100,0	140-145		

Strom 4 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Verlustzeiten

## Verteilungsfunktion

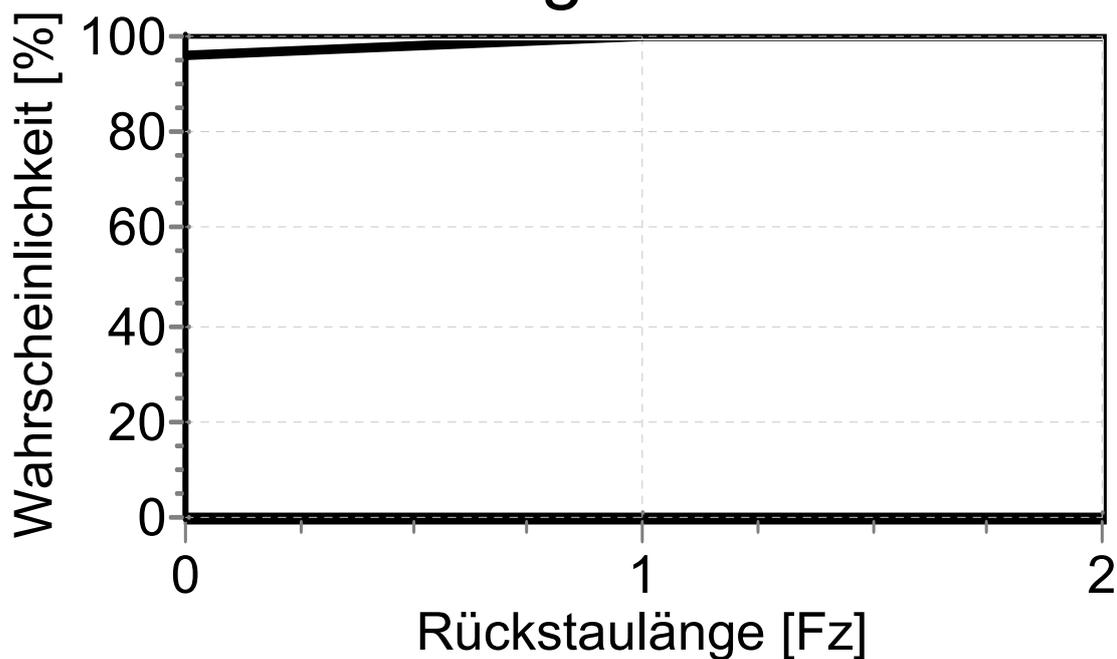


Strom 6 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

Strom 6 von 07:00 bis 08:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	27 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	27 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	96,1	96,1	15		
		1	3,9	100,0	16		
		2	0,0	100,0	17		
VZges =	142,0 [sec]	3			18		
VZmitt =	5,2 [sec]	4			19		
VZabw =	3,9 [sec]	5			20		
VZmax =	29,0 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,0 [Kfz]	7			22		
RSmax =	2 [Kfz]	8			23		
RS95 =	0 [Kfz]	9			24		
RS85 =	0 [Kfz]	10			25		
Hges =	27,8	11			26		
Hmitt =	1,0	12			27		
Hmax =	3,0	13			28		
Strom 6 von 07:00 bis 08:00:		Verteilung der Rückstaulängen					

## Verteilungsfunktion

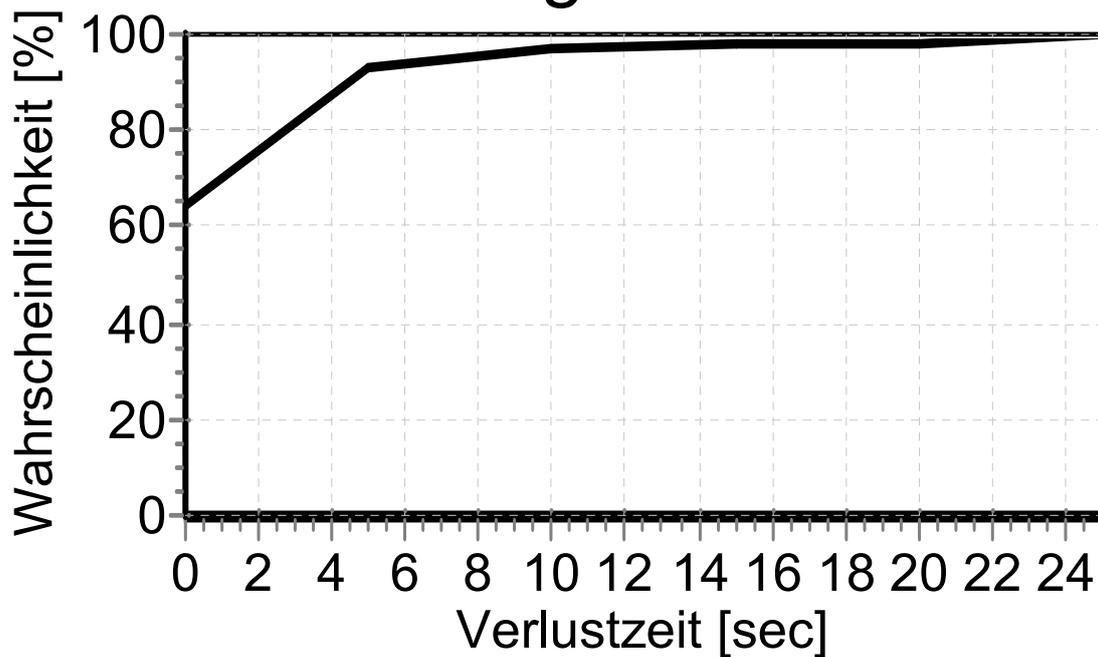


Strom 6 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

		Strom 6 von 07:00 bis 08:00:			Verteilung der Verlustzeiten		
angekommen:	27 [Kfz]	sec	%	Summe	sec	%	Summe
abgefahren:	27 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-5	64,6	64,6	75-80		
		5-10	28,4	93,0	80-85		
		10-15	4,4	97,4	85-90		
VZges =	142,0 [sec]	15-20	1,1	98,5	90-95		
VZmitt =	5,2 [sec]	20-25	0,0	98,5	95-100		
VZabw =	3,9 [sec]	25-30	1,5	100,0	100-105		
VZmax =	29,0 [sec]	30-35			105-110		
RSmitt =	0,0 [Kfz]	35-40			110-115		
RSmax =	2 [Kfz]	40-45			115-120		
RS95 =	0 [Kfz]	45-50			120-125		
RS85 =	0 [Kfz]	50-55			125-130		
Hges =	27,8	55-60			130-135		
Hmitt =	1,0	60-65			135-140		
Hmax =	3,0	65-70			140-145		
		Strom 6 von 07:00 bis 08:00:			Verteilung der Verlustzeiten		

## Verteilungsfunktion



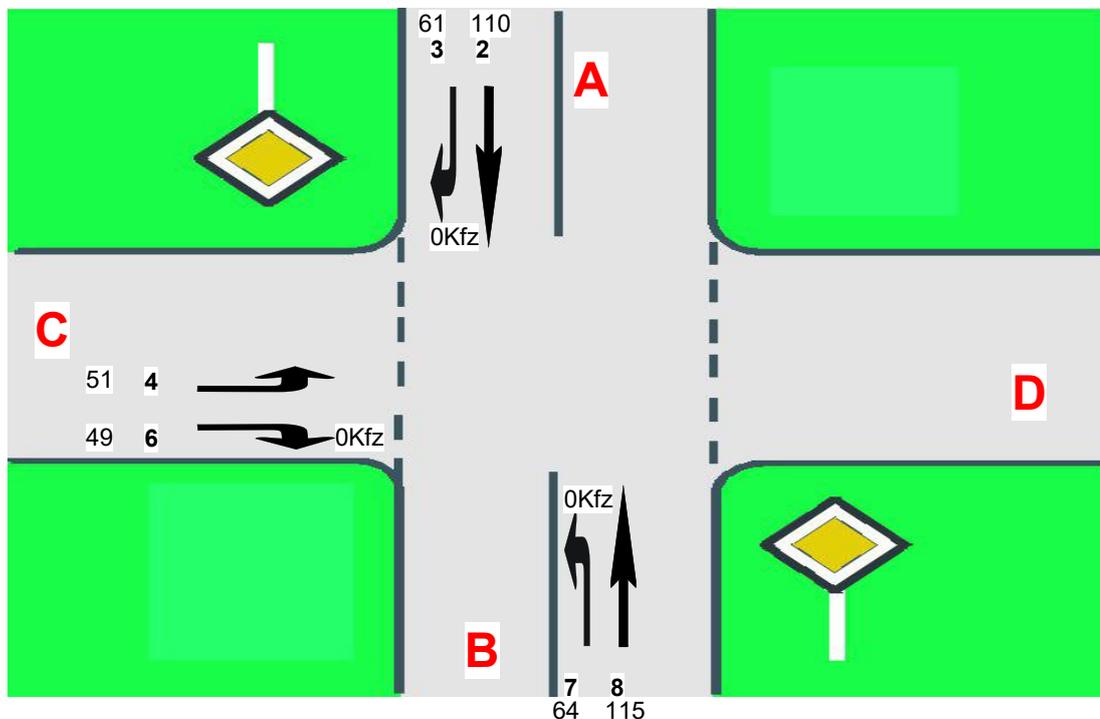
## Übersicht von 17:00 bis 18:00

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

### Übersicht von 17:00 bis 18:00

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	107	107	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	60	60	0	A
4	12,2	13,5	24,0	174,8	0,2	1	1	5	67	1,2	5	54	54	0	B
6	5,1	6,8	10,0	59,4	0,1	0	1	3	55	1,2	5	45	45	0	A
7	4,8	4,6	8,0	23,7	0,1	0	1	3	67	1,1	3	63	63	0	A
8	0,6	0,3	4,0	19,5	0,0	0	0	2	17	0,1	4	119	119	0	A
Sum	22,7	3,0		174,8	0,1			5		0,5	5	449			

### Übersicht von 17:00 bis 18:00



C=Plangebiet  
 B=Langquaid  
 D=  
 A=Ausserorts

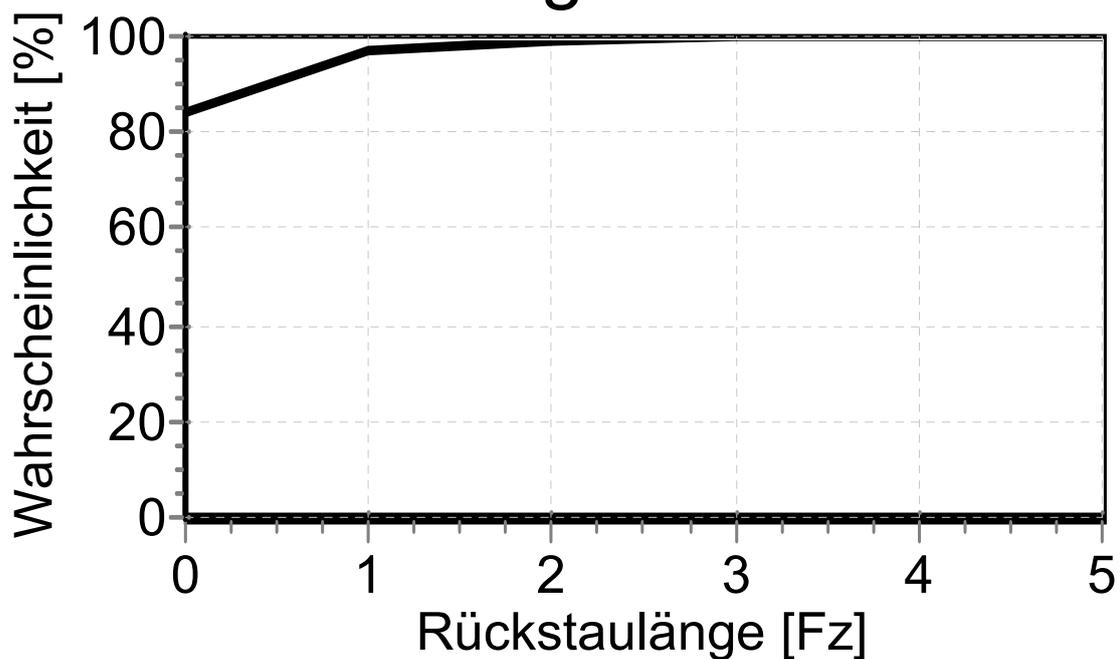
Strom 4 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

Strom 4 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	54 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	54 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	84,3	84,3	15		
		1	12,8	97,1	16		
		2	1,7	98,9	17		
VZges =	729,4 [sec]	3	0,7	99,6	18		
VZmitt =	13,5 [sec]	4	0,3	99,9	19		
VZabw =	17,5 [sec]	5	0,1	100,0	20		
VZmax =	174,8 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,2 [Kfz]	7			22		
RSmax =	5 [Kfz]	8			23		
RS95 =	1 [Kfz]	9			24		
RS85 =	1 [Kfz]	10			25		
Hges =	66,8	11			26		
Hmitt =	1,2	12			27		
Hmax =	5,0	13			28		

Strom 4 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Rückstaulängen

## Verteilungsfunktion

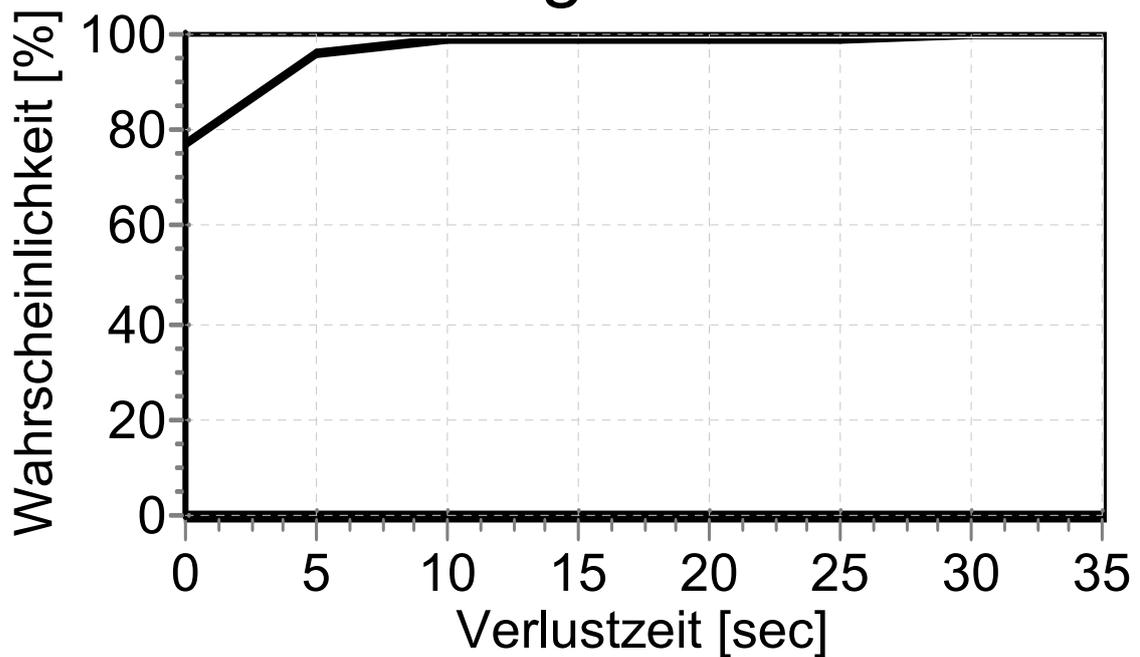


Strom 7 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

		Strom 7 von 07:00 bis 08:00:			Verteilung der Verlustzeiten		
angekommen:	27 [Kfz]	sec	%	Summe	sec	%	Summe
abgefahren:	27 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-5	76,9	76,9	75-80		
		5-10	19,0	95,9	80-85		
		10-15	3,0	98,9	85-90		
VZges =	114,0 [sec]	15-20	0,4	99,3	90-95		
VZmitt =	4,3 [sec]	20-25	0,0	99,3	95-100		
VZabw =	3,7 [sec]	25-30	0,0	99,3	100-105		
VZmax =	39,3 [sec]	30-35	0,4	99,6	105-110		
RSmitt =	0,0 [Kfz]	35-40	0,4	100,0	110-115		
RSmax =	2 [Kfz]	40-45			115-120		
RS95 =	0 [Kfz]	45-50			120-125		
RS85 =	0 [Kfz]	50-55			125-130		
Hges =	27,4	55-60			130-135		
Hmitt =	1,0	60-65			135-140		
Hmax =	3,0	65-70			140-145		
		Strom 7 von 07:00 bis 08:00:			Verteilung der Verlustzeiten		

## Verteilungsfunktion



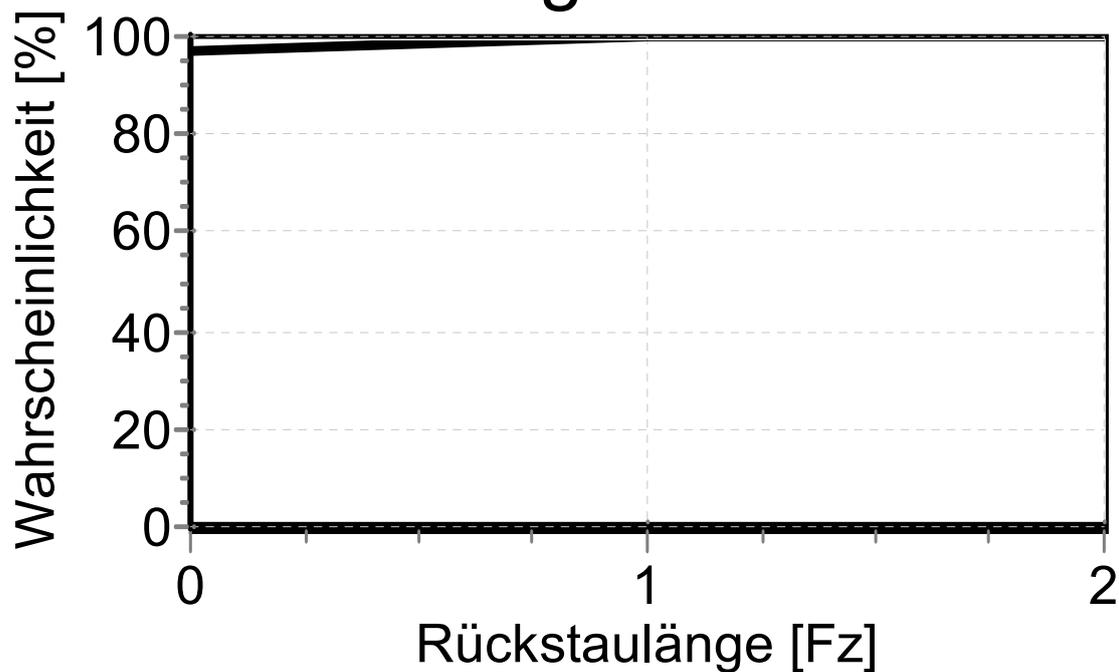
Strom 7 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist VMS.EIN

Strom 7 von 07:00 bis 08:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	27 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	27 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	96,9	96,9	15		
		1	3,0	99,9	16		
		2	0,1	100,0	17		
VZges =	114,0 [sec]	3			18		
VZmitt =	4,3 [sec]	4			19		
VZabw =	3,7 [sec]	5			20		
VZmax =	39,3 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,0 [Kfz]	7			22		
RSmax =	2 [Kfz]	8			23		
RS95 =	0 [Kfz]	9			24		
RS85 =	0 [Kfz]	10			25		
Hges =	27,4	11			26		
Hmitt =	1,0	12			27		
Hmax =	3,0	13			28		

Strom 7 von 07:00 bis 08:00: Verteilung der Rückstaulängen

## Verteilungsfunktion



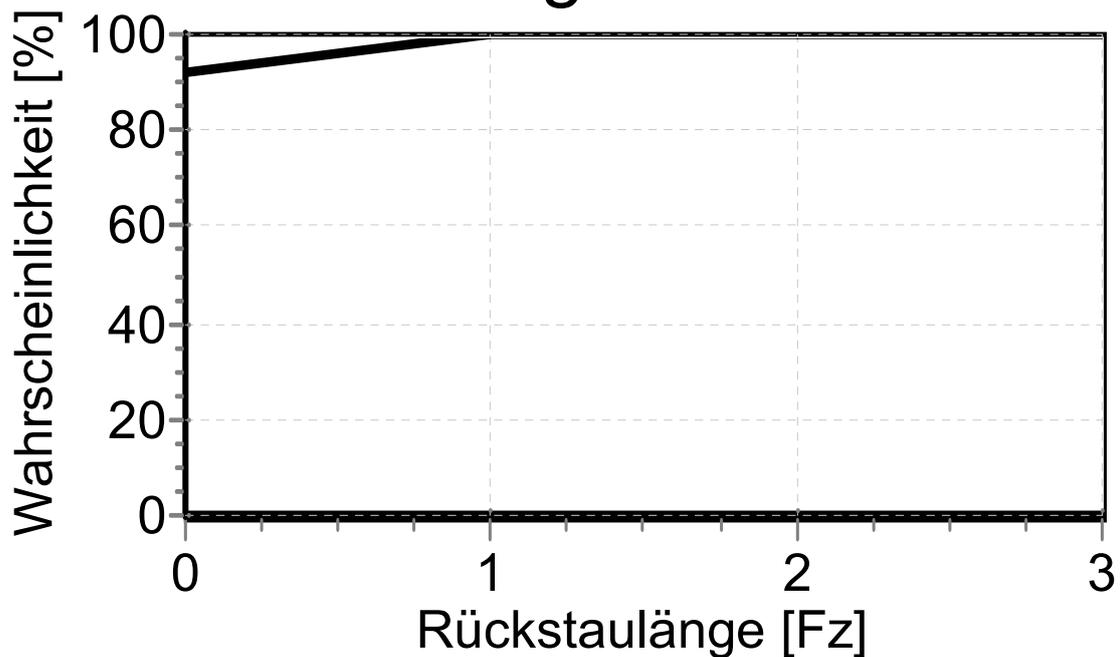
Strom 6 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

Strom 6 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	45 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	45 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	91,9	91,9	15		
		1	7,7	99,6	16		
		2	0,4	100,0	17		
VZges =	306,9 [sec]	3	0,0	100,0	18		
VZmitt =	6,8 [sec]	4			19		
VZabw =	6,7 [sec]	5			20		
VZmax =	59,4 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,1 [Kfz]	7			22		
RSmax =	3 [Kfz]	8			23		
RS95 =	1 [Kfz]	9			24		
RS85 =	0 [Kfz]	10			25		
Hges =	55,1	11			26		
Hmitt =	1,2	12			27		
Hmax =	5,0	13			28		

Strom 6 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Rückstaulängen

## Verteilungsfunktion

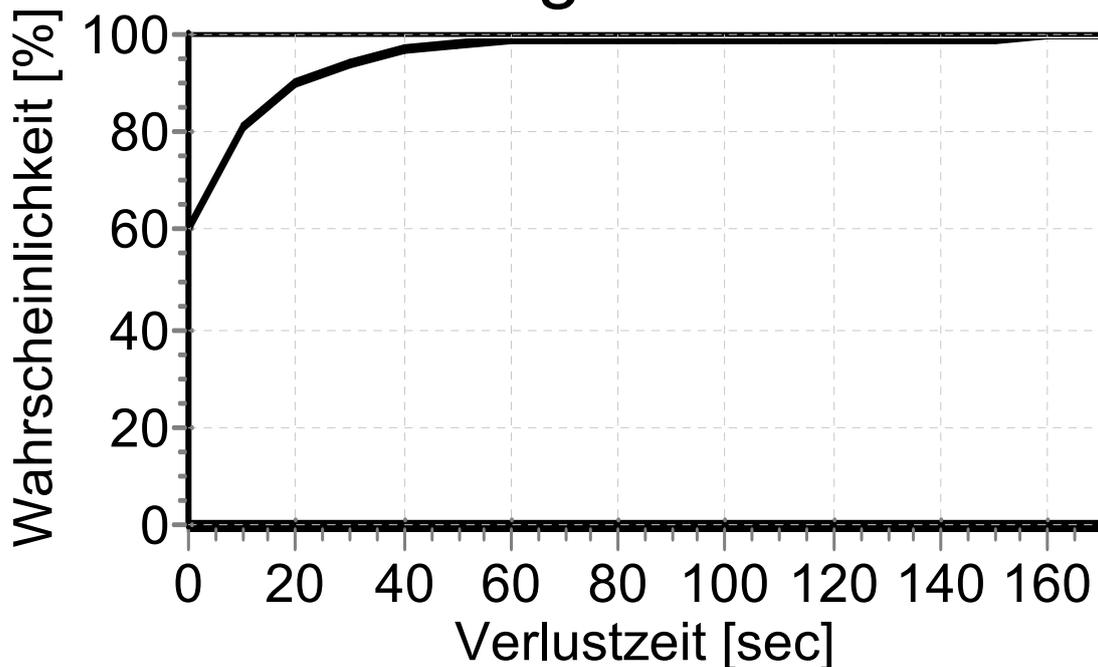


Strom 4 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

Strom 4 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Verlustzeiten					
angekommen:	54 [Kfz]	sec	%	Summe	sec	%	Summe
abgefahren:	54 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-10	60,5	60,5	150-160	0,0	99,4
		10-20	20,2	80,7	160-170	0,2	99,6
		20-30	9,3	90,0	170-180	0,4	100,0
VZges =	729,4 [sec]	30-40	4,1	94,1	180-190		
VZmitt =	13,5 [sec]	40-50	3,3	97,4	190-200		
VZabw =	17,5 [sec]	50-60	1,1	98,5	200-210		
VZmax =	174,8 [sec]	60-70	0,4	98,9	210-220		
RSmitt =	0,2 [Kfz]	70-80	0,2	99,1	220-230		
RSmax =	5 [Kfz]	80-90	0,2	99,3	230-240		
RS95 =	1 [Kfz]	90-100	0,0	99,3	240-250		
RS85 =	1 [Kfz]	100-110	0,2	99,4	250-260		
Hges =	66,8	110-120	0,0	99,4	260-270		
Hmitt =	1,2	120-130	0,0	99,4	270-280		
Hmax =	5,0	130-140	0,0	99,4	280-290		
Strom 4 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Verlustzeiten					

## Verteilungsfunktion

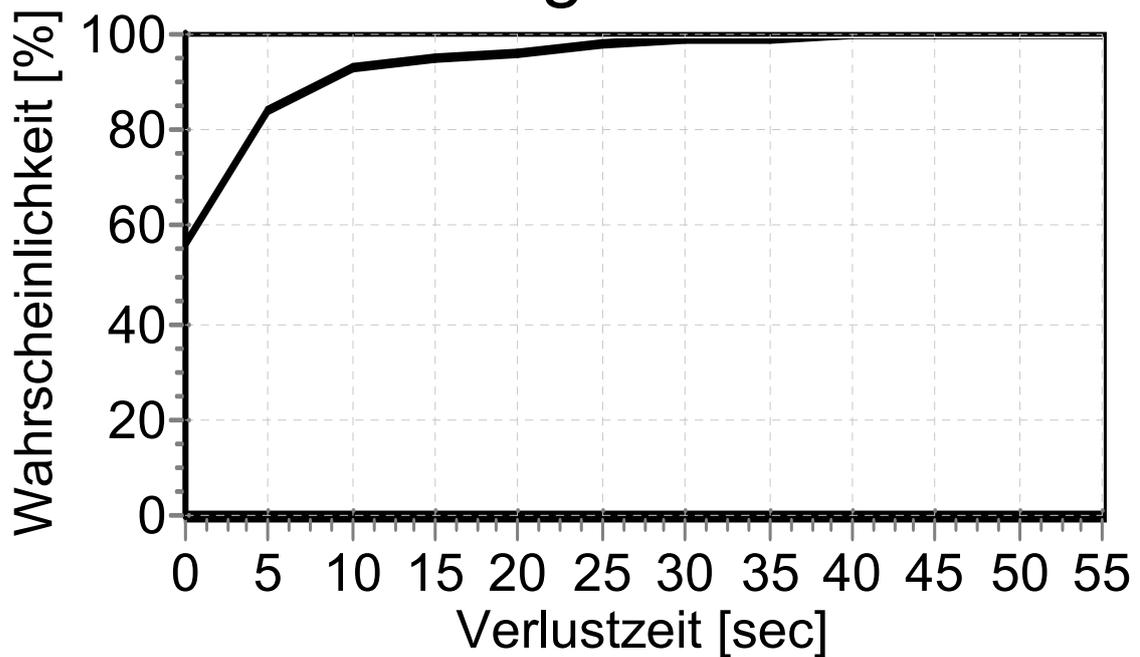


Strom 6 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

		Strom 6 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten			Strom 6 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten		
angekommen:	45 [Kfz]	sec	%	Summe	sec	%	Summe
abgefahren:	45 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-5	56,4	56,4	75-80		
		5-10	28,2	84,6	80-85		
		10-15	8,4	93,0	85-90		
VZges =	306,9 [sec]	15-20	2,4	95,4	90-95		
VZmitt =	6,8 [sec]	20-25	1,1	96,5	95-100		
VZabw =	6,7 [sec]	25-30	1,5	98,0	100-105		
VZmax =	59,4 [sec]	30-35	0,9	98,9	105-110		
RSmitt =	0,1 [Kfz]	35-40	0,2	99,1	110-115		
RSmax =	3 [Kfz]	40-45	0,4	99,6	115-120		
RS95 =	1 [Kfz]	45-50	0,2	99,8	120-125		
RS85 =	0 [Kfz]	50-55	0,0	99,8	125-130		
Hges =	55,1	55-60	0,2	100,0	130-135		
Hmitt =	1,2	60-65			135-140		
Hmax =	5,0	65-70			140-145		

## Verteilungsfunktion

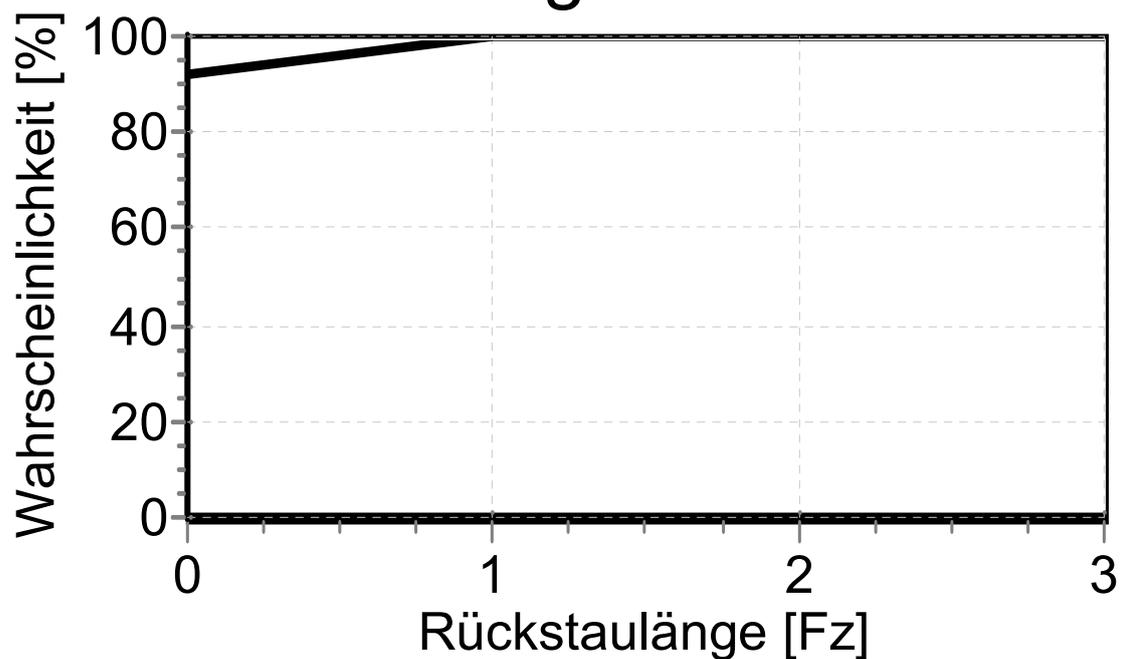


Strom 7 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Rückstaulängen

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

Strom 7 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Rückstaulängen					
angekommen:	63 [Kfz]	Fz	%	Summe	Fz	%	Summe
abgefahren:	63 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0	92,3	92,3	15		
		1	7,4	99,7	16		
		2	0,3	100,0	17		
VZges =	287,9 [sec]	3	0,0	100,0	18		
VZmitt =	4,6 [sec]	4			19		
VZabw =	3,1 [sec]	5			20		
VZmax =	23,7 [sec]	6			21		
RSmitt =	0,1 [Kfz]	7			22		
RSmax =	3 [Kfz]	8			23		
RS95 =	1 [Kfz]	9			24		
RS85 =	0 [Kfz]	10			25		
Hges =	67,0	11			26		
Hmitt =	1,1	12			27		
Hmax =	3,0	13			28		
Strom 7 von 17:00 bis 18:00:		Verteilung der Rückstaulängen					

## Verteilungsfunktion



Strom 7 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten

Knotenpunktbezeichnung : Markt Langquaid  
 Huberbräuareal / Kelheimer Straße Prognose VMS  
 Name der Datei : Leist NMS.EIN

		Strom 7 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten					
		sec	%	Summe	sec	%	Summe
angekommen:	63 [Kfz]						
abgefahren:	63 [Kfz]						
wartend:	0 [Kfz]	0-5	70,7	70,7	75-80		
		5-10	22,8	93,5	80-85		
		10-15	4,7	98,3	85-90		
VZges =	287,9 [sec]	15-20	1,4	99,7	90-95		
VZmitt =	4,6 [sec]	20-25	0,3	100,0	95-100		
VZabw =	3,1 [sec]	25-30			100-105		
VZmax =	23,7 [sec]	30-35			105-110		
RSmitt =	0,1 [Kfz]	35-40			110-115		
RSmax =	3 [Kfz]	40-45			115-120		
RS95 =	1 [Kfz]	45-50			120-125		
RS85 =	0 [Kfz]	50-55			125-130		
Hges =	67,0	55-60			130-135		
Hmitt =	1,1	60-65			135-140		
Hmax =	3,0	65-70			140-145		

Strom 7 von 17:00 bis 18:00: Verteilung der Verlustzeiten

## Verteilungsfunktion

