

Gemeinde

**Eichenau**

Lkr. Fürstenfeldbruck

Bebauungsplan

**B 17 „Ortsmitte“**

**3. Änderung im Bereich**

**Fl.Nr. 1875/28 und 1875/31**

Planung

**PV Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München**

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Arnulfstraße 60, 3. OG, 80335 München

Tel. +49 (0)89 53 98 02 - 0, Fax +49 (0)89 53 28 389

pvm@pv-muenchen.de www.pv-muenchen.de

Bearbeitung

Geßl, Salazar

QS: ChS

Aktenzeichen

EIC 2-90

Plandatum

26.05.2020 (Satzungsbeschluss)

10.03.2020 (2. Entwurf)

24.09.2019 (Entwurf)



**Begründung**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Anlass und Ziel der Planung.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Städtebauliches Konzept .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Planungsrechtliche Voraussetzungen .....</b>	<b>4</b>
3.1	Flächennutzungsplan .....	4
3.2	Bebauungspläne und Satzungen.....	5
3.3	Gemeinderatsbeschluss .....	5
<b>4.</b>	<b>Plangebiet .....</b>	<b>6</b>
4.1	Lage .....	6
4.2	Erschließung .....	7
4.3	Wasser.....	7
4.4	Boden.....	10
4.5	Denkmäler.....	10
<b>5.</b>	<b>Planinhalte .....</b>	<b>11</b>
5.1	Art der baulichen Nutzung .....	11
5.2	Maß der baulichen Nutzung .....	11
5.3	Bauweise, überbaubare Grundstücksfläche .....	12
5.4	Garagen, Stellplätze und Nebenanlagen .....	12
5.5	Bauliche Gestaltung .....	12
5.6	Verkehr und Erschließung .....	13
5.7	Grünordnung, Eingriff, Ausgleich, Artenschutz .....	13
5.8	Klimaschutz, Klimaanpassung.....	14
5.9	Immissionsschutz.....	14
5.10	Flächenbilanz .....	15
<b>6.</b>	<b>Anlagen .....</b>	<b>15</b>

## 1. Anlass und Ziel der Planung

Auf den Grundstücken Fl.Nrn. 1875/28 (Größe: 1.170 m<sup>2</sup>) und 1875/31 (Größe: 1.094 m<sup>2</sup>) an der Schillerstr. 7 - 9 soll ein Mehrfamilienhaus mit ca. 18 Wohnungen errichtet werden. Die beiden Grundstücke mit einer Größe von insgesamt 2.264 m<sup>2</sup> befinden sich im Geltungsbereich des Bebauungsplanes B 17 Ortsmitte.

Für Nachverdichtungen zur Wohnraumbeschaffung besteht auch in Eichenau besonderer Bedarf. In der Klausurtagung des Gemeinderats im März 2017 wurden zwar in erster Linie der Bereich der Hauptstraße und die angrenzenden Bereiche westlich und östlich der Hauptstraße als potenzielle Bereiche für Nachverdichtung genannt. Es besteht jedoch Konsens, dass gerade die Errichtung von Mehrfamilienhäusern an geeigneten Standorten unterstützt werden soll. Der Bereich westlich der Schillerstraße bietet sich für eine Nachverdichtung an, zumal hier bereits verschiedene größere Mehrfamilienhäuser vorhanden sind.

Da die im geltenden Bebauungsplan festgesetzten Bauräume sowie das Maß der baulichen Nutzung für die ortsplanerisch vorgesehene Nachverdichtung entlang der Haupt- und Schillerstraße ungeeignet ist, wurde vom Gemeinderat eine Änderung des Bebauungsplans beschlossen und die Ausarbeitung dem Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (PV) übertragen.

## 2. Städtebauliches Konzept

Das Planungsziel des rechtswirksamen Bebauungsplans aus dem Jahr 1990 war langfristig die Fortsetzung der Bebauung wie sie westlich der Bahnhofstraße entstanden ist. Dies spiegelt sich besonders in den Festsetzungen zur Nutzungsart MI, Baumassee und Dachgestaltung sowie in der Festsetzung einer Gemeinschaftstiefgarage mit den westlich und nördlich anschließenden Grundstücken wider.

Die im bisher rechtswirksamen Bebauungsplan vorgesehene Bebauung lässt jedoch keine größere straßenbegleitende Bebauung zu. Diese ist jedoch bereits in der näheren Umgebung vorhanden (z.B. Nachbargebäude Schilfstraße 1-3).

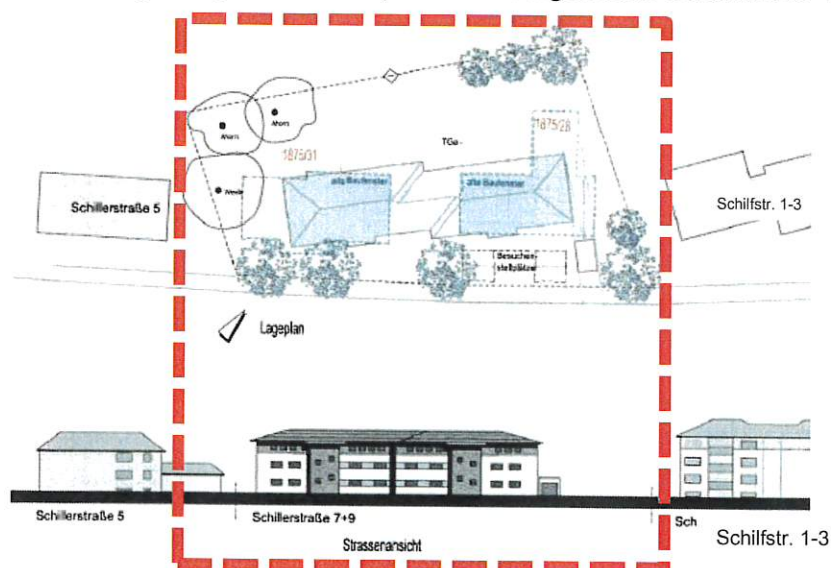


Abb. 1 Vorentwurf Neubebauung; Pläne: Architektin Carolin Onitschke, München



Statt der bisherigen zwei Einzelbauräume wird daher ein großer zusammenhängender Bauraum mit Firstrichtung längs zur Straße vorgesehen.

Der geplante Baukörper verläuft nicht exakt parallel zur Straße, sondern „kippt“ in nordwestliche Richtung Garten weg (analog Nachbargebäude Schilfstr. 1-3). Dadurch entsteht ein sich aufweitender Vorbereich zur Straße hin, der gleichzeitig zur Anordnung der Tiefgaragenrampe wie auch der oberirdischen Parkierung für Besucher genutzt werden kann. Der überwiegende Teil der Parkierung findet jedoch unterirdisch in einer Tiefgarage statt.

Der Baukörper wird mit drei Vollgeschossen ohne ausgebautes Dachgeschoss vorgeschlagen. Die Bebauung nimmt außerdem auf den erhaltenswerten Baumbestand im Gartenbereich Rücksicht.

### 3. Planungsrechtliche Voraussetzungen

#### 3.1 Flächennutzungsplan

Der rechtswirksame Flächennutzungsplan setzt für das Plangebiet MI (Mischgebiet) fest. Im 2013 erstellten und vom Gemeinderat beschlossenen Einzelhandelskonzept sind die Grundstücke an der Schillerstraße jedoch nicht Teil des zentralörtlichen Versorgungsbereichs. Da es in den vergangenen 30 Jahren zu einem Wandel im Einkaufsverhalten der Bürger gekommen ist, ist auch langfristig nicht davon auszugehen, dass sich entlang der Schillerstraße weitere Mischnutzungen entwickeln werden. Gemäß Einzelhandelsentwicklungskonzept soll der zentralörtliche Versorgungsbereich nicht weiter ausufern, um dessen Attraktivität durch ein räumlich verdichtetes Warenangebot zu steigern. Insofern ist die Änderung von Mischgebiet in Allgemeines Wohngebiet städtebaulich begründet.

Bei einem Bebauungsplan der Innenentwicklung (§13a BauGB) kann von der FNP-Darstellung abgewichen werden. Eine Änderung des FNP ist nicht notwendig, sondern nur eine Berichtigung zu einem späteren Zeitpunkt.



Abb. 2 Ausschnitt aus dem wirksamen FNP, Lage Plangebiet (weißer Kreis), ohne Maßstab



### 3.2 Bebauungspläne und Satzungen

Im Plangebiet gilt der rechtswirksame Bebauungsplans Nr. 17 „Ortsmitte“ i.d.F. vom 01.08.1990, der für die Fl. Nrn. 1875/28 und 1875/31 neben einem Mischgebiet und je einem baukörperbezogenen Bauraum folgendes festsetzt:

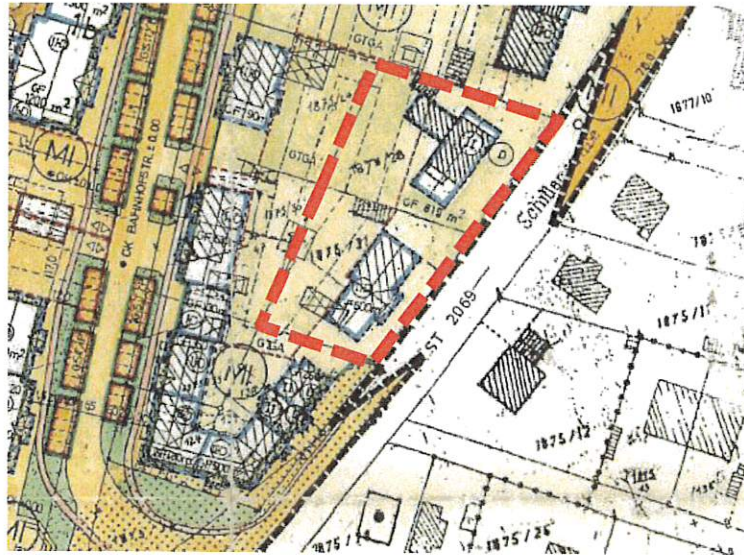


Abb. 3 Ausschnitt aus dem wirksamen B-Plan Nr. 17 „Ortsmitte“, Lage Plangebiet, ohne Maßstab

#### Fl.Nr. 1875/28 (Schillerstr. 9):

- 819 m<sup>2</sup> Geschossfläche (= 0,70 GFZ)
- II + D (3 Vollgeschoss, Dachgeschoss als Vollgeschoss)
- Satteldach mit DN 45° und Firsthöhe max. 11,75 m

#### Fl.Nr. 1875/31 (Schillerstr. 7):

- 600 m<sup>2</sup> Geschossfläche (= 0,55 GFZ)
- IID (2 Vollgeschosse, Dachgeschoss als Nichtvollgeschoss)
- Satteldach mit DN 45° und Firsthöhe max. 11,75 m

Eine zulässige Grundfläche (GR) wird nicht festgesetzt.

Darüber hinaus sieht der rechtswirksame Bebauungsplan für das Geviert zwischen Bahnhof- und Schillerstraße eine Gemeinschaftstiefgarage mit zwei Zufahrten von der Schilf- und Bahnhofstraße vor.

### 3.3 Gemeinderatsbeschluss

Der Gemeinderat Eichenau hat in seiner Sitzung am 25.06.2019 beschlossen, den Bebauungsplan Nr. 17 „Ortsmitte“ für den Bereich der o.g. Grundstücke, Schillerstraße 7 und 9, zu ändern. Ziel des Bebauungsplans ist es, die beiden zentral gelegenen Grundstücke für Geschosswohnungen nutzbar zu machen und die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Bebauung mit einem Mehrfamilienhaus zu schaffen.

Der Bebauungsplan wird als Bebauungsplan der Innenentwicklung im beschleunigten Verfahren nach §13 a BauGB aufgestellt. Es handelt sich um Flächen der In-



nenentwicklung, die im Flächennutzungsplan künftig als Wohnfläche dargestellt werden und dem Innenbereich zuzuordnen sind. Die zulässige Grundfläche nach § 13 a Abs. 1 Nr. 1 BauGB liegt unter 20.000 qm. Anhaltspunkte für die Beeinträchtigung der Schutzgüter sind nicht vorhanden. Gemäß § 13 a Abs. 2 Nr. 4 BauGB gelten die Eingriffe in Natur und Landschaft als im Sinne des § 1a Abs. 3 Satz 5 vor der planerischen Entscheidung erfolgt und zulässig.

## 4. Plangebiet

### 4.1 Lage

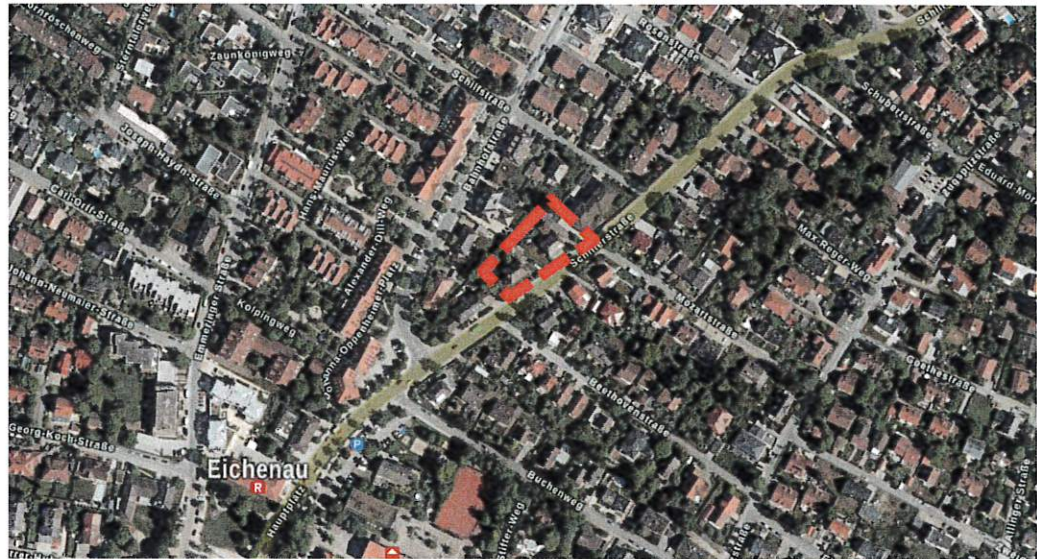


Abb. 4 Plangebiet, ohne Maßstab, Quelle: BayernAtlas, © Bayerische Vermessungsverwaltung, Stand 03.06.2019

Das Plangebiet liegt nordöstlich des Zentrums von Eichenau, ca. 230 m vom Rathaus entfernt. Es umfasst die Grundstücke Fl. Nr. 1875/28 und 1875/31, hat eine Gesamtgröße von 2.264 m<sup>2</sup> und ist augenscheinlich eben. Es ist gegenwärtig mit zwei 2-geschossigen Wohngebäuden mit steilem Walmdach bebaut.



Abb. 5 bestehende Bebauung Schillerstr. 7 und Schillerstr. 9 (Bild links); Schillerstr. 9 und Schilfstr. 1-3; Stand: 05/2019

Die städtebauliche Struktur der Umgebung ist geprägt sowohl durch Ein- und Zweifamilienhäuser als auch durch Geschosswohnungsbau. Unmittelbar nördlich des Änderungsbereichs befindet sich ein 3-geschossiges Mehrfamilienhaus (Siehe Abbildung 6). Im weiteren Verlauf der Schillerstraße befinden sich weitere höhere Gebäude (Schillerstr. 37 – 39, Olchinger Str. 8), so dass sich das geplante Vorhaben in die Umgebung einfügt.



Abb. 6 bestehende 3-geschossige Bebauung Schillerstr. 1-3 von Südwesten; Stand: 05/2019

## 4.2 Erschließung

Die für die Bebauung vorgesehene Fläche kann über die angrenzende öffentliche Straße (Schillerstraße im Südosten) erschlossen werden. Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, sowie leitungsgebundene Energie und Telekommunikationslinien sind dort vorhanden. Eine Anbindung an den ÖPNV ist durch die Buslinien 841 und 842 mit der Haltestelle Bahnhofstraße (ca. 80 m) fußläufig erreichbar.

## 4.3 Wasser

### 4.3.1 Überschwemmungsgebiet

Das Plangebiet liegt teilweise innerhalb des vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiets des Starzelbachs, entsprechend der Bekanntmachung des Landratsamtes Fürstenfeldbruck vom 15.07.2019. Dort gelten die gleichen Vorschriften wie bei festgesetzten Überschwemmungsgebieten. In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach § 78 Abs. 4 WHG grundsätzlich untersagt und bedarf einer wasserrechtlichen Genehmigung nach § 78 Abs. 5 (i.V. m. Abs. 8) WHG.

Das Überschwemmungsgebiet ist entsprechend Abb. 7 in der Planzeichnung vermerkt (§9 Abs. 6a Satz 2 BauGB).

Innerhalb des Gemeindegebiets sind etwa 2.200 Grundstücke im Falle eines Hochwasserereignisses (HQ 100) ganz oder teilweise oder betroffen. Dabei handelt es



sich häufig, wie auch beim vorliegenden Plangebiet, um Grundstücke, für die planungsrechtlich Baurecht nach §30 oder §34 BauGB besteht.

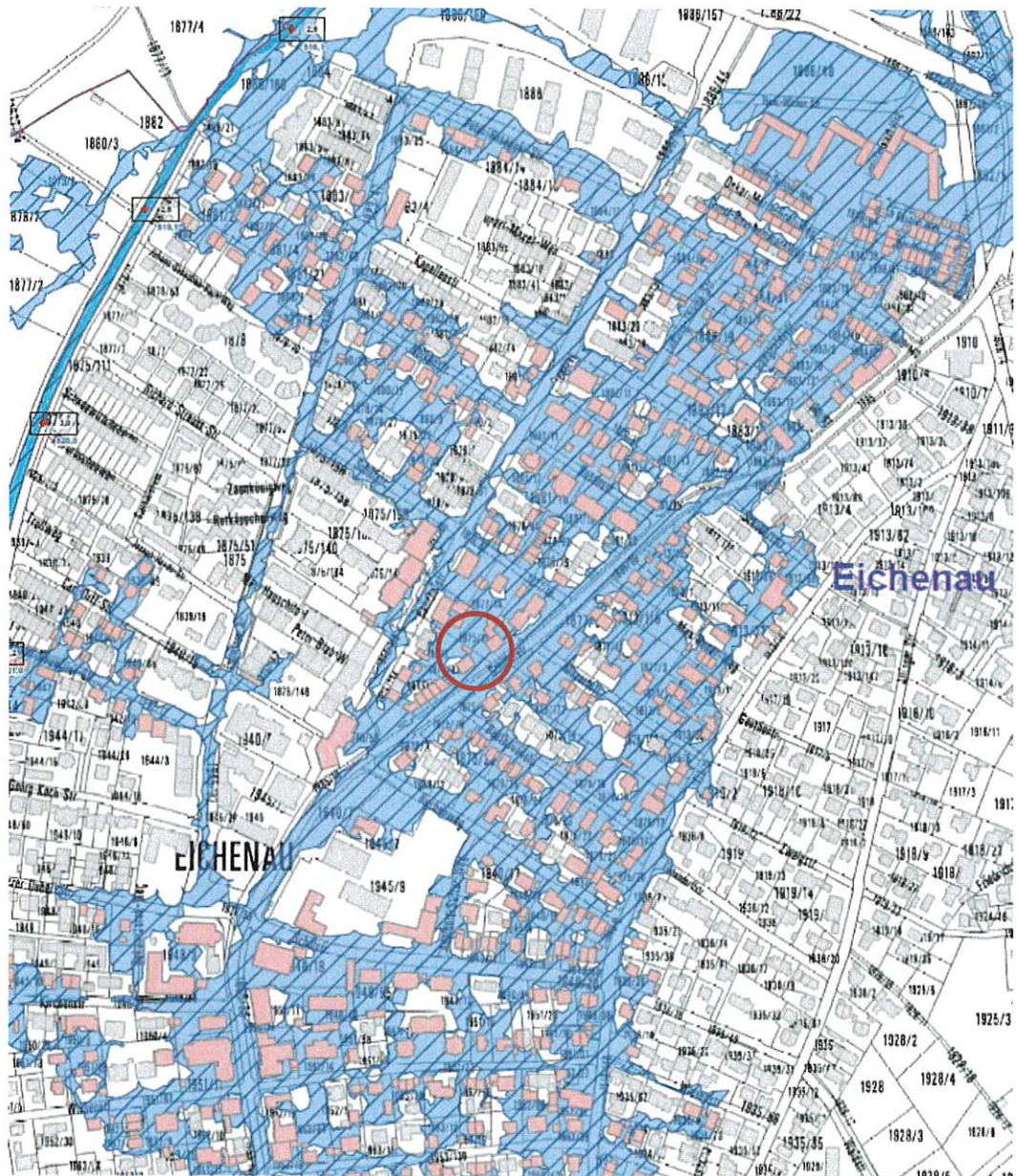


Abb. 7 Vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet der Starzelbachs, Bekanntmachung des Landratsamtes Fürstenfeldbruck vom 15.07.2019, ohne Maßstab, Quelle: Geodatenbasis (c) Bayerische Vermessungsverwaltung und Wasserversorgungsamt München.

In diesen Gebieten hat die Gemeinde bei der Aufstellung von Bebauungsplänen insbesondere zu berücksichtigen (§78 Abs. 3 WHG):

- die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger,
- die Vermeidung einer Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes
- die hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben.

Nachteilige Auswirkungen auf eventuelle Ober- und Unterlieger sind nicht zu erwarten, da das Gelände nahezu eben und kein Rückstau erfolgen kann. Bei der Er-

richtung des Bauvorhabens ist auf Grund der Lage im Überschwemmungsgebiet auf eine hochwasserangepasste Bauweise zu achten.

Ein Konzept für die Bauwasserhaltung muss im Zuge der Bauausführung erstellt werden.

Die vorliegende Planung betrifft eine Maßnahme der Innenentwicklung, bei der auf bereits bebaute Grundstücken an der Hauptstraße im Ortszentrum von Eichenau einer Nachverdichtung ermöglicht wird. Nachteilige Auswirkungen auf Unter- bzw. Oberlieger oder eine Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes sind nicht zu erkennen. Durch die vorgesehene Neubebauung wird eine hochwasserangepasste Bauweise erst ermöglicht, worauf im Bebauungsplan explizit hingewiesen wird.

Für eine Neubebauung ist neben einer baurechtlichen Genehmigung auch eine wasserrechtliche Genehmigung nach §78 Abs. 5 WHG erforderlich.

Eine Genehmigung kann im Einzelfall erteilt werden, wenn:

1. das Vorhaben
  - a) die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
  - b) den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
  - c) den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
  - d) hochwasserangepasst ausgeführt wird oder
2. die nachteiligen Auswirkungen durch Nebenbestimmungen ausgeglichen werden können.

Die wasserrechtliche Genehmigung ist rechtzeitig beim Landratsamt zu beantragen.

#### 4.3.2 Grundwasser

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist mit hohen Grundwasserständen zu rechnen. Aus diesem Grund sind Tiefgaragen, Kellergeschosse, Lichtschächte und außen liegende Kellerzugänge in wasserundurchlässiger Bauweise zu errichten und gegen anstehendes Grundwasser sowie gegen Eindringen von Oberflächenwasser zu sichern. Tiefgaragenzufahrten sind konstruktiv so zu gestalten, dass Oberflächenwasser nicht eindringen kann. Der Fluchtweg aus der Tiefgarage muss auch im Falle einer Überflutung gesichert sein (Wasserdruck).

Für die Eingriffe der Kellergeschosse in das Grundwasserregime sind in jedem Fall die erforderlichen Wasserrechtsverfahren durchzuführen. Eine ständig andauernde Grundwasserabsenkung ist nicht zulässig. Befristete Grundwasserabsenkungen für die Errichtung der Gebäude sind zulässig, bedürfen aber einer wasserrechtlichen Erlaubnis und sind rechtzeitig vor Baubeginn beim Landratsamt zu beantragen.



## 4.4 Boden

### 4.4.1 Altlasten

Im Baugrundgutachten zur Ausführungsplanung (Baugrundgutachten des Ingenieurbüros NICKOL & PARTNER AG mit der Projektnummer 12060-01 vom 02.03.2020) wurden Auffüllungen erkundet. Diese sind ordnungsgemäß zu entsorgen. Eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser ist im Bereich von Auffüllungen nicht erlaubt.

## 4.5 Denkmäler

### 4.5.1 Bodendenkmäler

**Archäologische Fundstellen** werden im Geltungsbereich und im näheren Umfeld nicht vermutet. (Auf die ungeachtet dessen nach Art. 8 DSchG bestehende Meldepflicht an das Landesamt für Denkmalpflege oder die Untere Denkmalschutzbehörde beim Landratsamt bei evt. zu Tage tretenden Bodenfunden wird unter Nr. 10 im Teil B der Satzung hingewiesen.)

### 4.5.2 Baudenkmäler

In der näheren Umgebung, sind keine **Baudenkmäler** vorhanden, für die von der beabsichtigten Änderung eine Beeinträchtigung zu befürchten wäre.

Das nächste Baudenkmal ist die katholische Pfarrkirche in ca. 350 m Entfernung (Aktennummer D-1-79-118-1).

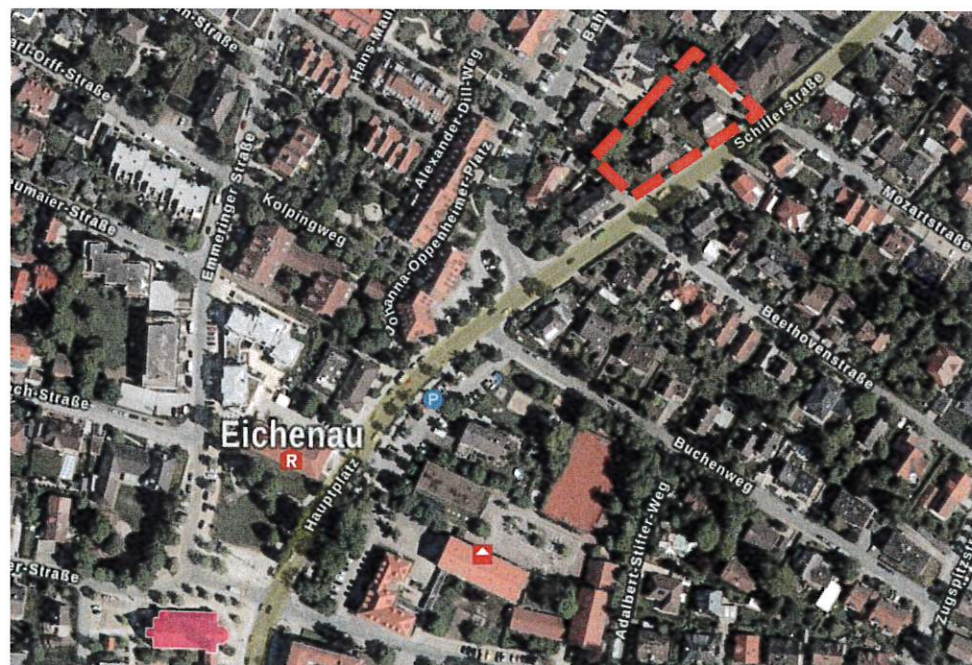


Abb. 8 Bau- und Bodendenkmäler, ohne Maßstab, Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung, Bayerischer Denkmal-Atlas, Stand 03.06.2019



## 5. Planinhalte

### 5.1 Art der baulichen Nutzung

Als Art der Nutzung wird künftig ein allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt. Die nach § 4 Abs. 3 BauNVO ausnahmsweise zulässigen Nutzungen sind nicht zulässig, da wesentliches Planungsziel ist, dringend nachgefragten Wohnraum zu schaffen.

### 5.2 Maß der baulichen Nutzung

Die Festsetzung des Maßes der baulichen Nutzung durch die Anzahl der Vollgeschosse und einer höchstzulässige Geschossfläche wird aufgegeben. Stattdessen wird lediglich eine höchstzulässige Grundfläche sowie eine höchstzulässige Wandhöhe und Firsthöhe und eine maximale Geschossanzahl festgesetzt. Dadurch ist die Gebäudekubatur eindeutig bestimmt.

Die höchstzulässige Grundfläche wird auf 530 qm (excl. Balkone und Terrassen) festgesetzt, um eine flächensparende Bebauung auf diesem zentral gelegenen Grundstück zu ermöglichen.

Für die Ermittlung der zulässigen Grundfläche bildet die vom Vorhabenträger ermittelte, für das Mehrfamilienhaus erforderliche GFZ von 0,7 die Basis:

- Gesamtgrundstücksfläche: 2.264 m<sup>2</sup>
- GFZ 0,7
- Geschossfläche 1.585 m<sup>2</sup>, aufgerundet: 1.590 m<sup>2</sup>
- Geschossigkeit 3 Vollgeschosse (III)
- **Grundfläche max. 530 m<sup>2</sup>**

Für Außentreppen, Vordächer, Balkone und Terrassen wird eine zusätzliche Grundfläche in Höhe von 20% festgesetzt. Eine Überschreitung der zulässigen Grundfläche durch die Grundflächen der in § 19 Abs. 4 Nr. 1-3 BauNVO bezeichneten Anlagen (Garagen und Stellplätzen mit ihren Zufahrten, Nebenanlagen und baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche) ist bis zu einer Gesamt-Grundflächenzahl von 0,70 zulässig.

Die maximale Firsthöhe wird so festgesetzt, dass bei üblichen Gebäudetiefen eine Dachneigung von max. 20° ermöglicht wird.

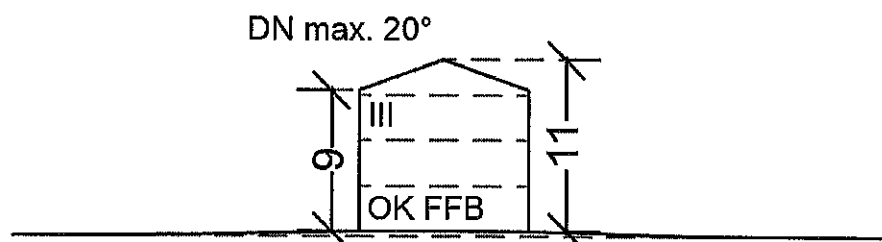


Abb. 9 Schemaschnitt Neubebauung; o.M.

Im bisher rechtswirksamen Bebauungsplan ist für das Geviert zwischen Bahnhof- und Schillerstraße eine Gemeinschaftstiefgarage festgesetzt. Da dieser Bereich mit Altbestand völlig bebaut ist und nicht gleichzeitig neu bebaut werden wird, kann

nicht realistisch davon ausgegangen werden, dass diese Gemeinschaftstiefgarage tatsächlich errichtet wird. Das Planungsziel einer Gemeinschaftstiefgarage wird daher für die gegenständlichen Grundstücke deshalb nicht weiter verfolgt, die Errichtung einer separaten Tiefgarage wird ermöglicht.

### **5.3 Bauweise, überbaubare Grundstücksfläche**

Es wird die offene Bauweise festgesetzt mit einer max. Hauslänge nach § 22 Abs. 2 BauNVO von 50 m. Die im rechtswirksamen Bebauungsplan festgesetzten zwei kleineren Bauräume werden durch einen größeren Bauraum ersetzt. Nach Nordwesten wird ein Abstand von 12 m zur Grundstücksgrenze festgesetzt, um sicher zu stellen, dass nur der straßennahe Bereich bebaut wird, der rückwärtige Grundstücksbereich von oberirdischer Bebauung freigehalten wird und dadurch auch der erhaltenswerte Baumbestand gesichert wird.

Es gelten die Abstandsflächenregelungen des Art. 6 Abs. 5 BayBO, Abweichungen sind nicht nötig.

### **5.4 Garagen, Stellplätze und Nebenanlagen**

Die Parkierung erfolgt überwiegend unterirdisch in einer Tiefgarage, welche auch außerhalb des Bauraums zulässig ist. Die Tiefgaragenrampe ist innerhalb des Bauraums und zusätzlich entlang der nördlichen Grundstücksgrenze zulässig. Sie ist einzuhausen, wobei die Wandhöhe auf 2,6 Meter begrenzt ist.

Die Unterbringung von Besucherstellplätzen wird oberirdisch im straßenseitigen Vorbereich ermöglicht. Hier können offene Stellplätze vorgesehen werden.

Im Weiteren gelten die Angaben der Stellplatzsatzung der Gemeinde Eichenau vom 11.04.1994 bzw. die jeweils gültige Fassung.

Nebenanlagen (Müll- oder Fahrradhäuser) sind nahe der Straße in einem eigenen Bauraum zulässig. Sonstige Nebenanlagen wie z.B. Gartenhäuser sind bis zu einer Gesamtgröße von 12 m<sup>2</sup> auch außerhalb der Bauräume außer im Vorgartenbereich zugelassen.

### **5.5 Bauliche Gestaltung**

Um die neuen Vorhaben in die Umgebung einzufügen, werden gestalterische Festsetzungen zur Dachform und Dachneigung sowie zur Firstrichtung getroffen. Für Hauptgebäude sind nur flache Sattel- und Walmdächer bis DN 20° ohne Dachaufbauten und Einschnitte zulässig. Lediglich Angaben zur Nutzung von Solarenergie werden zugelassen.

Die geplante Dachform (SD, WD) fügt sich mit max. DN 20° besser in die Umgebung ein als das bisher festgesetzte Satteldach mit DN 45°. Die bisher festgesetzte Firsthöhe (11,75 m) wird mit FH=11,0 m sogar unterschritten. Darüber hinaus ist das oberste Geschoss durch den Verzicht auf Dachschrägen (Vollgeschoss) besser nutzbar.

## **5.6 Verkehr und Erschließung**

### **5.6.1 Verkehrserschließung**

Die öffentliche Verkehrsfläche wird entsprechend dem Bestand festgesetzt.

Die Erschließung erfolgt über die Schillerstraße im Südosten. Die Zufahrt zu den Stellplätzen sowie zur Tiefgarage wird für zwei separate Bereiche in der nordöstlichen Grundstückshälfte vorgeschlagen, um die Flächenversiegelung zu minimieren.

Die genaue Planung der Ein- und Ausfahrten muss im Rahmen der Genehmigungsplanung von einem fachkundigen Büro erstellt und mit dem Staatlichen Bauamt abgestimmt werden.

Sichtdreiecke werden nicht festgesetzt, da auch die Einfahrtsbereiche nicht festgesetzt, sondern nur als Hinweis aufgenommen werden. Ein Hinweis auf die Einhaltung von normgerechten Sichtdreiecken wird daher unter C.Hinweise mit aufgenommen.

### **5.6.2 Oberflächenwasserbeseitigung**

Unverschmutztes Niederschlagswasser von Dachflächen und sonstigen befestigten Flächen, auf denen nicht mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, ist so weit wie möglich zu versickern. Ausreichende Flächen sind dafür vorzusehen. Für die Versickerung nicht verunreinigten Niederschlagswassers gelten grundsätzlich die Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) und die Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW). Die Einleitung in das Grundwasser (unterirdische Gewässer) ist unter Beachtung der Voraussetzungen der NWFreiV und der TRENGW erlaubnisfrei. Eine gezielte Versickerung in den erkundeten Auffüllungen ist unzulässig.

Für das geplante Bauvorhaben liegt bereits ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept vor (Stand: Januar 2020). Darin wird nachgewiesen, dass eine Versickerung des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers über Rohrrigolen möglich ist.

Bei Bau und Betrieb der Versickerungsanlagen sind die Merkblätter DWA M 153 und DWA-A 138 zu beachten.

Auf die Möglichkeit der Verwendung des Niederschlagswassers als Brauchwasser zur Gartenbewässerung und Toilettenspülung wird hingewiesen. Der Bau von Regenwassernutzungsanlagen ist dem Landratsamt und dem Wasserversorger anzuzeigen (§ 13 Abs. 3 TrinkwV; § 3 Abs. 2 AVBWasserV). Es ist sicherzustellen, dass keine Rückwirkungen auf das öffentliche Wasserversorgungsnetz entstehen.

## **5.7 Grünordnung, Eingriff, Ausgleich, Artenschutz**

Im südöstlichen Grundstücksbereich ist ein erhaltenswerter Laubbaum (Weide) vorhanden, die nicht entfernt werden darf. Der Bauraum berücksichtigt diesen.

Es werden Festsetzungen zu den zulässigen Nutzungen und zum Versiegelungsgrad der Vorgartenzone getroffen.



Die sonstigen Festsetzungen zur Grünordnung stellen sicher, dass das Plangebiet ausreichend durchgrünt und so wenig wie möglich versiegelt wird.

Die Zusammenfassung der Bauräume hat keine Auswirkungen auf den Baumbestand. Der vorhandene Baumbestand im Bereich der geplanten Tiefgarage ist nicht vorrangig erhaltenswert, um das geplante Vorhaben abzulehnen.

Im Verfahren nach §13 a BauGB (Bebauungsplan der Innenentwicklung) ist gem. Abs. 3 Ziffer 1 kein Umweltbericht notwendig. Gemäß § 13 a Abs. 2 Nr. 4 gelten Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des § 1 a Abs. 3 Satz 5 BauGB als vor der planerischen Entscheidung erfolgt oder zulässig. Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung von Schutzgütern sind nicht bekannt. Im rechtswirksamen Flächennutzungsplan ist der Geltungsbereich als Mischgebiet (MI), künftig als Wohnbaufläche (WA) ausgewiesen. Aus diesen Gründen wird auf die Ausweisung von Ausgleichsflächen und die Erarbeitung eines Umweltberichtes verzichtet.

## **5.8 Klimaschutz, Klimaanpassung**

Mit der Planung am vorhandenen Standort werden keine Flächen in Anspruch genommen, die im Hinblick auf den Klimawandel und den damit einhergehenden Risiken durch eine Mehrung von Extremwetterereignissen (Trockenheit, Sturm, Überschwemmungen) oder im Hinblick auf die Möglichkeiten zur Klimaanpassung als sensibel oder wertvoll einzustufen sind. So werden beispielsweise keine Flächen überplant, die klimatische Ausgleichsfunktionen erfüllen oder als Retentionsflächen dienen. Zudem befinden sich keine Flächen mit einer hohen Treibhausgas-Senkenfunktion, wie Feuchtgebiete oder Wald, im Geltungsbereich.

## **5.9 Immissionsschutz**

Die Orientierungswerte werden lt. Schalltechnischer Untersuchung Nr. 9038\_02\_b vom 17.01.2020 mit Ergänzung Nr. 9038/03/st vom 03.03.2020 (Erstellung durch: IB Accon, Greifenberg,) nachts nur an der straßenabgewandten Northwest-Seite eingehalten.

Die Umsetzung des passiven Lärmschutzes nach DIN 4109-1:2016-07 [2] – passende Dimensionierung der Außenbauteile anhand des ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegels / der ermittelten Lärmpegelbereiche – stellt das notwendige bauliche Minimum dar. Daher werden zur Sicherstellung der Einhaltung der Mindestanforderungen in den Bebauungsplanunterlagen Lärmpegelbereiche nach Gutachten festgesetzt.

Die Umsetzung der in der Untersuchung vorgeschlagenen aktiven Maßnahmen scheiden aus, da die Wirksamkeit von Lärmschutzwänden und –wällen aufgrund notwendiger Lücken/Öffnungen für Zufahrten und Zugänge nicht gewährleistet werden kann. Eine rechnerische Überprüfung hat darüber hinaus im Gutachten nicht stattgefunden. Die Gemeinde möchte außerdem an dieser Stelle aus funktionalen und gestalterischen Gründen auf Lärmschutzwände oder –wälle verzichten.

Zum anderen werden – wie im Gutachten erläutert – auch durch die Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen wie Geschwindigkeitsreduzierung oder einer lärm-mindernden Asphalt-schicht die Orientierungswerte nicht erreicht. Die Bauleitplanung bietet darüber hinaus nicht die Möglichkeit darauf Einfluss zu nehmen.

Auf die Vorgabe einer angepassten Grundrissorientierung wird ebenfalls verzichtet, da der Hochbauplanung ausreichend Flexibilität in der Grundrissgestaltung gegeben werden soll. Es bleibt der Hochbauplanung überlassen, durch geeignete Maßnahmen die Einhaltung der Grenzwerte sicher zu stellen. Die Grenzwerte werden anhand von Lärmpegelbereichen in den Planunterlagen festgesetzt.

### 5.10 Flächenbilanz

	ca. Größe in qm	Verhältnis (GRZ)
Geltungsbereich	2.974	
Öffentliche Verkehrsfläche	710	
Grundstücksgröße / Baufläche	2.264	
zulässige Grundfläche	530	0,23
Zulässige Grundfläche Terrassen, Balkone, Kellerabgänge (20 %)	106	
Zulässige Grundfläche incl. Terrassen, Balkone, Kellerabgänge	636	0,28
zulässige Gesamt-Grundfläche (GR 2)	1.585	0,70

## 6. Anlagen

1. Schalltechnische Untersuchung Bericht-Nr.: ACB-0120-9038/02; Stand: 17.01.2020; Erstellung durch IB Accon, Greifenberg
2. Ergänzung Schalltechnische Untersuchung / Stellungnahme Nr. 9038/03/st, Stand: 03.03.2020; Erstellung durch IB Accon, Greifenberg
3. Baugrundgutachten des Ingenieurbüros NICKOL & PARTNER AG mit der Projektnummer 12060-01; Stand: 02.03.2020

Gemeinde



Eichenau, den 28.05.2020

*[Handwritten signature]*

Peter Münster, Erster Bürgermeister

## **Schalltechnische Untersuchung**

### **3. Änderung des Bebauungsplans B 17 „Ortsmitte“ für den Bereich der Grundstücke Fl.-Nr. 1875/28 und 1875/31**

Auftraggeber:

PRO Wohnbau Ammersee GmbH  
Gewerbestraße 15  
86859 Igling

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

Bericht-Nr.: ACB-0120-9038/02

Datum: 17.01.2020



Titel: Schalltechnische Untersuchung  
3. Änderung des Bebauungsplans B 17 „Ortsmitte“  
für den Bereich der Grundstücke Fl.-Nr. 1875/28 und  
1875/31

Auftraggeber: PRO Wohnbau Ammersee GmbH  
Gewerbestraße 15  
86859 Igling

Auftrag vom: 07.01.2020

Bericht-Nr.: ACB-0120-9038/02

Umfang: 22 Seiten

Datum: 17.01.2020

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein

---

## **Inhalt**

<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Situation und örtliche Gegebenheiten.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Schalltechnische Untersuchung .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>6</b>
3.1.1 DIN 18005 .....	6
3.1.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) .....	7
3.1.3 Lärmsanierungswerte .....	8
3.1.4 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm .....	9
<b>3.2 Emissionen .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Immissionen.....</b>	<b>10</b>
3.3.1 Rasterlärmkarten .....	11
3.3.2 Gebäudelärmkarten .....	13
<b>3.4 Lärmschutzmaßnahmen.....</b>	<b>15</b>
3.4.1 Allgemeines .....	15
3.4.2 Aktiver Lärmschutz .....	16
3.4.3 Grundrissorientierung .....	16
3.4.4 Passiver Lärmschutz.....	17
<b>4 Zusammenfassung .....</b>	<b>19</b>
<b>5 Textvorschläge für den Bebauungsplan .....</b>	<b>20</b>
5.1.1 Begründung .....	20
5.1.2 Festsetzungen .....	21
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>22</b>

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

In der Gemeinde Eichenau soll eine Teiländerung des Bebauungsplans B 17 „Ortsmitte“ erfolgen, welche die Grundstücke mit den Flur-Nummern 1875/28 und 1875/31 an der Schillerstraße umfasst. Mit der Änderung sollen die Voraussetzungen für den Bau eines Mehrfamilienhauses geschaffen werden. Auf die Fläche wirkt der Verkehrslärm der Schillerstraße ein. Die ACCON GmbH ist mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

## 2 Situation und örtliche Gegebenheiten

In der Gemeinde Eichenau soll an der Schillerstraße (St 2069) auf den Grundstücken Fl.-Nr. 1875/28 und 1875/31 ein Mehrfamilienhaus mit 3 Vollgeschossen errichtet werden. Das Gebiet soll bezüglich seiner Schutzwürdigkeit von einem Mischgebiet (MI) in ein allgemeines Wohngebiet (WA) umgewandelt werden. Das Plangebiet grenzt im Südosten an die Schillerstraße und ist in die übrigen Richtungen von bestehender Wohnbebauung umgeben.

Die Lärmsituation im Plangebiet wird maßgeblich durch den Straßenverkehrslärm der Schillerstraße bestimmt.

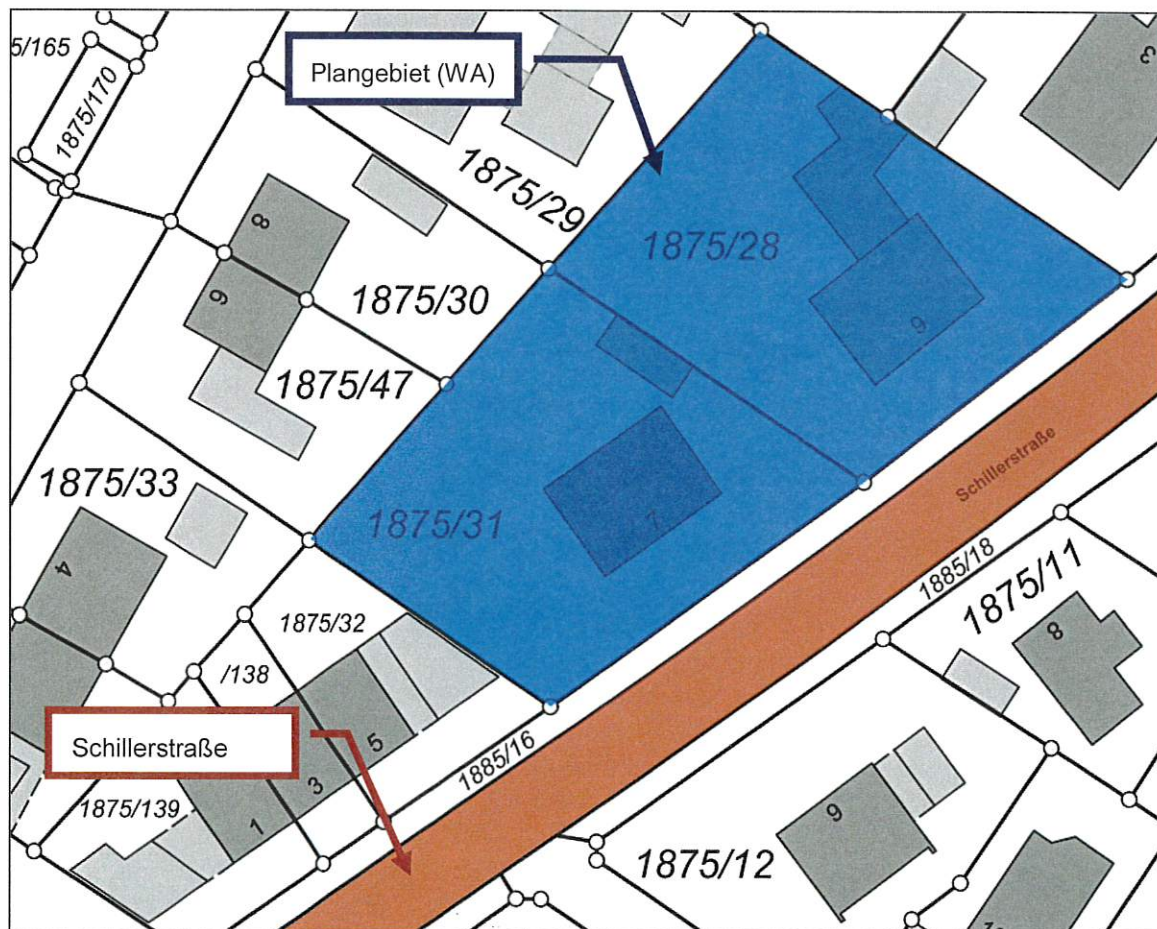


Bild 1: Übersichtsplan (Auszug Liegenschaftskataster)



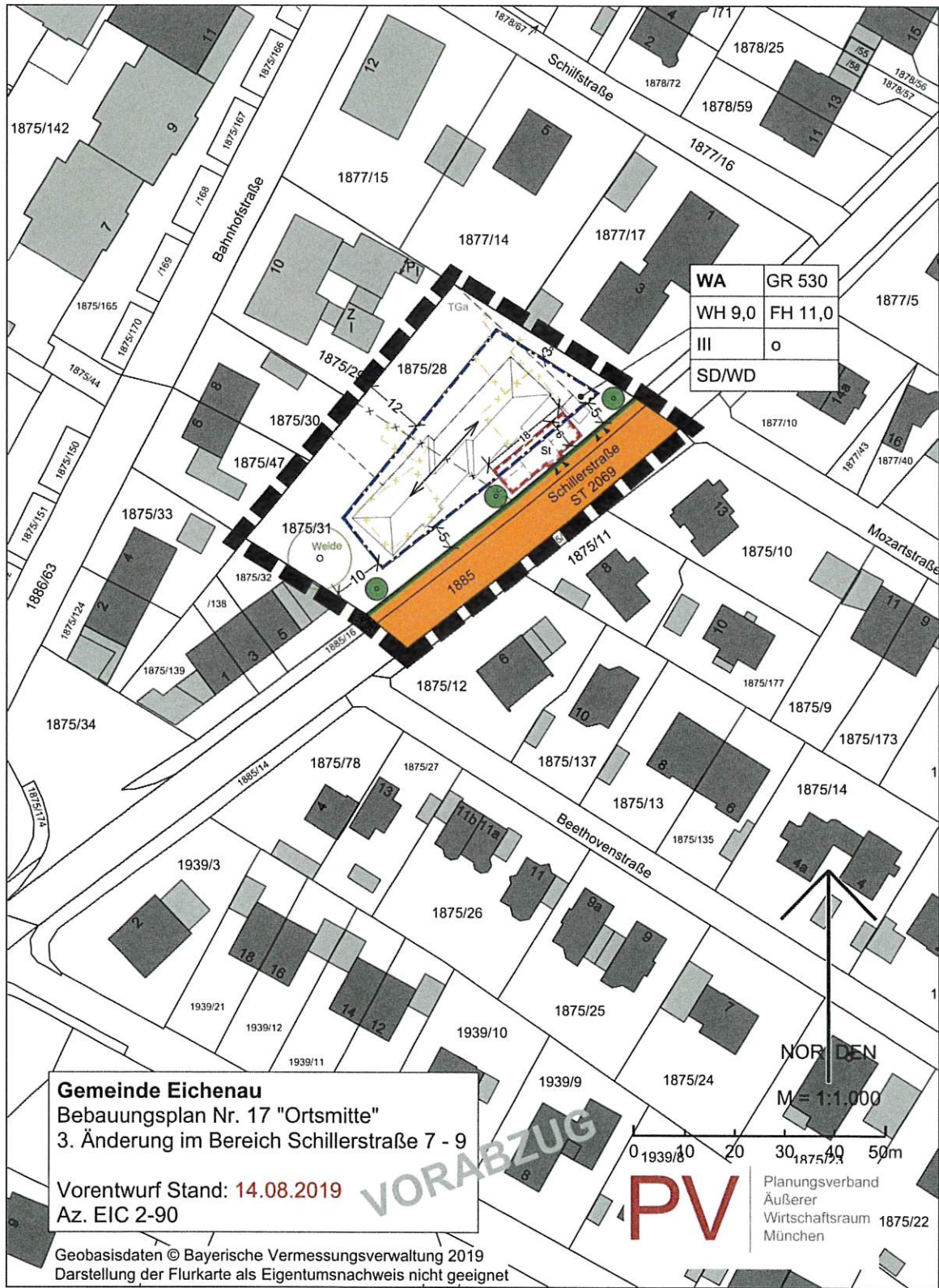


Bild 2: Bebauungsplan, Vorentwurf vom 14.08.2019

### 3 Schalltechnische Untersuchung

#### 3.1 Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung – also der Aufstellung bzw. die Änderung eines Bebauungsplanes – ist für die schalltechnische Beurteilung die DIN 18005-1 [1] heranzuziehen. Die Einhaltung der Orientierungswerte (vgl. Tabelle 1) ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärm-belästigung zu erfüllen.

Allerdings lassen sich diese Orientierungswerte nicht bei jedem Vorhaben mit vertretbarem Aufwand einhalten. Dies ist insbesondere der Fall, wenn Bauflächen im Innenbereich, nahe stark frequentierter Verkehrswege überplant werden sollen. Um trotzdem eine städtebauliche Innenentwicklung zu ermöglichen, sind Überschreitungen der Orientierungswerte in Innenbereichen zulässig. Diese Überschreitungen sollen kleiner als die Lärmsanierungswerte (vgl. Tabelle 3) sein, um Interessenskonflikten vorzubeugen. Aus schalltechnischer Sicht müssen zumindest gesunde Wohnverhältnisse sichergestellt werden. Um dies zu gewährleisten, gilt es, den Schallschutz gegenüber dem Außenlärm entsprechend der DIN 4109-1 [2] auszu-le-gen.

Sofern Überschreitungen der Orientierungswerte zu erwarten sind, sind Lärminderungs-maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand, Grundrissorientierung) zu prüfen. Im Allgemeinen wer-den die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [3] (vgl. Tabelle 2) mit als Indikator bei der Entscheidung bzgl. der Umsetzung möglicher Lärminderungsmaßnahmen genutzt. Es gilt, die jeweiligen Maßnahmen und die städtebaulichen Belange abzuwägen (z. B. Kostenfaktor, Einfluss auf Ortsbild).

##### 3.1.1 DIN 18005

Für eine schalltechnische Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung ist die DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [1] maßgebend. Für die Beurteilung von Verkehrslärm-einwirkungen auf schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 („Schallschutz im Städtebau“) vom Mai 1987 [4] heranzuziehen. Diese Orientie-rungswerte sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Beim Bau neuer Wohngebiete haben diese Werte lediglich hinweisenden Charakter.



Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1 Beiblatt 1

Nutzungsart	Orientierungswert [dB(A)]	
	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	35 / 40
<b>allgemeine Wohngebiete (WA)</b> , Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	<b>55</b>	<b>40 / 45</b>
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	40 / 45
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45 / 50
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE )	65	50 / 55
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Anmerkung: Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Die Einhaltung der in Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der jeweiligen Baufläche bezogen werden.

Weiter heißt es in Beiblatt 1 zu DIN 18005-1: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

### 3.1.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen geltenden Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [3] sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Diese sind im Vergleich zu den Orientierungswerten [4] um 4 dB höher. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind bei Straßenbaumaßnahmen Schallschutzmaßnahmen zu prüfen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und <b>allgemeine Wohngebiete</b> und Kleinsiedlungsgebiete	<b>59</b>	<b>49</b>
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Die 16. BImSchV [3] gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche einzuhalten sind. Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] kennzeichnen die Grenze zur erheblichen Lärmbelästigung im Sinne des BImSchG [5].

Bei Planung und Abwägung sind deshalb die vernünftigerweise (d. h. Prüfung von Verhältnis Kosten zu angestrebten Schutzzweck) in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des Schallschutzes (z. B. Errichtung einer Lärmschutzwand oder Einsatz eines lärmindernden Fahrbahnbelags) auszuschöpfen, um jedenfalls diese Werte der 16. BImSchV [3] einzuhalten.

### 3.1.3 Lärmsanierungswerte

In den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden in Abschnitt D Immissionsgrenzwerte für die Lärmsanierung festgelegt. Nachfolgend werden diese als Lärmsanierungswerte bezeichnet. Diese Lärmsanierungswerte wurden mit dem Bundeshaushaltsgesetz 2010 um 3 dB(A) reduziert.

Tabelle 3: Lärmsanierungswerte (VLärmSchR 97 / reduzierte Werte)

Nr.	Gebietsnutzung	Lärmsanierungswert [dB(A)]	
		tags	nachts
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime, reine und <b>allgemeine Wohngebiete</b> sowie Kleinsiedlungsgebiete	<b>70 / 67</b>	<b>60 / 57</b>
2	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	72 / 69	62 / 59
3	Gewerbegebiete	75 / 72	65 / 62

Die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr führt in einem Rundschreiben vom 25.07.2014 [7] unter Punkt II.4.3 folgendes aus:



„[...] Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht. [...]“.

Obgleich der oben beschriebene Sachverhalt im Zusammenhang mit den „Auswirkungen des Wegfalls des Schienenbonus auf die Bauleitplanung“ aufgeführt wird, ergibt sich hieraus, dass bei Verkehrsgeräuschimmissionen (im Allgemeinen) über 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts die gemeindliche Abwägungsgrenze erreicht ist.

### 3.1.4 Baulicher Schallschutz gegenüber Außenlärm

In der Norm DIN 4109-1:2016-07 [2] werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber dem Außenlärm formuliert, sie ist in Bayern baurechtlich eingeführt [8]. Die aktuelle Fassung der DIN 4109-1:2018-01 [9] ist in Bayern noch nicht baurechtlich eingeführt.

Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Normenreihe DIN 4109 festgelegt. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß*  $R'_{w,ges}$  erfüllen. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“.

Hinweise zum baulichen Schallschutz:

- In Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit üblichen Raumgeometrien und unter Verwendung von gängigen Baukonstruktionen sowie Außenbauteilen werden bereits die Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich III mit  $R'_{w,ges} = 35$  dB erfüllt.
- Zu gängigen Außenbauteilen zählen beispielsweise Außenwände in Mauerwerk, übliche 3-fach-verglaste Fenster für den Wärmeschutz sowie wärmegedämmte Pfettendach-Konstruktionen.



### 3.2 Emissionen

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen aus dem Straßenverkehr der Schillerstraße wird eine Verkehrszählung aus dem Jahre 2015 herangezogen, welche im Bayerischen Straßeninformationssystem hinterlegt sind (St 2069, Zählstelle 78339401) [10].

Die in der Berechnung angesetzten Verkehrszahlen können der nachfolgenden Tabelle 4 entnommen werden. Die Berechnung der Emissionen des Straßenverkehrs erfolgt gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 [11].

Tabelle 4: Parameter und Emissionspegel, Straßenverkehr

Straßenabschnitt	DTV	M <sub>T</sub>	M <sub>N</sub>	p <sub>T</sub>	p <sub>N</sub>	v <sub>max</sub>	L <sub>mE, Tag</sub> [dB(A)]	L <sub>mE, Nacht</sub> [dB(A)]
Schillerstraße	12.124	704,0	108,6	4,2	5,3	50	62,0	54,4

#### Anmerkungen und Erläuterungen:

DTV ..... durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres;

M<sub>T</sub> / M<sub>N</sub> ..... maßgebliche stündliche Verkehrsstärken tags und nachts;

p<sub>T</sub> / p<sub>N</sub> ..... maßgebliche Schwerverkehrsanteile (Kfz mit mehr als 2,8 t zulässiger Gesamtmasse) tags und nachts;

v<sub>max</sub> ..... zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h;

L<sub>mE, Tag</sub> / L<sub>mE, Nacht</sub> ..... Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90, bezogen auf einen Abstand von 25 m zur Straßenachse und eine Höhe von 4,0 m über Gelände.

Eine etwaige, künftige Verkehrszunahme kann zu einer höheren Lärmbelastung führen. Sofern der prozentuale Anteil des Schwerverkehrs unverändert bleibt, ergibt sich bei einer Zunahme der Verkehrszahlen von 20 % eine Pegelzunahme von 0,8 dB. Zur sicheren Seite wird in der vorliegenden Untersuchung ein Aufschlag von + 1 dB auf den errechneten Straßenverkehrslärm angesetzt.

### 3.3 Immissionen

Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm CadnaA [12] gemäß RLS-90 [11] und DIN ISO 9613-2 [13]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur C<sub>met</sub> = 0 dB gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt.

### 3.3.1 Rasterlärmkarten

Es werden die Schallimmissionen auf das Planungsgebiet berechnet. Hierbei wird keine Bebauung im Planungsgebiet berücksichtigt, in den nachfolgenden Abbildungen werden die Baugrenzen lediglich informatorisch dargestellt. Die Ergebnisse werden als Rasterlärmkarten dargestellt. In Anlehnung an DIN 18005-2 [14] wird eine flächenhafte Darstellung gewählt, die Farben sind entsprechend [14] gewählt und schwarze Linien stellen ganzzahlige dB-Werte dar, der Maßstab wird an den Planausschnitt angepasst und alle Karten sind genordet.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse der flächenhaften Ausbreitungsrechnungen des Verkehrslärms in einer Berechnungshöhe von 4,3 m (ca. 1.OG) über Gelände für den Tag- und Nachtzeitraum.

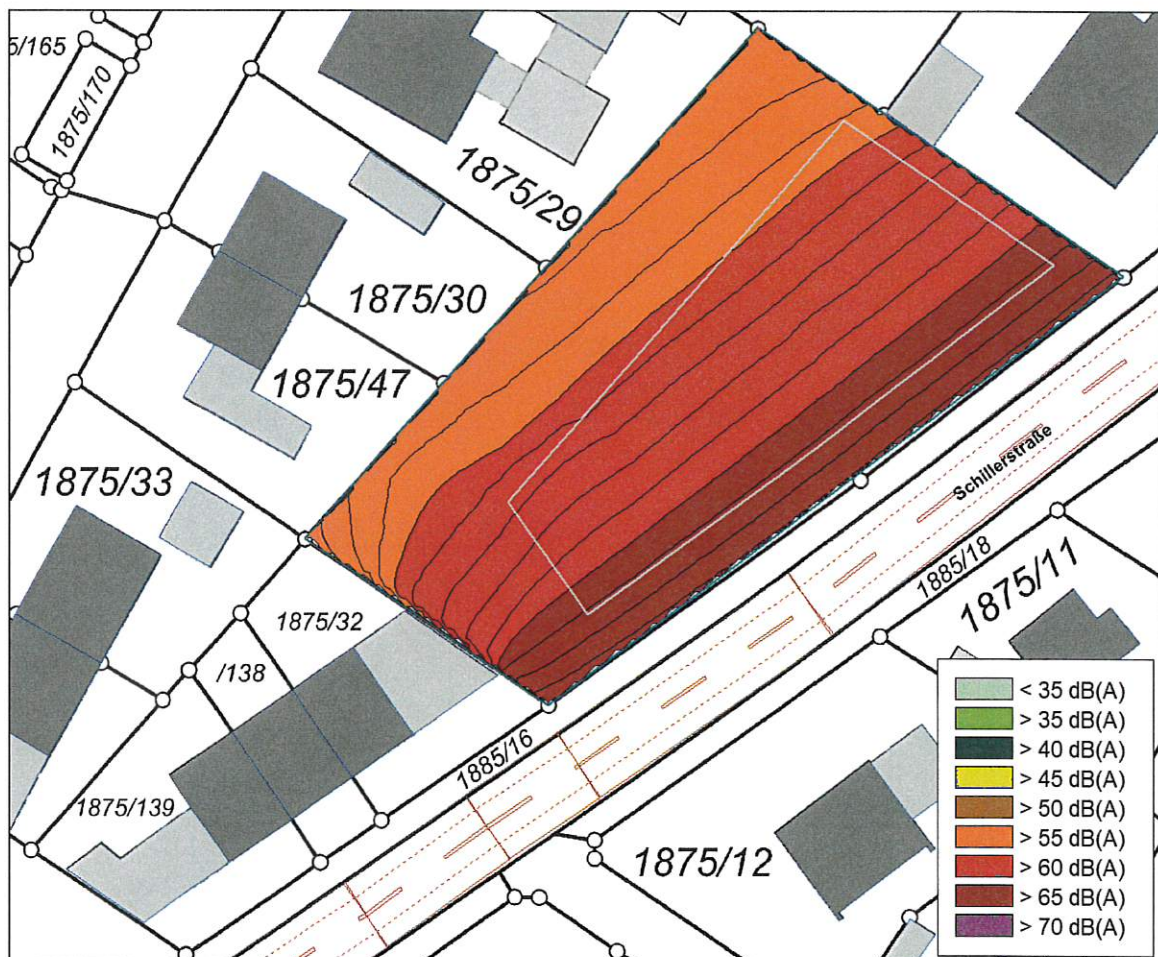


Bild 3: Straßenverkehrslärm tags [dB(A)], Höhe 4.3 m über Grund (ca. 1.OG)



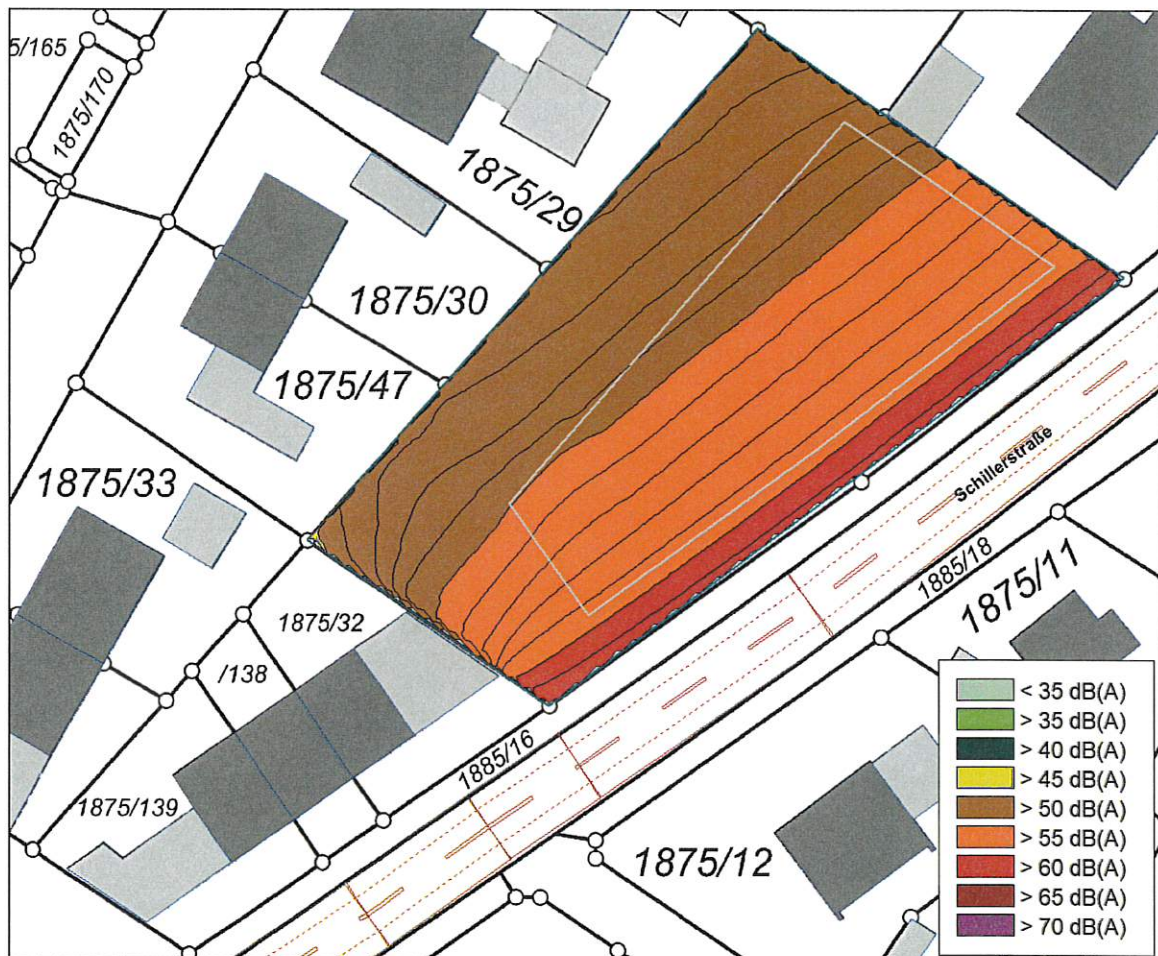


Bild 4: Straßenverkehrslärm **nachts** [dB(A)], Höhe 4.3 m über Grund (ca. 1.OG)

Den Berechnungsergebnissen nach werden die Orientierungswerte eines WA von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts im Plangebiet überschritten.

Die reduzierten Lärmsanierungswerte der „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden nahe der Schillerstraße überschritten.



### 3.3.2 Gebäudelärmkarten

Für das geplante Mehrfamilienhaus liegen Planunterlagen mit Stand vom 09.01.2020 vor. Da zu erwarten ist, dass sich der Planstand nur noch geringfügig bzgl. der Raumaufteilung im Gebäude ändern wird, wird dieser für die nachfolgenden Berechnungen genutzt.

Der Verkehrslärm wird an allen Fassaden, für alle Stockwerke des geplanten Gebäudes berechnet. Die Berechnung erfolgt mittels sog. Hausbeurteilungspunkte. Hierbei wird über die gesamte Fassade des Gebäudes ein Netz aus Immissionspunkten gelegt. Der Abstand einzelner Punkte in horizontaler Richtung beträgt dabei 5,0 m. Als Punkthöhe wird jeweils die mittlere Geschosshöhe gewählt. Der ermittelte Verkehrslärm wird auf ganzzahlige dB-Werte aufgerundet. Das Ergebnis wird als Gebäudelärmkarte dargestellt.

Da sich die Lärmbelastung in den jeweiligen Stockwerken nur geringfügig unterscheidet, wird nachfolgend nur das lauteste Stockwerk dargestellt.



Bild 5: Straßenverkehrslärm tags [dB(A)], Gebäudelärmkarte, Darstellung lautestes Stockwerk

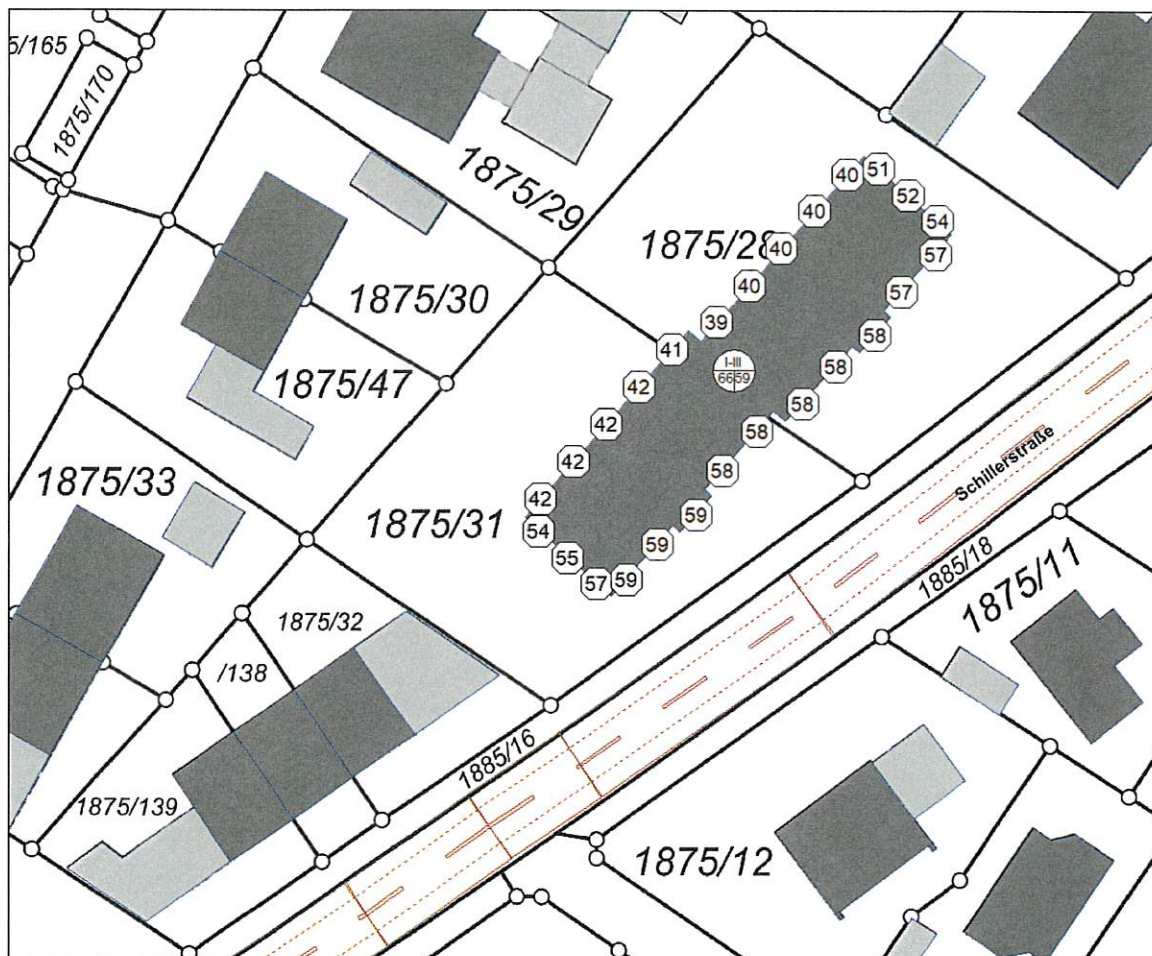


Bild 6: Straßenverkehrslärm **nachts** [dB(A)], Gebäudelärmkarte, Darstellung lautestes Stockwerk

Den Berechnungsergebnissen nach werden die Orientierungswerte eines WA von 55 dB(A) tags bzw. 45 dB(A) nachts nur an der straßenabgewandten Nordwest-Fassade eingehalten.

Die reduzierten Lärmsanierungswerte der „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden nachts an der straßenzugewandten Südost-Fassade überschritten.



### 3.4 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Straßenverkehrslärmbelastung werden im Weiteren verschiedene Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

#### 3.4.1 Allgemeines

Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [3] – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet zu prüfen; so sind folglich aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

- **Aktiver Lärmschutz**
  - Es wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Zu diesen Maßnahmen gehören Lärmschutzwände und -wälle.
  - Die Schallemission einer Straße kann durch den Einsatz einer lärmmindernenden Asphaltdeckschicht reduziert werden.
  - Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Baugebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu den nachfolgenden Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.
- **Grundrissorientierung**
  - Es wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.
  - Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fensterflächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäudeseiten hin angeordnet werden.
  - Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden. Bei Anordnung an leise Gebäudeseiten werden außerdem Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.



▪ Passiver Lärmschutz

- Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.
- Der Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm ist in der Norm DIN 4109-1 [9] festgelegt. Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) sind dementsprechend auszuführen.
- Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind in der Regel fensterunabhängige Belüftungssysteme vorzusehen.

### 3.4.2 Aktiver Lärmschutz

Theoretische Minderungsmaßnahmen für die Schillerstraße:

- Eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (Geschwindigkeitsreduzierung) von 50 km/h auf 30 km/h würde die Emissionen der Schillerstraße um ca. 2,3 dB senken.
- Durch den Einsatz einer lärmindernden Asphaltdeckschicht können die Emissionen je nach Deckschichtart um 2 dB(A) bis 5 dB(A) gesenkt werden (vgl. [15] Tabelle 3).
- Auf die rechnerische Prüfung einer Lärmschutzwand wird verzichtet. Sie könnte aufgrund notwendiger Lücken für die Zufahrten zu den Grundstücken (Garagen) nicht sinnvoll umgesetzt werden und ist sicherlich nicht mit dem Ortsbild kompatibel.

### 3.4.3 Grundrissorientierung

Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärminderungsmaßnahme vorgesehen, so sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume (insbesondere Schlafzimmer) und ihre zur Belüftung vorgesehenen Fenster zu lärmarmen Seiten orientiert werden.

In der Realität wird man mit üblichen Gebäudegrundrissen keine Wohnsituationen schaffen können, in welchen alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume zu leisen Gebäudeseiten hin orientiert sind.

### 3.4.4 Passiver Lärmschutz

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an den passiven Lärmschutz ermittelt. Hierbei wird keine, der in den vorangegangenen Kapiteln genannten Lärminderungsmaßnahmen berücksichtigt. Die Darstellung zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109-1 [2] anhand einer Gebäudelärmkarte.

Wie in Abschnitt 3.1.4 erwähnt, wird im Allgemeinen der Lärmpegelbereich III mit der Schallschutz-Anforderung  $R'_{w,ges} = 35$  dB von gängigen Baukonstruktionen erfüllt.

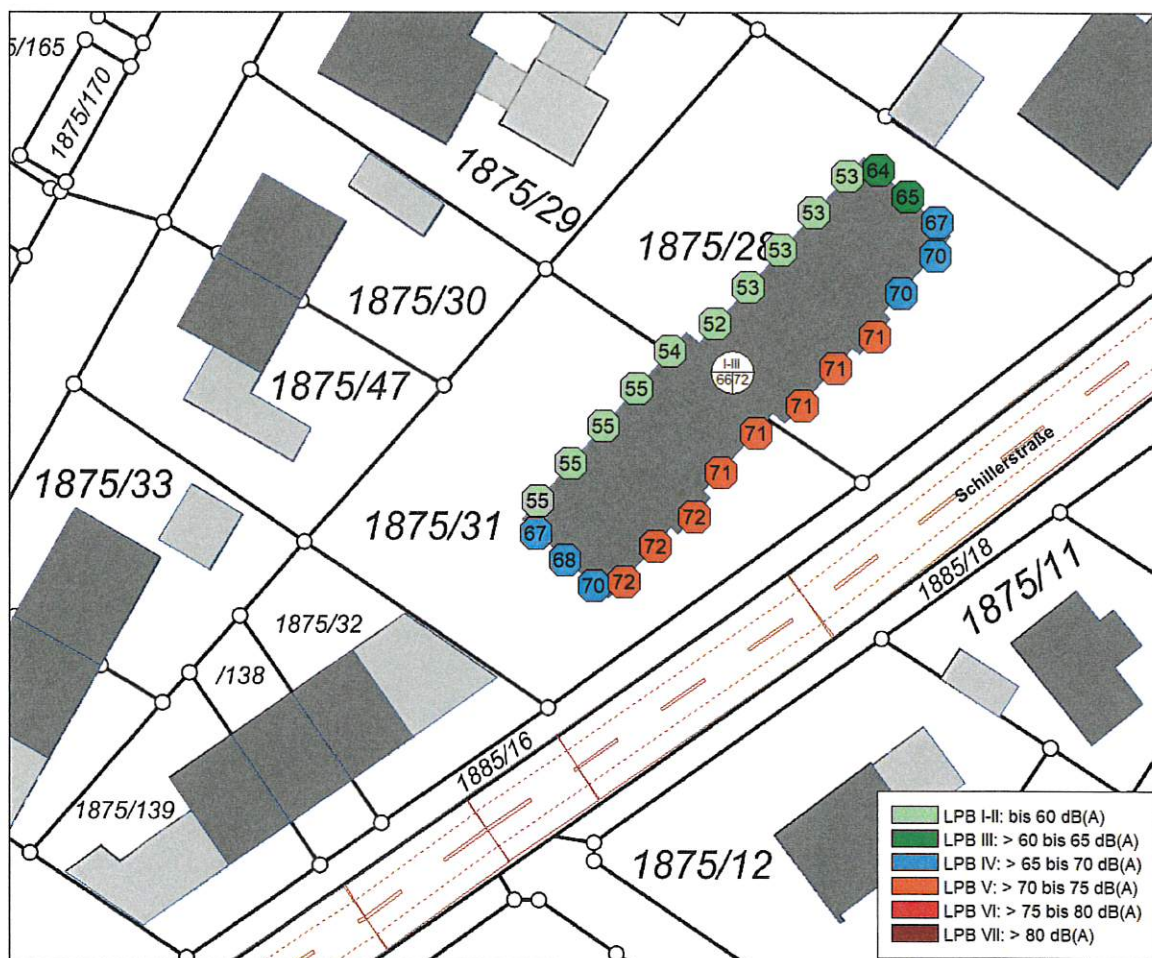


Bild 7: Baulicher Schallschutz für das Vorhaben, Darstellung lautestes Stockwerk  
Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07

Im Sinne einer möglichst einheitlichen Planung, empfiehlt es sich die Südost-Fassade entsprechend dem LPB V, die Südwest- und Nordost-Fassaden entsprechend dem LPB IV und die Nordwest-Fassade entsprechend dem LPB III auszulegen.

Bei der Umsetzung des baulichen Schallschutzes ist ebenfalls das Belüftungskonzept an die Außenlärmsituation anzupassen. Entsprechend der Empfehlung der Richtlinie VDI 2719 [16] (siehe dort Abschnitt 10.2) ist ein schallgedämmtes Lüftungskonzept bei Außengeräuschpegeln größer 50 dB(A) vorzusehen. In jeder Wohnung soll dann wenigstens für einen zum Schlafen geeigneten Raum, ein solches Lüftungskonzept umgesetzt werden.

Zur Beurteilung können die Gebäudelärmkarten im Abschnitt 3.3.2 herangezogen werden. Dementsprechend sollte eine ausschließliche Belüftung über die Fenster nur bei Räumen an der Nordwest-Fassade in Betracht gezogen werden. An den übrigen Fassaden ist ein schallgedämmtes Lüftungskonzept umzusetzen.

Hinweis:

*Bei Neubauten wird aufgrund der Vorgaben der EnEV i. d. R. ein fensterunabhängiges Lüftungskonzept geplant. Dieses muss dann nur noch der schalltechnischen Situation angepasst werden, z. B. Wahl eines Lüfters mit ausreichender Schalldämmung.*



## 4 Zusammenfassung

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Plangebiet die Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet (WA) nach DIN 18005-1 Beiblatt 1 [4] überschritten werden. Unter Berücksichtigung des geplanten Wohngebäudes kann festgehalten werden, dass die Orientierungswerte nachts nur an der straßenabgewandten Nordwest-Fassade eingehalten werden. Die reduzierten Lärmsanierungswerte der „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes“ (VLärmSchR 97 [6]) werden nachts an der straßenzugewandten Südost-Fassade überschritten.

Es wurden aktive Lärminderungsmaßnahmen für die Straßen in Form einer Geschwindigkeitsreduzierung und lärmindernden Asphaltdeckschicht informativ geprüft. Auch bei Umsetzung dieser Maßnahmen können die Orientierungswerte nicht erfüllt werden.

Die Umsetzung des passiven Lärmschutzes nach DIN 4109-1:2016-07 [2] – passende Dimensionierung der Außenbauteile anhand des ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegels / der ermittelten Lärmpegelbereiche – stellt das notwendige, bauliche Minimum dar. Daher werden oftmals Lärmpegelbereiche festgesetzt, obgleich dies nicht notwendig ist, da die Pflicht zur Erfüllung des baulichen Schallschutzes nach DIN 4109-1 sich durch das Baurecht ergibt.

Sollen dennoch Lärmpegelbereiche festgesetzt werden, so schlagen wir vor, die Festsetzungen in die Planzeichnung des Bebauungsplanes zu übernehmen und auf die damit verbundenen Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen zu verweisen. Für die Darstellung der Lärmpegelbereiche empfehlen wir eine farbige Abstimmung, z. B. analog der in dieser Untersuchung gewählten (vgl. Bild 7), sodass die Höhe der Lärmbelastung möglichst transparent erkannt werden kann. Analog hierzu kann eine Darstellung zum Lüftungskonzept – Kennzeichnung der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume, welche ein schalldämmtes Belüftungskonzept benötigen – in die Planzeichnung des Bebauungsplanes übernommen werden.

Auf die Vorgabe einer angepassten Grundrissorientierung wird verzichtet, da sie sich für das geplante Mehrfamilienhaus, aufgrund der Anzahl an angestrebten Wohneinheiten nicht umsetzen lässt.

## 5 Textvorschläge für den Bebauungsplan

Nachfolgend werden Textvorschläge für die Begründung und Festsetzungen bzgl. des Schallimmissionsschutzes formuliert. Hierbei wird davon ausgegangen, dass keine aktiven Lärminderungsmaßnahmen umgesetzt werden, sondern alleine Vorgaben für den baulichen Schallschutz Anwendung finden.

### Hinweis:

*Wie bereits erwähnt ist es aufgrund der Vorgaben durch das Baurecht eigentlich nicht notwendig einen baulichen Schallschutz nach DIN 4109-1 festzusetzen.*

#### 5.1.1 Begründung

Die Lärmsituation im Plangeltungsbereich wurde untersucht, sie wird maßgeblich durch Immissionen des Straßenverkehrs bestimmt. Dabei wurden Daten von Verkehrszählungen aus dem Jahr 2015 für die Schillerstraße (St 2069) angesetzt.

Es zeigt sich, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005/1 („Schallschutz im Städtebau“) für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) überschritten werden.

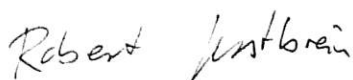
Für das geplante Mehrfamilienhaus werden passive Schallschutzmaßnahmen (Festlegung der Mindestschalldämmung der Außenbauteile) festgesetzt.

Im Plangebiet ergeben sich maximal Anforderungen entsprechend dem Lärmpegelbereich V nach DIN 4109-1:2016-07 („Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“). Mit Ausnahme der straßenabgewandten Nordwest-Fassade ist nachts eine Geräuschbelastung von mindestens 50 dB(A) zu erwarten. Für schutzbedürftige Aufenthaltsräume an diesen Gebäudeseiten ist daher ein schallgedämmtes Belüftungskonzept vorzusehen (entsprechend der Empfehlungen der VDI 2719).

### 5.1.2 Festsetzungen

- (1) Entsprechend den Eintragungen im zeichnerischen Teil des Bebauungsplanes werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109:2016-07 festgesetzt. Aus den Lärmpegelbereichen ergeben sich Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile. Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) des zu betrachtenden Raums muss ein bestimmtes resultierendes Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  erfüllen, welches nach der Normenreihe DIN 4109 zu ermitteln ist. Der Nachweis ist im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verfahrens zu erbringen.
- (2) Für zum Schlafen nutzbare Räume, welche ausschließlich Fenster an den Südwest-, Südost- oder Nordost-Fassaden besitzen ist ein schallgedämmtes Belüftungskonzept vorzusehen.
- (3) Von den genannten Festsetzungen (1) bis (2) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Lärmschutz resultieren.

Greifenberg, 17.01.2020  
ACCON GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Robert Gerstbrein



M. Eng. Thea Hirle



## Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2002-07.
- [2] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, 2016-07.
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 2014-12-18.
- [4] DIN 18005-1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 1987-05.
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), 2016-11-30.
- [6] Bundesministerium für Verkehr, VLärmSchR 97, Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes, 1997.
- [7] Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, Lärmschutz in der Bauleitplanung, 25.07.2014.
- [8] Bayerische Technische Baubestimmung (BayTB), 2018-10.
- [9] DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, 2018-01.
- [10] „BAYSIS, Bayerisches Straßeninformationssystem,“ Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, [Online]. Available: [www.baysis.bayern.de](http://www.baysis.bayern.de). [Zugriff am 27.09.2018].
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, 1990.
- [12] CadnaA, Version 2019, DataKustik GmbH, 2019.
- [13] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren, 1999-10.
- [14] DIN 18005-2, Schallschutz im Städtebau, Teil 2: Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, 1991-09.
- [15] Lärmindernde Fahrbahnbeläge, Ein Überblick über den Stand der Technik, Aktualisierte Überarbeitung, Umweltbundesamt, Februar 2014.
- [16] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 1987-08.

ACCON GmbH · Gewerbering 5 · 86926 Greifenberg

PV - Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München  
Arnulfstraße 60  
80335 München

Ansprechpartner:  
Robert Gerstbrein  
Tel.: 08192 / 9960 18  
robert.gerstbrein@accon.de

Greifenberg, 03.03.2020  
RG / 9038/03/st

<b>Stellungnahme</b>	9038/03/st
<b>Thema</b>	3. Änderung des Bebauungsplans B 17 „Ortsmitte“ für den Bereich der Grundstücke Fl.-Nr. 1875/28 und 1875/31 Bestimmung Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07 anhand dem Baufenster

Sehr geehrte Damen und Herren,

nachfolgend werden die Anforderungen an den passiven Lärmschutz für einen Baukörper, der dem Baufenster entspricht ermittelt. Die Darstellung zeigt die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109-1:2016-07 anhand einer Gebäudelärmkarte, siehe Bild 1.

Für eine Festsetzung von Lärmpegelbereichen im Bebauungsplan – siehe hierzu unsere Textvorschläge in Kapitel 5 unseres Untersuchungsbericht Nr. ACB-0120-9038/02 vom 17.01.2020 – können einheitliche Vorgaben für die Fassadenseiten erstellt werden, Bild 2 zeigt einen Vorschlag für die grafische Darstellung.

ACCON GmbH  
Gewerbering 5  
86926 Greifenberg · Germany  
Tel.: +49 (0)8192/99 60-0  
Fax: +49 (0)8192/99 60-29  
info@accon.de · www.accon.de

Geschäftsführer  
Markus Petz  
Dr. Wolfgang Henry  
Amtsgericht Augsburg  
HRB 20379  
Ust-IdNr.: DE129277346

Bankverbindungen  
Deutsche Bank Landsberg a. L.  
IBAN: DE33 7007 0024 0745 0695 00, BIC: DEUTDE33  
Sparkasse Landsberg-Dießen  
IBAN: DE81 7005 2060 0008 1454 35, BIC: BYLADEM11LD



Bild 1: Baulicher Schallschutz für das Baufenster, Darstellung lautestes Stockwerk  
Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07



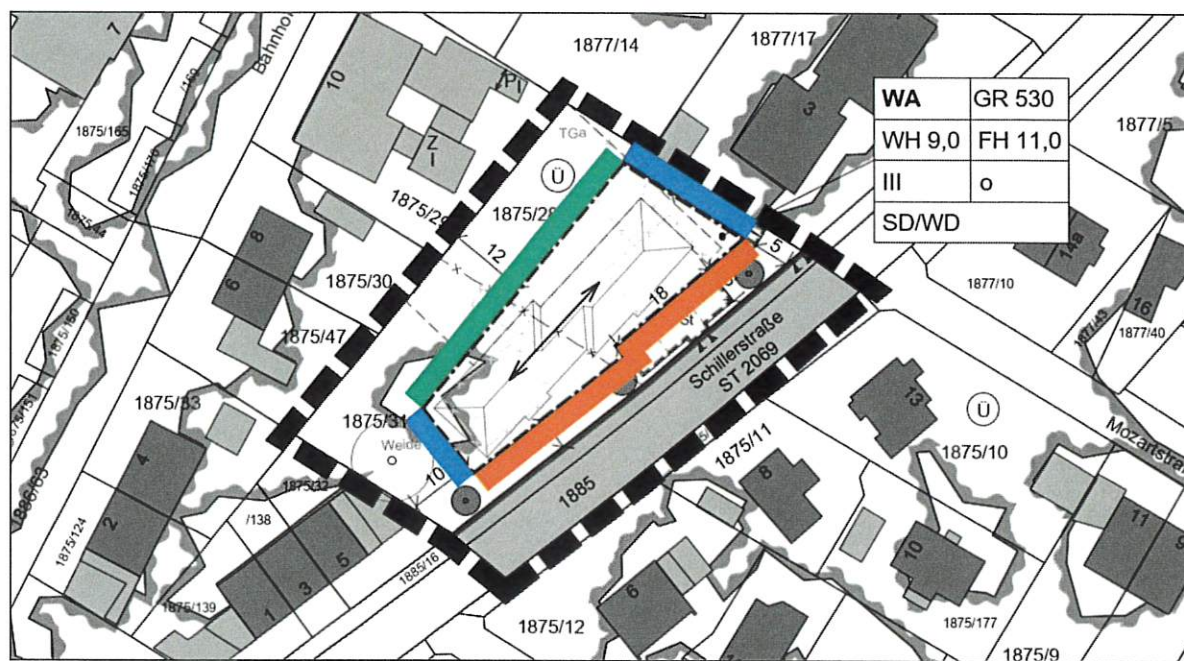


Bild 2: Grafische Darstellung der Lärmpegelbereiche für die Festsetzungen im Bebauungsplan  
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07  
Orange = LPB V | Blau = LPB IV | Grün = LPB I bis II

Mit freundlichen Grüßen  
ACCON GmbH

*Robert Gerstbrein*

Robert Gerstbrein



NICKOL &  
PARTNER AG

fon +49 (81 42) 57 82 – 0  
fax +49 (81 42) 57 82 – 99  
web [www.nickol-partner.de](http://www.nickol-partner.de)  
email [info@nickol-partner.de](mailto:info@nickol-partner.de)

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025  
(Akkreditierungsnummer D-PL-18395-01)

**Baugrunduntersuchung für das Bauvorhaben**  
**Schillerstraße 7 + 9, 82223 Eichenau**  
**Gemarkung Alling, Flurnrn. 1875/28 und 1875/31**

19 Seiten, 4 Anlagen

**Projektleitung:** Dipl.-Geoökol. M. Jäger  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Ing.-/Hydrogeol. M. Schimpfle  
**Projektnummer:** 12060-01

---

**Auftraggeber:** PRO Wohnbau Ammersee GmbH  
Gewerbestraße 15  
86859 Igling

---

**Auftragnehmer:** NICKOL & PARTNER AG  
Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell  
Tel.: 0 81 42 / 57 82-0 • Fax: 0 81 42 / 57 82 99

---

Gröbenzell, 02.03.2020

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen</b>	<b>3</b>
1.1 Untersuchungsgelände und geplante Baumaßnahmen	3
1.2 Durchgeführte Arbeiten	4
<b>2 Baugrunduntersuchung</b>	<b>5</b>
2.1 Geologie und Schichtenfolge	5
2.2 Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten	6
2.3 Bodenmechanische Laborversuche	7
2.4 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte	8
2.5 Lokale Grundwasserverhältnisse	9
2.6 Höchstgrundwasserstände und Bemessungswasserstand	10
2.7 Bewertung Beton- und Stahlaggressivität Grundwasser	10
2.8 Erdbebengefährdung	11
<b>3 Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung</b>	<b>11</b>
3.1 Geotechnische Beurteilung des erbohrten Untergrundes	11
3.2 Empfehlungen für die Bauwerksgründung	11
3.3 Herstellung der Baugrube und Verbau	14
3.4 Rückverankerung	15
3.5 Wasserhaltung	17
3.6 Weitere bautechnische Hinweise	18
3.6.1 Außenabdichtung erdberührter Bauteile	18
3.6.2 Verfüllung Baugrube und Arbeitsräume	18
3.7 Versickerung von Niederschlagswasser	18
<b>4 Zusammenfassung</b>	<b>19</b>

### Anlagen

Anlage 1	Pläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 5.000)
Anlage 1.2	Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 500)
Anlage 2	Profile und Schnitte
Anlage 2.1	Bohrprofile (DIN EN ISO 14 668-1:2002), Sondierprotokolle (DIN EN ISO 22 76:2005), Ausbauprofil GWM
Anlage 2.2	Geotechnischer Profilschnitt
Anlage 3	Laborberichte
Anlage 3.1	Prüfberichte Bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)
Anlage 3.2	Prüfberichte Chemisch-Analytisches Labor (Dr. Graner & Partner GmbH)
Anlage 3.3	Bewertung Beton- und Stahlaggressivität Grundwasser
Anlage 4	Setzungs- und Grundbruchberechnung



## **Abkürzungsverzeichnis**

GOK	= Geländeoberkante
POK	= Pegeloberkante
UK	= Unterkante
KV	= Korngrößenverteilung

## **1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen**

Die NICKOL & PARTNER AG wurde auf Grundlage ihres Angebotes Nr. A12060-01 vom 25.11.2019 von der PRO Wohnbau Ammersee GmbH beauftragt, eine Baugrunduntersuchung auf dem Gelände Schillerstraße 7 + 9 in 82223 Eichenau durchzuführen. Gegenstand der Untersuchung ist die Beurteilung der Baugrundverhältnisse hinsichtlich der Bauwerksgründung, der Grundwasserverhältnisse, sowie der ggfs. erforderlichen Maßnahmen zur Baugrubensicherung und der Bauwasserhaltung.

Geplant ist der Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Unterkellerung. Die Unterkellerung soll als eingeschobene Tiefgarage mit Abstellflächen ausgebildet werden.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen dargestellt, sowie die bau- und gründungstechnischen Erfordernisse unter Berücksichtigung der örtlichen geologischen Gegebenheiten und der Grundwasserverhältnisse beschrieben.

Neben den allgemein geltenden Regelungen bzw. Normen wurden im Zuge der Berichtserstellung folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Grundrisse geplanter Neubau / Kellergeschoß, Maßstab 1 : 200, Stand 18.11.2019
- [2] Vorabzug - Ansichtszeichnungen und Bauwerksschnitte, Maßstab 1 : 100, Stand 31.01.2020
- [3] Vermessungsplan/Geländeaufmaß des IB Sonntag Geoconsult, Maßstab 1 : 250, Stand 13.12.2019
- [4] Auszug aus der digitalen Flurkarte der Gemarkung Alling, Stand 11.09.2018
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000 (DGK 25)
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 500.000 (DHK 500)
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Online Hochwassergefahrenkarten und Hochwasser risikokarten
- [8] Geoforschungszentrum Potsdam: Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland (DIN EN 1998-1 / Eurocode 8)

### **1.1 Untersuchungsgelände und geplante Baumaßnahmen**

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Nordosten von Eichenau, Schillerstraße 7 + 9, ca. 300 m süd-östlich der S-Bahn-Haltestelle „Eichenau“. Das Gelände befindet sich auf den Flurstücken Nr. 1875/31 und 1875/28 der Gemarkung Alling [4].

Das Gelände ist im derzeitigen Zustand nahezu eben, mit einem NN-Niveau der Geländeoberkante von ca. 520,5 - 520,9 m NN (im Mittel 520,7 m NN) [3].

Begrenzt wird das Gelände in südöstlicher Richtung durch die Schillerstraße und einen Fußgängerweg. An den übrigen Grundstücksgrenzen schließen sich Grundstücke mit Wohnbebauung an.

Auf dem Untersuchungsgelände befinden sich derzeit zwei Bestandsgebäude. Die Bestandsgebäude sind zumindest teilweise unterkellert, detaillierte Angaben zur Gründung (Bestand) liegen uns jedoch nicht vor. Gemäß den uns vorliegenden Informationen [1], [2] sollen die beiden Bestandsgebäude im Zuge der geplanten Baumaßnahme vollständig rückgebaut werden.

Die Neubebauung ist gemäß den uns vorliegenden Informationen mit drei Obergeschoßen, Dachgeschoß und Unterkellerung geplant. Die geplante Unterkellerung soll überwiegend aus einer eingeschoßigen Tiefgarage sowie Kellerabteilen bzw. bestehen.

Gemäß den uns vorliegenden Informationen liegt die voraussichtliche Gründungstiefe des geplanten Gebäudes bei ca. 3 bis 3,5 m u. GOK (ca. 517,7 – 517,2 m NN, [2]). Die Gründungstiefe im Bereich des geplanten Aufzugschachtes beträgt gem. [2] ca. 4 bis 4,2 m. Detaillierte Angaben zur geplanten Gründung liegen uns jedoch bisher nicht vor.

## **1.2 Durchgeführte Arbeiten**

Zur Untersuchung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden bei den Vor-Ort-Arbeiten (17.01.2020 - 06.02.2020) folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 1 x Verrohrte Rammkernbohrungen 178 mm bis 8,8 m u. GOK (BK 2);
- 1 x Verrohrte Rammkernbohrung im Bohrdurchmesser 178 mm bis 8,8 m u. GOK, inkl. Aufbohren auf 324 mm und Ausbau als 5 Zoll-Grundwassermessstelle (GWM 1);
- 2 x Bohrlochrammsondierung (BDP/SPT);
- 2 x Kleinrammbohrung (KRB 3 und 4), Endtiefe je 4,0 m u. GOK;
- 2 x Schwere Rammsondierung (DPH 1 und 2), erreichte Endtiefe 1,7 m bzw. 2,3 m u. GOK;
- 1 x Leistungspumpversuch (quartäres GW-Leiterstockwerk, GWM 1), inkl. Entnahme einer GW-Schöpfprobe zur Untersuchung auf Beton- und Stahlaggressivität.

Die Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte ist im Lageplan, Anlage 1.2 dargestellt. Weitere Angaben zu den durchgeführten Aufschlussarbeiten können der Tabelle 1 entnommen werden.

Die Aufnahme der Schichtenverzeichnisse (BK/KRB) erfolgte nach DIN EN ISO 14688, die Aufnahme der schweren Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476:2005.

Die grafische Darstellung der Bohrprofile, das Ausbauprofil der Messstelle GWM 1 und die Rammsondierdiagramme (Schlagzahl diagramme) sind der Anlage 2.1 zu entnehmen. Ein geologischer Profilschnitt des erbohrten Untergrundes ist der Anlage 2.2 zu entnehmen.

Zur genaueren Klassifizierung der erbohrten Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196 wurden ausgewählte Proben bodenphysikalischen Laboruntersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden durchgeführt:

- 3 x Siebanalyse nach DIN EN ISO 17892-4.

An der im Zuge des Leistungspumpversuchs entnommenen Wasserprobe GW 1 wurden folgende chemisch-analytische Laboruntersuchung durchgeführt:

- 1 x Beton-/ Stahlaggressivität nach DIN 4030 / DIN 50929-3.

Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen erfolgten durch die FeBoLab GmbH, 91747 Westheim. Der Prüfbericht des bodenmechanischen Labors ist der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Die laborchemische Untersuchung der Wasserprobe GW 1 erfolgte durch das akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München. Die Prüfberichte des chemisch-analytischen Labors sind der Anlage 3.2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Durchgeführte Bohrungen, Sondierungen und bodenmechanische Versuche

Bohrung	Geländehöhe GOK	Endtiefe Aufschluss	Grundwasser (ca.)	Oberkante Tertiär (ca.)	Bodenmechanische Versuche
	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	
<b>GWM 1</b>	520,9 <sup>a)</sup>	8,8	2,3	6,8	1 x BDP <sup>c)</sup> , 1 x KV <sup>d)</sup>
<b>BK 2</b>	ca. 520,7 <sup>b)</sup>	8,8	2,3	6,8	1 x BDP <sup>c)</sup> , 1 x KV <sup>d)</sup>
<b>KRB 3</b>	ca. 520,6 <sup>b)</sup>	4,0	2,0	--	--
<b>KRB 4</b>	ca. 520,7 <sup>b)</sup>	4,0	2,9	--	--
<b>DPH 1</b>	ca. 520,9 <sup>b)</sup>	1,7	--	--	--
<b>DPH 2</b>	ca. 520,7 <sup>b)</sup>	2,3	--	--	--

<sup>a)</sup> NN-Höhe eingemessen/ nivelliert

<sup>b)</sup> NN-Höhe interpoliert nach [3]

<sup>c)</sup> Borehole Dynamic Probe (vormals SPT – Standard Penetration Test)

<sup>d)</sup> KV: Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

## 2 Baugrunduntersuchung

### 2.1 Geologie und Schichtenfolge

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Bereich quartärer Kiese der Münchner Schotterebene [5].

Unterhalb der quartären Kiese sind tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse zu erwarten (OSM). Die tertiären Bildungen der OSM bestehen im Raum München i.d.R. aus schluffig-tonigem Material, in dem teils sandige Schichten zwischengeschaltet sind.

Im Ergebnis der durchgeführten Aufschlussarbeiten wurde folgender Schichtenaufbau festgestellt:

- **Oberboden (Schicht Nr. 1)**

Schluff, sandig bis stark sandig, tw. schwach kiesig, schwach tonig, schwach humos bis humos, überwiegend weich,

Tiefenbereich von 0,0 bis ca. 0,5 m u. GOK.

Bodengruppe nach DIN 18196: OU.

Die feinkörnige bzw. organische Deckschicht ist nicht versickerungsfähig.

- **Anthropogene Auffüllungen (Schicht Nr. 2)**

Teils Oberflächenbefestigung (Asphalt).

Kiese, sandig, schluffig, locker gelagert.

Oberflächlich bis ca. 1,0 m u. GOK.

Lokal begrenzt auf nördlichem Bereich des Untersuchungsgeländes (BK 2).

Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke: [GU\*].



Die Auffüllungen sind durchlässig bis schwach durchlässig. Eine Versickerung von Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser durch aufgefüllte Bodenschichten ist jedoch nur zulässig sofern die Auffüllungen nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweisen.

- **Quartäre Niederterrassenschotter (Glazifluviale Kiese, Schicht Nr. 3)**

Kiese, sandig bis stark sandig, tw. schwach schluffig, mitteldicht bis sehr dicht, überwiegend dicht. bis ca. 6,8 m u. GOK.

Bodengruppen nach DIN 18196: GW, GU.

Die quartären Kiese sind versickerungsfähig.

- **Tertiäre Molassesedimente (Obere Süßwassermolasse, Schicht Nr. 4a/4b/4c):** Tone und Schluffe, tw. schwach sandig, steif, ab ca. 7,8 m halbfest, lokal unterlagert von stark schluffigen, schwach kiesigen Sanden (GWM1).

Ab ca. 6,8 m u. GOK.

Bodengruppen nach DIN 18196: UL/UM, TL/TM, SU\*.

Die tertiären Schluffe/ Tone sind nicht versickerungsfähig. Die tertiären Sande weisen eine nur geringe Versickerungsfähigkeit auf.

## 2.2 Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten

Zur Untersuchung der Lagerungsdichten der nichtbindigen Bodenschichten wurden zwei Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 - 2) nach DIN EN ISO 22476-2 bis max. 2,3 m u. GOK niedergebracht.

Die Schlagzahldiagramme der durchgeführten DPH sowie die Schlagzahlen der BDP sind in der Anlage 2.1 zusammengestellt. Eine Bewertung der Ergebnisse der DPH ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen.

Zusätzlich wurden zur Untersuchung der Lagerungsdichte der quartären Kiese in den verrohrten Kernbohrungen GWM 1 und BK 2 in Tiefen von 4,0 m u. GOK jeweils eine Bohrlochrammsondierung (BDP) durchgeführt.

Die Ergebnisse sind der Anlage 2.1 zu entnehmen, sowie in Tabelle 2 bewertet.

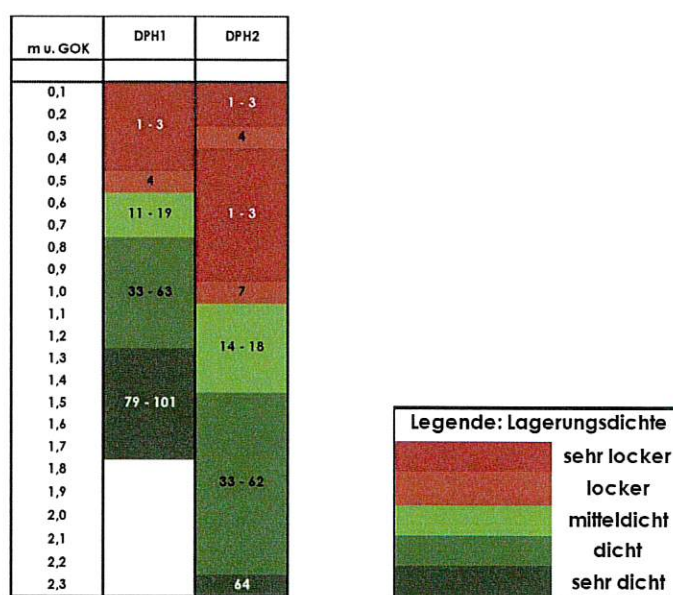


Abb. 1: Ergebnisse der schweren Rammsondierungen DPH 1 – 2

Aus den Schlagzahlen (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) von DPH 1 und DPH 2 geht im Bereich des oberflächennahen Mutterbodens bzw. der Auffüllungen (Schichten Nr. 1 und 2) eine sehr lockere bis lockere Lagerung hervor.

Die quartären Kiese (Schicht Nr. 3, ab Tiefen von ca. 2,0 bis 2,7 m u. GOK) weisen im untersuchten Tiefenbereich (bis 1,7 bzw. 2,3 m u. GOK) eine mitteldichte bis sehr dichte Lagerung auf (Schlagzahlen  $N_{10} = 7 - 101$ ). Aufgrund des hohen Sondierwiderstands in den quartären Kiesen konnten die schweren Rammsondierungen nicht tiefer durchgeführt werden.

Die Lagerungsdichten der Quartärkiese in größeren Tiefen können jedoch anhand der Ergebnisse der Bohrlochrammsondierungen (BDP) beurteilt werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der Bohrlochrammsondierungen (BDP)

Bohrung	Ansatzhöhe (ca.)	Ansatztiefe BDP		Bodenart	Schlagzahl	Lagerungsdichte
	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]			
GWM 1	520,9	4,0	516,9	Kies	$N_{30} = 37$	dicht
BK 2	ca. 520,7	4,0	ca. 516,9	Kies	$N_{30} = 35$	dicht

Nach DIN EN ISO 22476-3:2012-3 weisen die quartären Kiese der Schicht Nr. 3 in einer Tiefe von 4,0 m u. GOK eine dichte Lagerung auf.

### 2.3 Bodenmechanische Laborversuche

Die Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  für die Schicht Nr. 3 wurden anhand der Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen nach DIN 18 123 überschlägig ermittelt (Tabelle 3).

Die analysierten Proben entsprechen den Bodengruppen GU-GT (schwach schluffige/ schwach tonige Kiese) bzw. GW (weit gestufte Kies-Sand-Gemische). Die Kiese sind überwiegend als stark durchlässig ( $10^{-3} - 10^{-4}$  m/s) einzustufen.

Die Prüfberichte zu den bodenmechanischen Laboruntersuchung sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Tabelle 3: Ergebnisse der Siebanalyse und kombinierten Sieb- Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4

Proben- bezeichnung	Bodenart	Bodengruppe	Schicht Nr.	$k_f$ (m/s)
GWM 1/ 1,0 – 2,0	Quartär: Kies, stark sandig, schwach schluffig	GU/GT	3	$4,031 \cdot 10^{-4}$
GWM 1/ 4,0 - 5,1	Quartär: Kies, schwach sandig	GW	3	$1,085 \cdot 10^{-2}$
BK 2/ 3,0-4,0	Quartär: Kies, sandig	GW	3	$1,525 \cdot 10^{-3}$

a) KV: Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4

Im Zuge des durchgeführten Leistungspumpversuchs wurde eine Grundwasserprobe wie folgt untersucht:

- 1 x Beton-/ und Stahlaggressivität nach DIN 4030 bzw. DIN 50929-3.

Der Prüfbericht zur chemischen Laboruntersuchung inkl. Bewertung sind den Anlagen 3.2 und 3.3 zu entnehmen.

## 2.4 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte

Im Ergebnis der Aufschlussbohrungen, schweren Rammsondierungen, Bohrlochrammsondierungen und bodenmechanischen Laboruntersuchungen können den aufgeschlossenen Böden folgende Bodenrechenwerte, Bodenklassen (nach DIN 18300 / DIN 18301) und Homogenbereiche zugeordnet werden:

Tabelle 4: Bodenkennwerte und Bodenklassen

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	Mutterboden Schluffe, sandig, schwach tonig, schwach humos	Auffüllung: Kiese, sandig, schluffig	Quartäre Kiese Kies, sandig, teilw. schwach schluffig	Tertiäre Schluffe/ Tone teilw. schwach sandig bis sandig		Tertiäre Sande Sand, stark schluffig, schwach kiesig
Schicht Nr.	1	2	3	4a	4b	4c
Tiefenbereich [m u. GOK]	bis max. 0,5	bis ca. 1,0	bis ca. 6,8	bis ca. 7,8	bis ca. 8,8 (Endtiefe)	Lokal bei 8,2 bis 8,8 (Endtiefe)
Lagerungsdichte/ Konsistenz	weich	locker	mitteldicht bis sehr dicht	steif	halbfest	dicht
Bodengruppe (DIN 18 196)	OU	[GU*]	GW, GU	UL/UM, TL/TM		SU*
Bodenklasse (DIN 18 300)	1	4	3	4		4
Bodenklasse (DIN 18 301)	BO 1	BN 2	BN 1	BB 2	BB3	BN 2
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	16,0	18,0	21,0	19,0	20,0	21,0
Wichte unter Auf- trieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	6,0	8,0	11,0	9,0	10,0	11,0
Reibungswinkel [°]	15,0	28,0 – 30,0	35,0	22,0	25,0	30,0
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	5,0	15,0	1,0
Steifemodul $E_s$ (Erst- bel.) [MN/m <sup>2</sup> ]	0,5	18	100	10	30	40
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F1/F2	F3		
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	$> 10^{-7}$ b)	$10^{-4} - 10^{-6}$ b)	$4,26 \times 10^{-3}$ a)	$10^{-8} - 10^{-9}$ b)		$10^{-6} - 10^{-7}$ b)
Versickerungsfähigkeit	keine Versickerung möglich	keine Versickerung empfohlen	versickerungsfähig	keine Versickerung möglich		Versickerung möglich
Rammpbarkeit	leicht	leicht bis mittelschwer	schwer bis sehr schwer c)	leicht bis mittelschwer	schwer bis nicht rammpbar	mittelschwer bis schwer
Homogenbereich (DIN 18 300) Erdarbeiten	A	B	C			
Homogenbereich (DIN 18 301) Bohrarbeiten	I A	I B	I C	I D		
Homogenbereich (DIN 18 304) Ramm-, Rüttel- u. Pressarbeiten	II A	II B	II C	II D		

a) durch Leistungspumpversuch ermittelt

b) Erfahrungswert

c) ggfs. Einrichtung zum Vorbohren erforderlich



## 2.5 Lokale Grundwasserverhältnisse

Das quartäre Grundwasser am Untersuchungsstandort (1. GW-Leiterstockwerk) ist nicht gespannt.

Im Zuge der Bohrarbeiten am 30.01.2020 sowie des Pumpversuchs am 06.02.2020 wurde der Ruhespiegel des GW (Bohrwasserstand) bei ca. 2,3 m u. GOK angetroffen. Dies entspricht einem NN-Niveau von ca. 518,4-518,6 m.

Das quartäre Grundwasserstockwerk reicht im Bereich Eichenau bis zur Oberkante der tertiären Molassesedimente. Im Bereich der untersuchten Fläche wurden diese in einer Tiefe von ca. 6,8 m u. GOK angetroffen. Die Mächtigkeit der Wassersäule im Quartär beträgt somit am Untersuchungsstandort ca. 4,5 m.

Zur Ermittlung der hydraulischen Transmissivität wurde am 06.02.2020 an der Grundwassermessstelle GWM 1 ein Leistungspumpversuch durchgeführt. Die Einhängtiefe der Pumpe betrug hierbei ca. 4,5 m u. GOK. Oberhalb der Pumpe wurde zur Aufzeichnung der Absenkkurve und des Wiederanstiegs ein GW-Datenlogger eingebaut.

Die Absenkkurven beider Versuche zeigen eine sehr rasche Absenkung des Grundwasserspiegels auf ein quasi-stationäres Niveau. Aufgrund der Beharrung des abgesenkten Wasserspiegels erfolgte die Auswertung der Pumpversuche nach der Formel von LOGAN (1964):

$$T_{GW} = \frac{1,22 * Q}{h_s}$$

T = Transmissivität [m<sup>2</sup>/s]  
wobei Q = Entnahmerate = 9,49 x 10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup>/s  
h<sub>s</sub> = Absenkung = 0,04 m

Die Ergebnisse des Pumpversuchs sind in der nachfolgenden Tabelle 5 zusammengefasst.

Grundsätzlich ist der angetroffene quartäre Grundwasserkörper als stark durchlässig einzustufen.

Tabelle 5: Ergebnisse GW-Pumpversuch

Messtelle	GWM 1
GOK [m NN]	520,88
POK [m NN]	521,56
POK – GOK [m]	0,68
Ausbautiefe [m u. GOK]	6,85
Ruhewasserspiegel quartäres GW zum Untersuchungszeitpunkt [m u. GOK]	2,25
Mächtigkeit quartärer GW-Leiter (GWM 1, [m])	6,8
Quartäres GW gespannt/ungespannt	Ungespannt
Pumpdauer	38 min 31 sec
Förderrate [l/s]	0,95
Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	2,90 x 10 <sup>-2</sup>
Hydraulische Durchlässigkeit k <sub>r</sub> [m/s]	4,26 x 10 <sup>-3</sup>

Die Grundwasserhauptfließrichtung im Bereich des Untersuchungsgeländes ist gemäß [6] Nordost. Lokale Abweichungen, z.B. aufgrund von Kuppen bzw. Rinnenstrukturen im Tiefenbereich der OK Tertiär, können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

## 2.6 Höchstgrundwasserstände und Bemessungswasserstand

Gemäß [4] ist am Untersuchungsstandort im Quartär von einem mittleren GW-Niveau von ca. 519,1 m NN auszugehen, d.h. von einem mittleren GW-Flurabstand von ca. 1,6 m. Im Zuge der Untersuchungen vor Ort wurde das quartäre GW jedoch in einer Tiefe von ca. 2,3 m u. GOK angetroffen (ca. 518,4-518,6 m NN).

Da sich das Untersuchungsgelände gemäß [7] größtenteils innerhalb einer  $HQ_{100}$ - und  $HQ_{\text{extrem}}$ -Fläche befindet, empfehlen wir den Bemessungswasserstand für den Endzustand, insbesondere im Hinblick auf die Abdichtung erdberührter Bauteile (Abdichtung gegen drückendes Wasser nach DIN 18533-1, Einwirkungsklasse W2-E), gleich dem **Niveau der Geländeoberkante** anzusetzen (ca. 520,5 – 520,9 m NN).

Bezüglich des bauzeitlichen Bemessungswasserstandes wird empfohlen, diesen ausgehend vom während der Baugrunduntersuchung gemessenen GW-Stand und dem MGW gemäß hydrogeologischer Karte bei **519,5 m** anzusetzen.

Die maßgeblichen Grundwasser- und Bauwerkskoten sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Grundwasser- und Bauwerkskoten

Kote	Höheniveau [m NN]
Derzeitige mittlere Geländehöhe	ca. 520,7
Gründungssohle, Bereich Eingeschoßige TG/ Abstellflächen, geschätzt nach [2]	ca. 517,2
Gemessener Grundwasserstand (30.01.2020 u. 06.02.2020)	ca. 518,4-518,6
<b>Mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW) <sup>1)</sup></b>	<b>518,6</b>
<b>Bemessungswasserstand Bauphase (MHGW + 1,0 m Sicherheitszuschlag) <sup>1)</sup></b>	<b>519,6</b>
<b>Bemessungswasserstand Endzustand</b>	<b>Niveau GOK (ca. 520,5 - 520,9)</b>

<sup>1)</sup> auf Grundlage Messstelle Eichenau Q17, ca. 250 m GW-abstromseitig ermittelt  
→ Sicherheitszuschlag von mindestens 1,0 m empfohlen

Da die verfügbaren Grundwasserdaten aus der Messstelle Eichenau Q17 nur einen begrenzten Zeitraum erfassen (ab 2007), ist es nicht vollständig auszuschließen, dass insbesondere nach Starkregenereignissen innerhalb der Bauzeit temporär höhere Grundwasserstände auftreten.

Aus geotechnischer Sicht empfehlen wir, die vorhandene Messstelle GWM 1 mit einem Datenlogger auszustatten und den Grundwasserstand bis Baubeginn kontinuierlich zu erfassen. Auf Grundlage dieser Daten können die Wasserstände (Bemessung Bauzeit) vor Baubeginn nochmals bewertet, und die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen ggfs. entsprechend angepasst werden.

## 2.7 Bewertung Beton- und Stahlaggressivität Grundwasser

Die Untersuchung einer Grundwasserprobe (quartäres Leiterstockwerk) auf Beton – und Stahlaggressivität ergab folgende Ergebnisse:

Tabelle 7: Beton- und Stahlaggressivität Grundwasser

Probe	Betonaggressivität nach DIN 4030	Stahlaggressivität nach DIN 50929-3
GW 1 (06.02.2020)	Expositionsklasse XA 1 (schwach betonangreifend)	sehr gering

## **2.8 Erdbebengefährdung**

Gemäß der Online-Karte der Erbebenzonen in Deutschland [8] liegt Eichenau, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in keiner Erdbebenzone.

## **3 Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung**

### **3.1 Geotechnische Beurteilung des erbohrten Untergrundes**

Der Oberboden (Schicht Nr. 1) und die bereichsweise erbohrten Auffüllungen (Schicht Nr. 2) sind aufgrund ihrer Zusammensetzung sowie ihrer teils lockeren Lagerung/ weichen Konsistenz und Organikanteile als setzungsempfindlich einzustufen, und für die Bauwerksgründung ungeeignet.

Im Bereich des voraussichtlichen Gründungsniveaus ([2], 3,5 m u. GOK  $\triangleq$  517,2 m NN) stehen die in Abschnitt 2 beschriebenen natürlichen, überwiegend dicht gelagerten Quartärkiese an (Schicht Nr. 3). Dieses Material ist als nur gering setzungsempfindlich einzustufen, und für eine Flachgründung des geplanten Bauwerks grundsätzlich geeignet. Der Abtrag der Bauwerkslasten ist aus geotechnischer Sicht sowohl über Einzel- oder Streifenfundamente als auch über eine lastabtragende Bodenplatte möglich. Die bei der statischen Bemessung anzusetzenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach DIN 1054 können dem Abschnitt 3.2 entnommen werden.

Im Zuge der Aufschlussbohrungen wurden im Tiefenbereich der quartären Kiese keine verfestigten Zonen oder Findlinge aufgeschlossen. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten kann jedoch das Auftreten von lokal begrenzten karbonatisch verfestigten Kieslagen (Nagelfluh) bzw. Findlingen im Zuge des Baugrubenaushubs nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden.

Da Erkundungen mittels Bohrungen nur punktuelle Baugrundaufschlüsse darstellen, kann zudem das Auftreten gering bzw. nicht tragfähiger Schichten im Bereich der geplanten Gründungstiefen nicht ausgeschlossen werden.

Die ab Tiefen von ca. 6,8 bis 8,8 m u. GOK angetroffenen tertiären Schichten werden im Falle einer Flachgründung des geplanten Bauwerks nicht erreicht. Werden zur Sicherung und Trockenhaltung der Baugrube Spundwände bzw. Bohrpfähle geplant, so können die Spitzendruck- und Mantelreibungswerte für die Bemessung dem Abschnitt 3.3 entnommen werden.

### **3.2 Empfehlungen für die Bauwerksgründung**

#### **Flachgründung über Streifenfundamente und Bemessungswerte Sohlwiderstand**

Die voraussichtliche Gründungskote (ca. 3,5 m u. GOK  $\triangleq$  517,2 m NN) liegt unterhalb des festgestellten GW-Ruhespiegels. Zudem können jahreszeitlich bedingt (Niederschlagsereignisse, Schneeschmelze etc.) gegenüber den bei der Baugrunduntersuchung gemessenen GW-Ständen deutlich erhöhte Stände während der Bauausführung nicht ausgeschlossen werden. Entsprechend der angenommenen Gründungstiefe liegen Gebäudeteile teils ca. 3,5 m unterhalb des empfohlenen Bemessungswasserstands für den Endzustand (Bemessungswasserstand = Niveau Geländeoberkante), sowie ca. 2,4 m unterhalb des Bemessungswasserstands für die Bauzeit (Bemessungswasserstand = 519,6 m NN). Für die Gründung des Gebäudes wird deshalb eine Bodenplatte erforderlich, die zusammen mit den Außenwänden des Untergeschosses als „weiße Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton auszubilden ist. Die Gebäudeteile sind dann bis zum Bemessungswasserstand für den Endzustand auf vollen Erd- und Wasserdruck zu bemessen. Die Auftriebssicherheit ist insbesondere für die Bauzeit (ggfs. Erhöhung der Dicke der Bodenplatte oder Zuganker) und den Endzustand nachzuweisen. Bei der Ausführung von Zugpfählen sind entsprechend der EA Pfähle Probebelastungen durchzuführen.



Die in der Tabelle 10 angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  wurden durch eine Setzungs- und Grundbruchberechnung ermittelt. Für die Setzungs- und Grundbruchberechnungen wurde in Anlehnung an die DIN 1054 von einer Gründung über Streifenfundamente ausgegangen, wobei jedoch Fundamentbreiten bis zu 4,0 m berücksichtigt wurden.

Tabelle 8: Annahmen Setzungs- und Grundbruchberechnung

Fundamentart	Streifenfundament
Fundamentlänge	ca. 10,0 m
Fundamentbreite	1,0 – 4,0 m
Gründungstiefe	ca. 3,50 m u. GOK
Grundwasser	0,0 m u. GOK
Vorbelastung <sup>a)</sup>	ca. 30 kN/m <sup>2</sup>

<sup>a)</sup> Bei den Setzungs- und Grundbruchberechnungen wurde als Vorbelastung des Untergrundes die bei einer Aushubtiefe der Fundamentgruben von ca. 3,5 m zu erwartende Aushubentlastung angesetzt. Die verwendeten Wichte und Wichte unter Auftrieb können der Tabelle 4 entnommen werden

Bei der Setzungs- und Grundbruchberechnung wurde von folgenden Rahmenbedingungen ausgegangen:

- Bodenprofil:
  - Steifemodul ( $E_s$ , MN/m<sup>2</sup>), Wichte ( $\gamma$ , kN/m<sup>3</sup>), Wichte unter Auftrieb ( $\gamma'$ , kN/m<sup>3</sup>) und Reibungswinkel ( $\phi$ , °):
    - **Bauwerkshinterfüllung (Kies, [GW/GI], dicht):**  
UK = 3,5 m;  $E_s = 80,0$  MN/m<sup>2</sup>;  $\gamma = 21$  kN/m<sup>3</sup>;  $\gamma' = 11$  kN/m<sup>3</sup>;  $\phi = 35,0^\circ$ .
    - **Quartärer Kies (GW/GU, dicht):**  
UK = 6,8 m;  $E_s = 100,0$  MN/m<sup>2</sup>;  $\gamma = 21,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\gamma' = 11,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\phi = 35^\circ$ .
    - **Tertiäre Tone/Schluffe (UL/UM, TL/TM, steif):**  
UK = 7,8 m;  $E_s = 10,0$  MN/m<sup>2</sup>;  $\gamma = 19,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\gamma' = 9,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\phi = 26,0^\circ$ .
    - **Tertiäre Tone/Schluffe /UL/UM, TL/TM, halbfest):**  
UK = 20,0 m;  $E_s = 30,0$  MN/m<sup>2</sup>;  $\gamma = 20,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\gamma' = 10,0$  kN/m<sup>3</sup>;  $\phi = 28^\circ$ .
- UK Fundament bei Flachgründung: ca. 3,5 m u. GOK
- Art des Fundaments: Streifenfundament

Die Ergebnisse der durchgeführten Grundbruchberechnungen und Setzungsabschätzungen sind in der Tabelle 10 und in Anlage 4 zusammengestellt. Bei der Bemessung des Tragwerks ist zu beachten, dass die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 gewährleistet sein muss und keine bauwerksschädigenden Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen eintreten dürfen.

Tabelle 9:

Ergebnisse der durchgeführten Grundbruchberechnungen und Setzungsabschätzungen (Gründungstiefe: ca. 3,5 m u. GOK)

Fundamentbreite [m]	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei Grundbruch	1140,5	1248,9	800,0	897,9	1042,0	1131,7	1168,8
Dazugehörige Setzung $s$ [cm] nach DIN 1054:2005-01	2,67	4,32	3,28	4,55	6,27	7,76	8,87
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei $s = 2,0$ cm	900,4	663,24	539,9	465,6	415,0	377,3	350,6
Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei $s = 2,0$ cm	631,9	465,4	378,9	326,7	291,2	264,8	246,0
Überschlägiger Bettungsmodul $k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ] bei $s = 2,0$ cm	31,6	23,3	18,9	16,3	14,6	13,2	12,3
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei $s = 1,0$ cm	524,1	392,9	324,9	283,8	256,9	233,4	219,0
Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei $s = 1,0$ cm	367,8	275,7	228,0	199,2	180,3	163,8	153,7
Überschlägiger Bettungsmodul $k_s$ [MN/m <sup>3</sup> ] bei $s = 1,0$ cm	36,8	27,6	22,8	19,9	18,0	16,4	15,4

Bei den Bemessungswerten des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  ist zu beachten, dass in diesen Werten gegenüber dem aufnehmbaren Sohldruck die Teilsicherheitsbeiwerte für ständige Einwirkungen ( $\gamma_G = 1,35$ ) und veränderliche Einwirkungen ( $\gamma_Q = 1,50$ ) nicht berücksichtigt sind. Um aus dem Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  den aufnehmbaren Sohldruck  $\sigma$  zu ermitteln, muss dieser durch die Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen  $\gamma_{(G, Q)}$  gemäß folgender Gleichung dividiert werden:

$$\text{zul } \sigma = \sigma_{R,d} / \gamma_{(G, Q)} \text{ mit } \gamma_{(G, Q)} = V * \gamma_Q + (1-V) * \gamma_G$$

( $V$  = Verhältnis Veränderliche (Q) / Gesamtlasten (G+Q))

Bei einem angenommenen Verhältnis  $V = 0,5$  ergibt sich:

$$\gamma_{(G, Q)} = 0,5 * 1,5 + (1-0,5) * 1,35 = 1,425$$

$$\text{zul } \sigma = \sigma_{R,d} / 1,425$$

Zwischenwerte in Abhängigkeit von den in Ansatz gebrachten Bodenpressungen und Fundamentbreiten können den Diagrammen in Anlage 4 entnommen werden.

#### Überschlägiger Bettungsmodul $k_s$

Bei Gründung über eine lastabtragende Bodenplatte (1-fache Unterkellerung, Gründung in den quartären Kiesen) kann für eine grobe Vordimensionierung ein Bettungsmodul von  $k_s \approx 30 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

Wir empfehlen jedoch ausdrücklich, den v.g. Bettungsmodul nach Vorliegen der Bauwerkslasten und der genauen Bauwerkslasten rechnerisch zu überprüfen und ggfs. anzupassen.

Bei flächiger Gründung sollte die charakteristische Bodenpressung (Sohlspannung  $\sigma_{k,zul}$ ) unter der Bodenplatte auf ca. 280 kN/m<sup>2</sup> begrenzt werden, wobei Randspannungen bis ca. 380 kN/m<sup>2</sup> zugelassen werden können.

### Auftriebssicherung

Ist eine Tiefgründung der geplanten Wohnbebauung über lastabtragende Bohrpfähle statisch nicht erforderlich, so kann eine Auftriebssicherung ggfs. durch Zugpfähle in Form von Mikropfählen erfolgen. Die charakteristischen Pfahlmantelreibungen für Mikropfähle nach Tab. 5.29 und 5.30 EA Pfähle sind der nachfolgenden Tabelle 10 zu entnehmen.

*Tabelle 10: Charakteristische Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  für verpresste Mikropfähle ( $D_s \leq 0,30$  m) in den tertiären Sanden (nach Tab. 5.29/5.30 EA-Pfähle, 2012)*

Baugrundsicht	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für bindige Böden [kN/m <sup>2</sup> ]
Quartäre Kiese	270
Tertiäre Sande	220
Tertiäre Schluffe/Tone	120

<sup>1)</sup> bei durchgängig dichter Lagerung der quartären Kiese; sorgfältige Nachverdichtung der Baugrubensohle nach Durchführung des Baugrubenaushubs empfohlen

### **3.3 Herstellung der Baugrube und Verbau**

Die angenommene Gründungssohle des Gebäudes liegt mit ca. 517,2 m ü. NN innerhalb der wasserführenden Kiesschichten. Im Hinblick auf die starke Durchlässigkeit der quartären Kiese sowie der hohen Einbindetiefe des geplanten Gebäudes in das Grundwasser, ist aus gutachterlicher Sicht ein wasserdichter Verbau erforderlich, um die anfallenden Wassermengen während der Baumaßnahme beherrschen zu können. Empfehlungen und Hinweise zur Wasserhaltung können Sie dem Kapitel 3.5 entnehmen.

Im Hinblick auf die relativ oberflächennahen Tertiärsedimente, die als Grundwasserstauer fungieren, bietet sich eine geschlossene Bauwasserhaltung mit Einbindung in das Tertiär an.

Folgende Verbauvarianten sind aus gutachterlicher Sicht möglich:

- Ausführung Spundwandkasten mit Einbindung in die wasserstauenden, tertiären Tone mit anschließendem Lenzen der Baugrube und Restwasserhaltung;
- Ausführung überschnittene Bohrpfahlwand mit Einbindung in die wasserstauenden, tertiären Tone mit anschließendem Lenzen der Baugrube, ggfs. Restwasserhaltung;
- Sicherung und Trockenhaltung der Baugrube mit dem Mixed-in-Place-Verfahren (MIP) bis in die tertiären Tone, Restwasserhaltung.

Ein geschlossener Spundwandverbau ist statisch zu dimensionieren und ggf. rückzuverankern. Die ab ca. 7,7 – 7,8 m u. GOK anstehenden halbfesten tertiären Schluffe/Tone sind sehr schwer bis nicht rammbar. Für die Ausführung eines Spundwandverbau, der in diese Schichten einbindet, sind daher Auflockerungs- bzw. Austauschbohrungen erforderlich. Zur Rammbarkeit der jeweiligen Böden kann Tabelle 11 herangezogen werden.



**Tabelle 11: Rammfähigkeit der erbohrten Bodenschichten**

Boden	Lagerungsdichte/Konsistenz	Rammpbarkeit
Auffüllungen (Schicht Nr. 2)	locker bis mitteldicht	leicht bis mittelschwer rammpbar
Quartäre Kiese (Schicht Nr. 3)	mitteldicht bis dicht	mittelschwer bis sehr schwer <sup>a)</sup>
Tertiäre Schluffe/Tone (Schicht Nr. 4a/4b)	steif	leicht bis mittelschwer rammpbar
	halbfest	schwer bis nicht rammpbar
Tertiäre Sande	dicht	mittelschwer bis schwer

a) ggfs. Einrichtung zum Vorbohren/ Rammhilfe erforderlich

Überschnittene Bohrpfahlwände als verformungsarme Verbauvariante sind ebenso geeignet, einen wasserdichten Verbau herzustellen sowie Bauwerkslasten des geplanten Neubaus abzutragen. Die Bohrpfähle verbleiben dauerhaft im Baugrund. Sie binden für eine notwendige wasserdichte Ausführung in den darunterliegenden Stauer ein, und werden nach außen rückverankert.

Für die Vorbemessung lastabtragender Bohrpfähle können folgende Pfahlkennwerte nach EA Pfähle angesetzt werden:

**Tabelle 12: Charakteristische Werte von Pfahlsitzendruck und -mantelreibung für Bohrpfähle nach Tab. 5.12 bis 5.15 EA-Pfähle**

Schicht	Lagerungsdichte/ Konsistenz	DIN 18196	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei einer Setzung $s/D_s$ von			Bruchwert der Pfahlmantelrei- bung $q_{s1,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
			0,02	0,03	0,10	
Quartäre Kiese	mitteldicht – dicht	GW, GU	1.900	2.500	4.500	150
Tertiäre Sande	dicht	SU/SU*	1.750	2.200	4.000	120
Tertiäre Schluffe/ Tone	steif	TL, TM, UL, UM	600	700	1.200	60
	halbfest	UL, UM	850	1.000	1.550	80

Im Falle von Ramm- bzw. Bohrpfahlarbeiten wird eine bautechnische Beweissicherung an der umliegenden Bebauung empfohlen.

Aus geotechnischer Sicht ist auch eine Sicherung der Baugrube mit einer durchgängigen Mixed-In-Place-Wand (MIP) grundsätzlich möglich. Allerdings sind bei Herstellung einer MIP-Wand entsprechende Maßnahmen zur Restwasserhaltung ggfs. mit einzuplanen.

### 3.4 Rückverankerung

Ist eine Rückverankerung des Baugrubenverbaus erforderlich, so wird die Verwendung von temporären Verpressankern nach DIN 1054, Abschnitt 9 / DIN EN 1537 empfohlen. Die Grenzlaster bzw. Mantelreibungen für die Bemessung können den nachfolgenden Diagrammen nach OSTERMAYER entnommen werden.

Rückverankerungen oder Unterfangungen die auf benachbarte Grundstücke reichen sind genehmigungspflichtig. Liegen Ankerstrecken teilweise im öffentlichen Raum, so ist eine entsprechende Erlaubnis bei der zuständigen Behörde einzuholen. Falls erforderlich sind anstatt der Rückverankerungen entsprechende Aussteifungen des Verbaus mit einzuplanen.

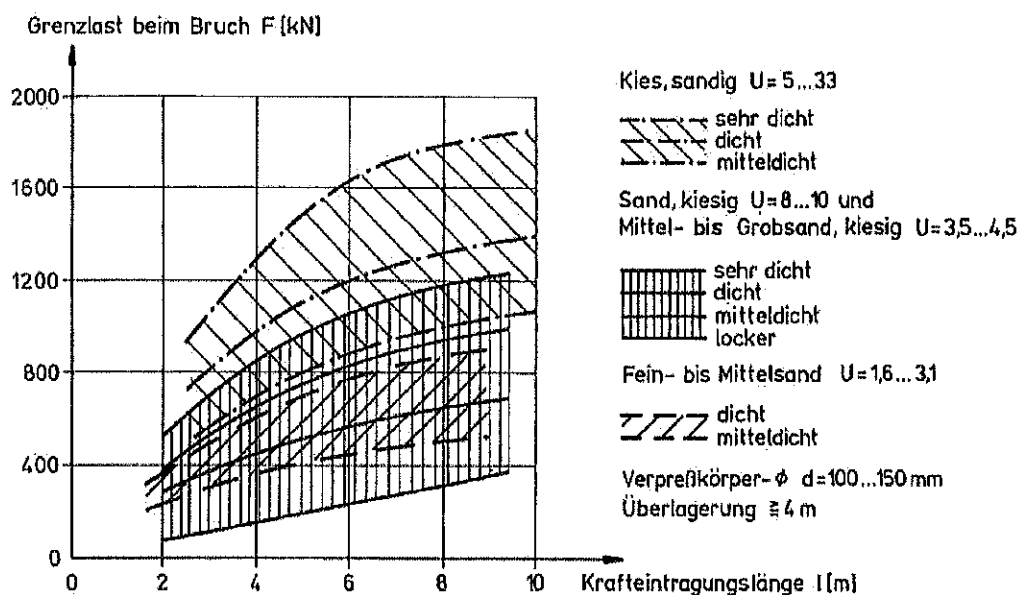


Abb. 2: Grenzlasten von Ankern in nichtbindigen Böden nach Ostermayer

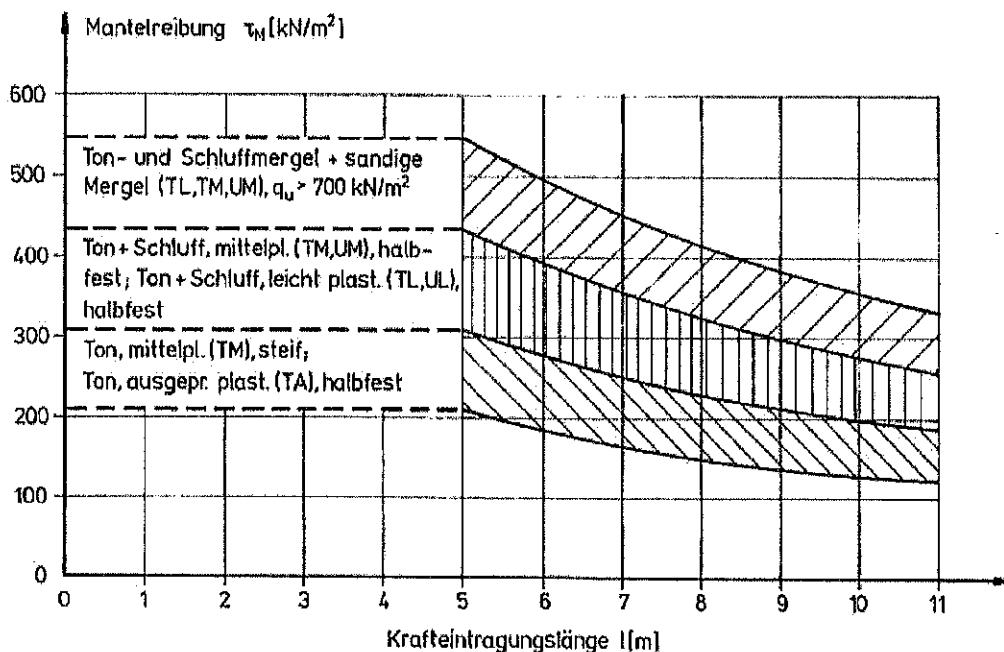


Abb. 3: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach Ostermayer, mit Nachverpressung

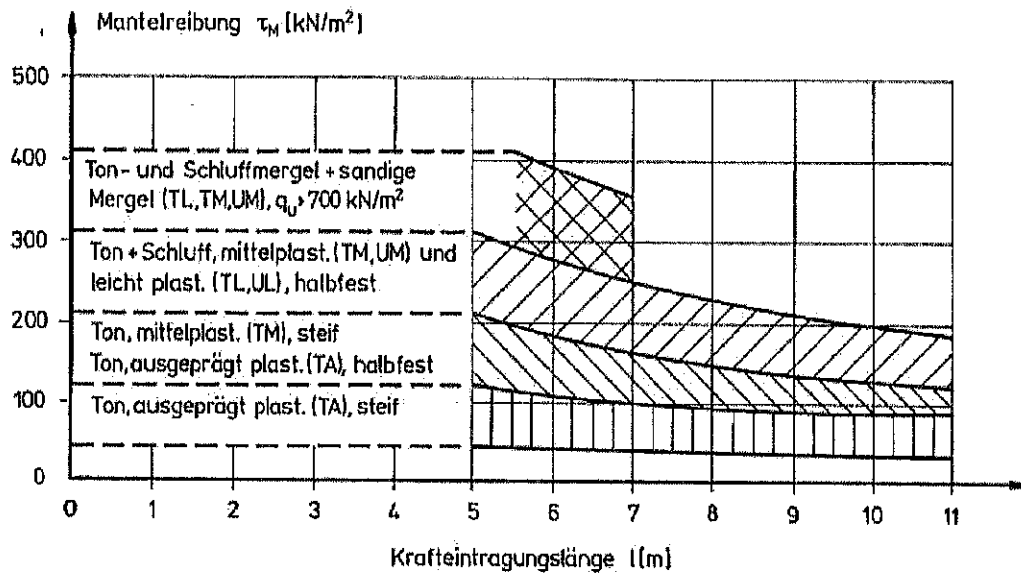


Abb. 4: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach Ostermayer, ohne Nachverpressung

Die Krafteintragungslänge der einzelnen Anker sollte 4 m nicht unterschreiten. Die freie Ankerlänge sollte mindestens 5 m betragen, um sicherzustellen, dass die Vorspannkraft planmäßig in den Baugrund eingeleitet wird. Der Krafteintrag sollte nach Möglichkeit vollständig in einer Baugrundschiebt erfolgen. Bei Eintrag in mehrere Bodenschichten können die Grenzlasten bzw. Mantelreibungswerte für die einzelnen Schichten addiert werden.

Die Werte in den Abb. 2 - 4 gelten für Einzelanker mit Verpresskörperdurchmessern von 100 – 150 mm. Der volle Ansatz der angegebenen Werte ist nur bei einer Mächtigkeit der Überdeckung  $\geq 4,0$  m zulässig.

### 3.5 Wasserhaltung

Die voraussichtliche Gründungskote (ca. 3,5 m  $\pm$  517,2 m NN) liegt unterhalb des festgestellten GW-Ruhepiegels. Zudem können jahreszeitlich bedingt (Niederschlagsereignisse, Schneeschmelze etc.) gegenüber den bei der Baugrunduntersuchung gemessenen GW-Ständen deutlich erhöhte Grundwasserstände während der Bauausführung nicht ausgeschlossen werden.

Ausgehend von einem Gründungsniveau von 517,2 m NN, wäre im Falle einer offenen Wasserhaltung und unter Berücksichtigung des bauzeitlichen Bemessungswasserstands eine Absenkung um ca. 2,9 m erforderlich (519,6 m NN  $\rightarrow$  516,7 m NN; zur Sicherstellung der Tragfähigkeit / Trockenhaltung der Baugrube ist eine GW-Absenkung bis ca. 0,5 m unter Gründungssohle erforderlich).

Aufgrund des zu erwartenden  $k_f$ -Wertes von  $4,26 \times 10^{-3}$  m/s ist die Erreichung dieses Absenkziels mit einer offenen Wasserhaltung aus gutachterlicher Sicht nicht möglich.

Aufgrund von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen ist die Herstellung eines Spundwandkastens die wirtschaftlichste Variante.

Im Hinblick auf die zu erwartenden Grundwasserverhältnisse wird empfohlen, die Spundwand in den tertiären Stauer einzubinden (empfohlene Einbindetiefe ca. 8-10 m). Die Bauwasserhaltung kann somit über einen wasserdichten Trog erfolgen. Nach dem Lenzen des Troges ist lediglich eine Restwasserhaltung (Niederschlagswasser, Schlosswasser Spundwandverbau) vonnöten, wodurch die Grundwasserfördermengen deutlich reduziert werden können. Bei ausreichend tiefer Einbindung der Spunddielen ist auf Grundlage von

Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen eine rel. geringe Restwasserhaltung ausreichend (ca. 3 bis 5 l/s je 1000 m<sup>2</sup> benetzter Fläche).

Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte nach EA Pfähle für die Bemessung von Bohrpfählen können dem Kapitel 3.3 entnommen werden, Kennwerte für die Rückverankerung den Diagrammen in Kapitel 3.4.

Eine Einleitung von gefördertem Bauwasser kann über Sickerbrunnen auf dem Untersuchungsgelände erfolgen. Ist dies aus Platzgründen und/oder aufgrund möglicher hydraulischer Kurzschlusseffekte nicht möglich wird empfohlen, das geförderte Bauwasser in den nächstgelegenen Vorfluter bzw. Abwasserkanal einzuleiten. Hierfür ist eine behördliche Genehmigung erforderlich.

Vor dem Wiedereinleiten von gefördertem Bauwasser ist ein ausreichend dimensionierter Sandfang (Absetzbecken) zu durchlaufen.

Für die Bauwasserhaltung muss eine wasserrechtliche Genehmigung eingeholt werden. Da das unterkellerte Gebäude dauerhaft in das Grundwasser einbindet (Bemessungswasserstand Endzustand), ist auch ein Wasserrechtsantrag mit Beurteilung des Grundwasseraufstaus zu stellen.

Da die Unterkellerung dauerhaft in die GW-gesättigte Bodenzone einbinden bzw. unterhalb des Bemessungswasserstandes für den Endzustand liegt, sind im Zuge des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens entsprechende Aufstauberechnungen durchzuführen.

Die Auftriebssicherheit in die gesättigte Bodenzone einbindender Bauteile ist vom Statiker nachzuweisen.

### **3.6 Weitere bautechnische Hinweise**

#### **3.6.1 Außenabdichtung erdberührter Bauteile**

Erdberührte Bauteile sind unterhalb des Bemessungswasserstandes nach DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W 2-E gegen drückendes Wasser abzudichten („Weiße Wanne“).

Des Weiteren sind die Hinweise der DIN 18533 bzgl. der Anschlüsse an andere Bauteile zu beachten.

#### **3.6.2 Verfüllung Baugrube und Arbeitsräume**

Für die Verfüllung von Aushubbereichen bzw. Arbeitsräumen ist ausreichend durchlässiges und verdichtbares Erdbaumaterial zu verwenden (Bodengruppen GW/ GI/ GU/ GE nach DIN 18196). In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung ist Material mit einem Feinkornanteil (Fraktion  $\leq 0,063$  mm) < 5 % zu verwenden.

Das Material ist lagenweise einzubauen und auf Proctordichten  $D_{Pr} \geq 100$  % zu verdichten.

Die Dicke der Einbaulagen sollte bei Verdichtung per Rüttelplatte 30 cm, bei Verdichtung per Rüttelwalze 50 cm nicht überschreiten.

Die ausreichende Verdichtung des Einbaumaterials ist durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 bzw. dynamische Lastplatten zu überprüfen.

### **3.7 Versickerung von Niederschlagswasser**

Als versickerungsfähiger Horizont kommen die oberflächennah anstehenden Quartärkiese der Schicht Nr. 3 (ab i.M. ca. 0,75 bis 6,8 m u. GOK) in Frage. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen kann der im Pumpversuch ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) von  $8,52 \cdot 10^{-4}$  m/s (gemäß DWA-Arbeitsblatt 138 um den Faktor 0,2 korrigierter Wert) zugrunde gelegt werden. Die Versickerung des Oberflächenwassers sollte direkt in die Quartärkiese erfolgen. Eventuell vorhandene Auffüllungshorizonte (Schicht Nr. 2) sind gegen gut durchlässiges Kiesmaterial der Bodengruppe GW/GI nach DIN 18 196 auszutauschen.

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen sind die einschlägigen Richtlinien (DWA Regelwerke Arbeitsblatt A 138 und M 153) zu beachten.



## 4 Zusammenfassung

Die bei der Baugrunduntersuchung unterhalb geringmächtiger Auffüllungen erbohrten quartären Kiese weisen in oberflächennahen Tiefen (bis ca. 1,5 m) eine mitteldichte, unterhalb dessen eine dichte Lagerung auf. Die quartären Kiese sind für eine Flachgründung des geplanten Gebäudes über Streifen-, Einzelfundamente bzw. über eine lastabtragende Bodenplatte grundsätzlich geeignet.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  sowie ein grob überschlägiger Bettungsmodul  $k_s$  für die Bemessung einer flächigen Gründung können dem Kapitel 3.2 entnommen werden.

Für die Baugrubensicherung und die erforderliche Wasserhaltung wird die Herstellung eines Spundwandkastens empfohlen. Aufgrund von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen ist diese Verbauart die wirtschaftlichste Variante. Bei fachgerechter Ausführung und ausreichender Einbindung in den tertiären GW-Stauer (d.h. durchgängige Einbindung bis ca. 8 – 9 m u. GOK) kann bei vollständiger Spundung von einer erforderlichen Restwasserhaltung von ca. 3 – 5 l/s je 1000 m<sup>2</sup> benetzter Fläche ausgegangen werden.

Alternativ kommt für die Baugrubensicherung eine in den tertiären GW-Stauer einbindenden überschnittenen Bohrpfahlwand in Betracht. Auch eine Sicherung und Trockenhaltung der Baugrube mit dem Mixed-In-Place-Verfahren (MIP) ist aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich. Allerdings empfehlen wir bzgl. dieser Verfahren, vor einer detaillierteren Planung die Wirtschaftlichkeit und die wasserschutzrechtliche Genehmigungsfähigkeit zu prüfen.

Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte für die Bemessung von Bohrpfählen nach EA Pfähle können dem Kapitel 3.3 entnommen werden, Kennwerte für die Rückverankerung dem Kapitel 3.4.

Sind insbes. im Hinblick auf die Bauphase (Tiefbauarbeiten/ Kellergeschoß) Maßnahmen zur Auftriebssicherung erforderlich, so können die Kennwerte für verpresste Mikropfähle (Zugpfähle) dem Kapitel 3.4 entnommen werden. Alternativ kann die Auftriebssicherung über Bohrpfähle erfolgen, bzw. je nach Wirtschaftlichkeit durch kraftschlüssige Verbindung zwischen einer flächigen Gründung und einer Bohrpfahlwand.

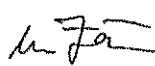
Hinweise zur Verfüllung von Aushubbereichen und zur Bauwerksabdichtung können dem Kapitel 3.6 entnommen werden, Hinweise zur Herstellung von Versickerungsanlagen dem Kapitel 3.7.

Die punktwise durchgeführten Aufschlüsse bieten einen Überblick über die zu erwartenden Baugrundverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen daher den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen, falls planerische Änderungen erfolgen die Auswirkungen auf die Bauwerksgründung haben können oder Abweichungen von den hier dargestellten Baugrundverhältnissen festgestellt werden. Bzgl. der Gründungssohlen wird empfohlen, diese während der Bauausführung vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

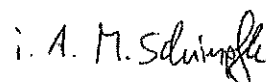
NICKOL & PARTNER AG

Gröbenzell, 02.03.2020

  
Digital unterschrieben von  
Matthias Jaeger  
DN: cn=Matthias Jaeger,  
o=Nickol Partner AG, ou,  
email=jaeger@nickol-  
partner.de, c=DE  
Datum: 2020.03.03 11:16:56  
+01'00'

i.V. Matthias Jäger

Dipl.-Geoökol.  
Teamleiter Geotechnik



i.A. Mathias Schimpfle

M.Sc. Ingenieur- und Hydrogeologie  
Projektingenieur

**Nickol & Partner AG**  
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell  
Vorsitzender des Aufsichtsrates  
Walter Beer

**Vorstand**  
Peter Nickol, Vorsitzender  
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz  
Markus Gogl • Thomas Bauer

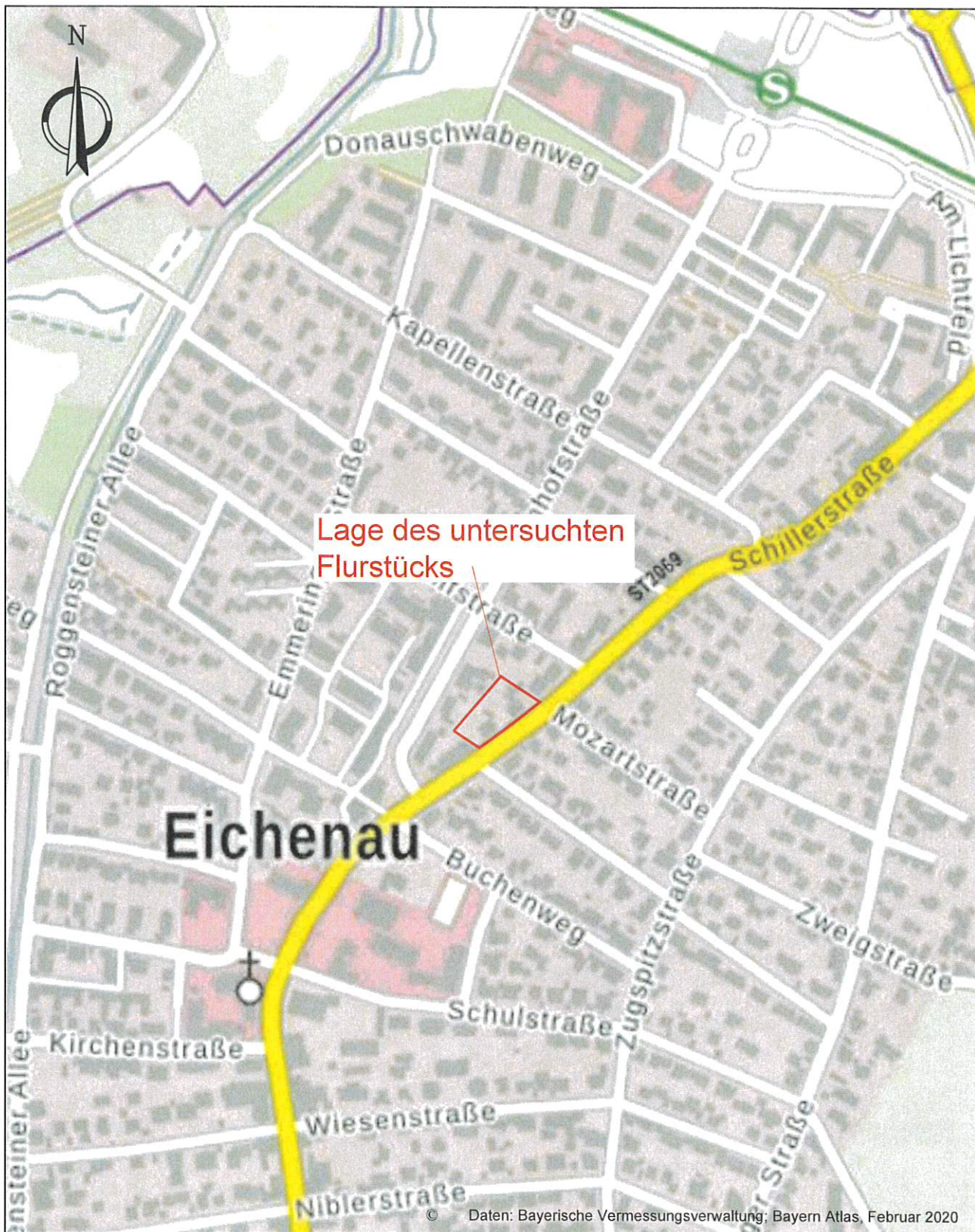
**Bankverbindung**  
Sparkasse Fürstenfeldbruck  
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06  
BIC BYLADEM1FFB

**Amtsgericht München**  
HRB 250432  
**Umsatzsteuer-ID**  
DE128238211

# Anlage 1

## Pläne

Anlage 1.1	Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 5.000)
Anlage 1.2	Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 500)



Lage des untersuchten  
Flurstücks

Eichenau

© Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bayern Atlas, Februar 2020

Auftraggeber:

**PRO Wohnbau Ammersee GmbH**  
Gewerbestr. 15  
86859 Igling

Fachingenieur:



**NICKOL & PARTNER AG**  
Umweltschutz • Geotechnik  
**Consulting**  
Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0

Projekt: 12060-01

**Schillerstraße 7 und 9**  
**82223 Eichenau**

Planinhalt:

**Übersichtslageplan**

**Anlage: 1.1**

**Maßstab: ca. 1:5000**

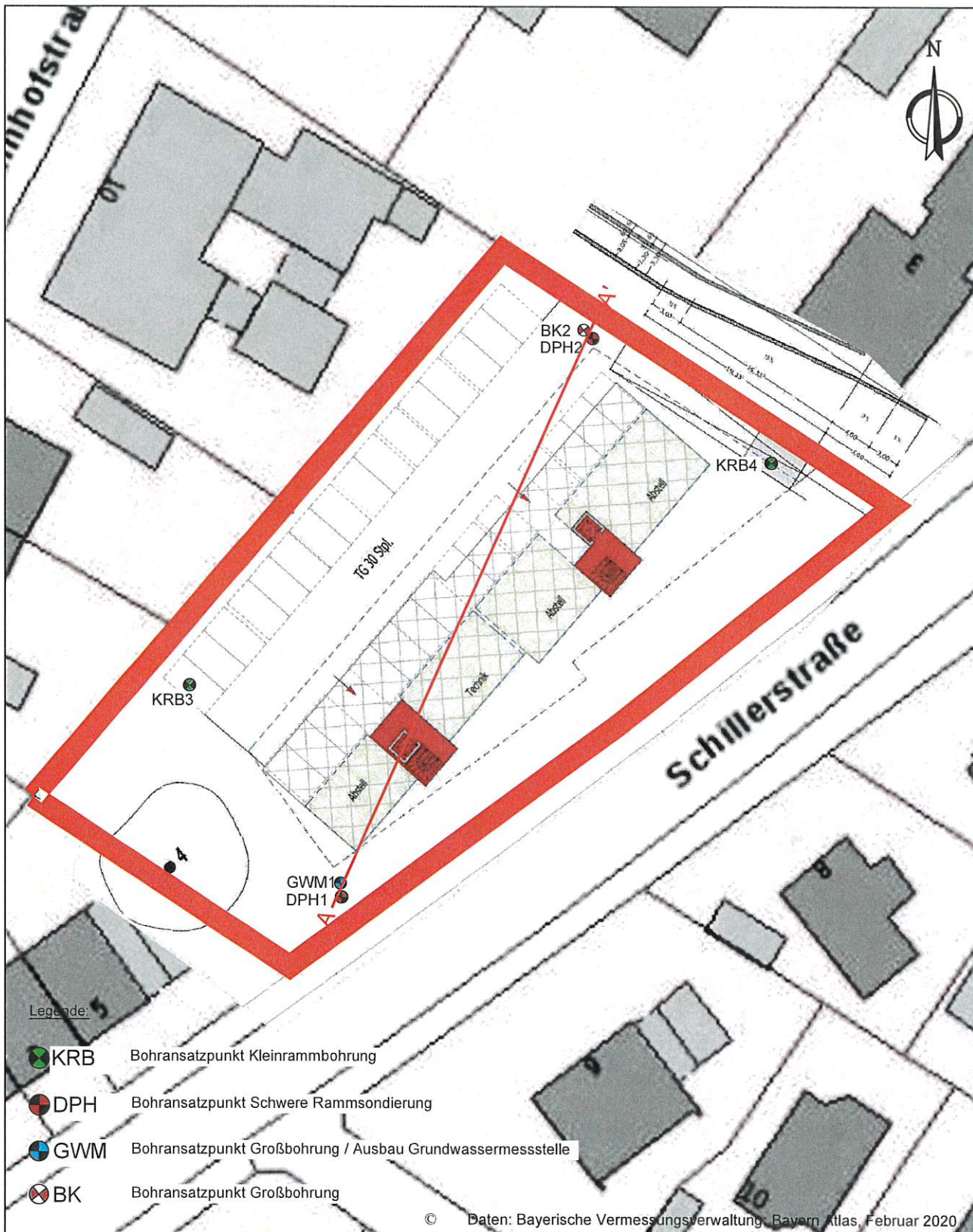
Plan-Nr.: 12060-01-NIC-200211-LP-BP\_ANL\_1-1

Format: 210x297 mm

	Datum	Name
gezeichnet	11.02.2020	Shams
geprüft	11.02.2020	Schimpfle

P:\120\12060\_Eichenau\_Schillerstr\CAD\12060-1-NIC-200211-LP-Bohranzeige.dwg





Auftraggeber: <b>PRO Wohnbau Ammersee GmbH</b> Gewerbestr. 15 86859 Igling		Fachingenieur:  <b>NICKOL &amp; PARTNER AG</b> Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0	
Projekt: 12060-01 <b>Schillerstraße 7 und 9</b> 82223 Eichenau		Planinhalt: <b>Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte</b>	
<b>Anlage: 2</b>	<b>Maßstab: 1:500</b>		
Plan-Nr.: 12060-01-NIC-200211-LP-ANL_1-2	Format: 420x297 mm	gezeichnet	Datum: 10.12.2019 Name: Shams
P:\120\12060_Eichenau_Schillerstr\CAD\12060-1-NIC-200211-LP-Bohranzeige.dwg		geprüft	10.12.2019 Schimpfle



## Anlage 2

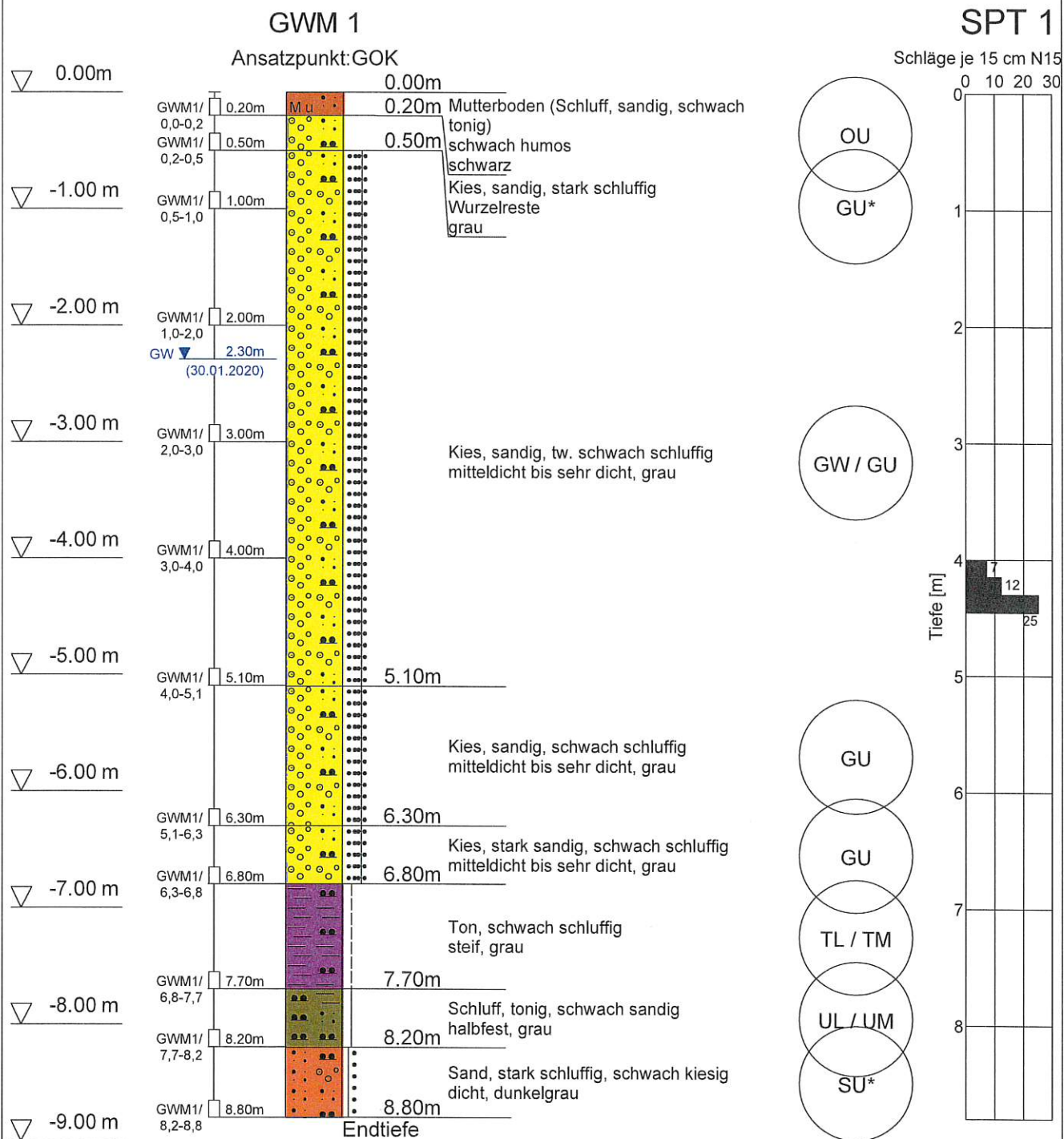
### Profile und Schnitte

Anlage 2.1	Bohrprofile (DIN EN ISO 14 668-1:2002), Sondierprotokolle (DIN EN ISO 22 476:2005), Ausbauprofil GWM
Anlage 2.2	Geotechnischer Profilschnitt

## Anlage 2.1

Bohrprofile (DIN EN ISO 14 668-1:2002), Sondierprotokolle (DIN EN ISO 22 476:2005),  
Ausbauprofil GWM

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Eichenau, Schillerstr. 7-9
	Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr. 12060-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2.1
	T: 08142/5782-0	Datum: 30.01.2020
	F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 50

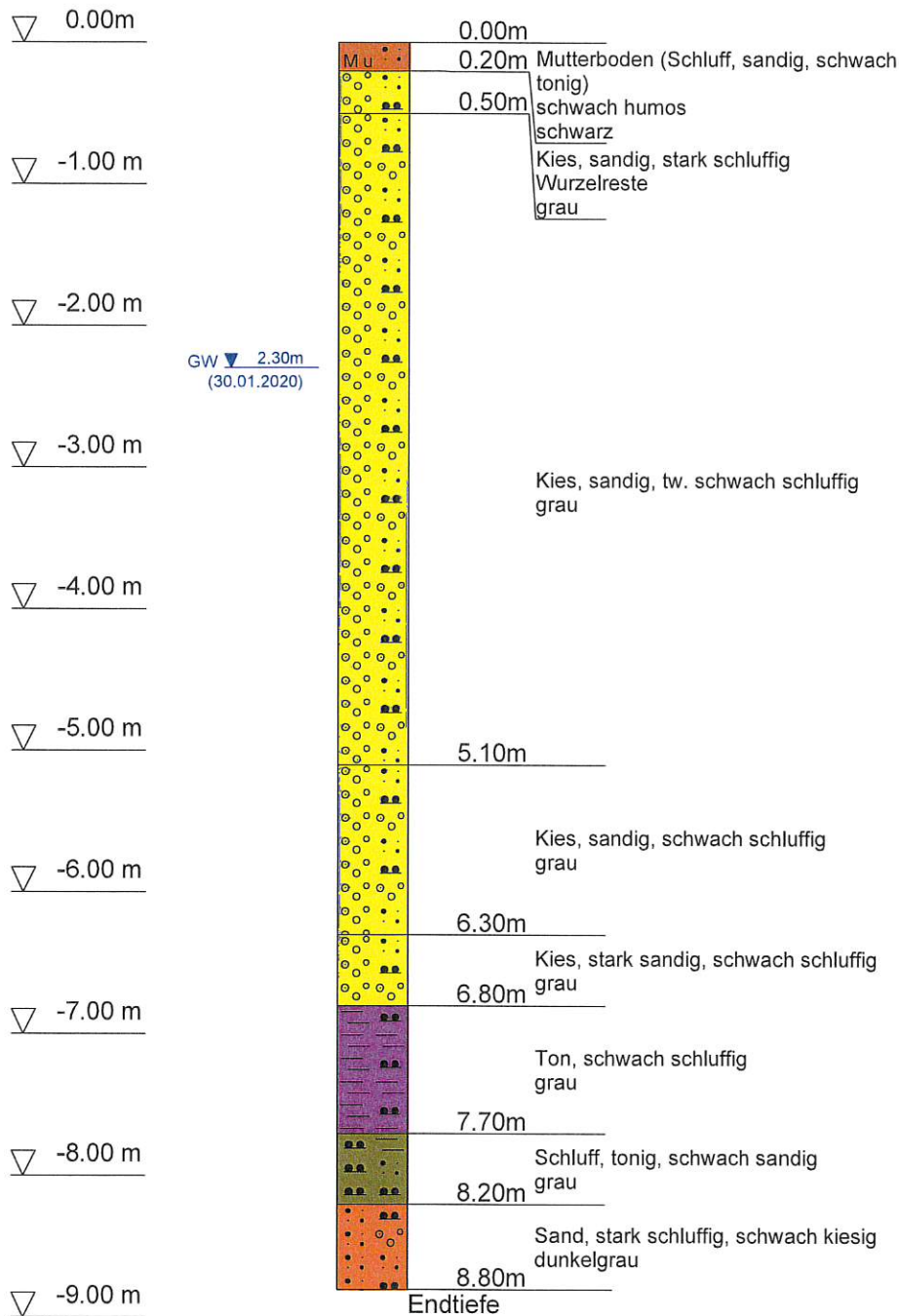




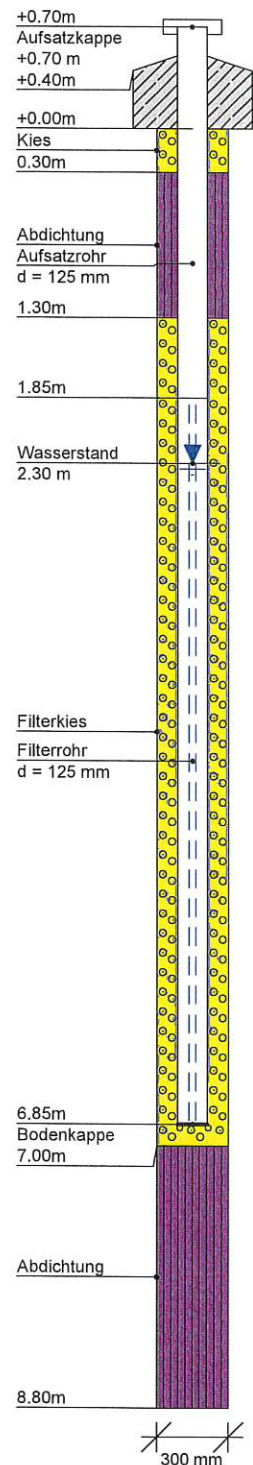
NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Eichenau, Schillerstr. 7-9
Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr. 12060-01
82194 Gröbenzell	Anlage 2.1
T: 08142/5782-0	Datum: 30.01.2020
F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 50 / 1: 30

## GWM 1

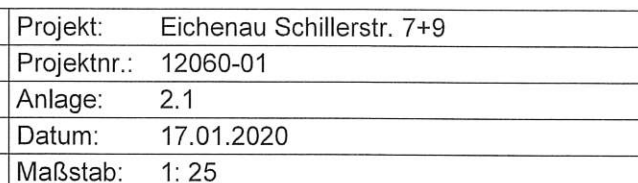
Ansatzpunkt: GOK



## Messstellenausbau







DPH1

Ansatzpunkt: GOK

Eindringtiefe in m

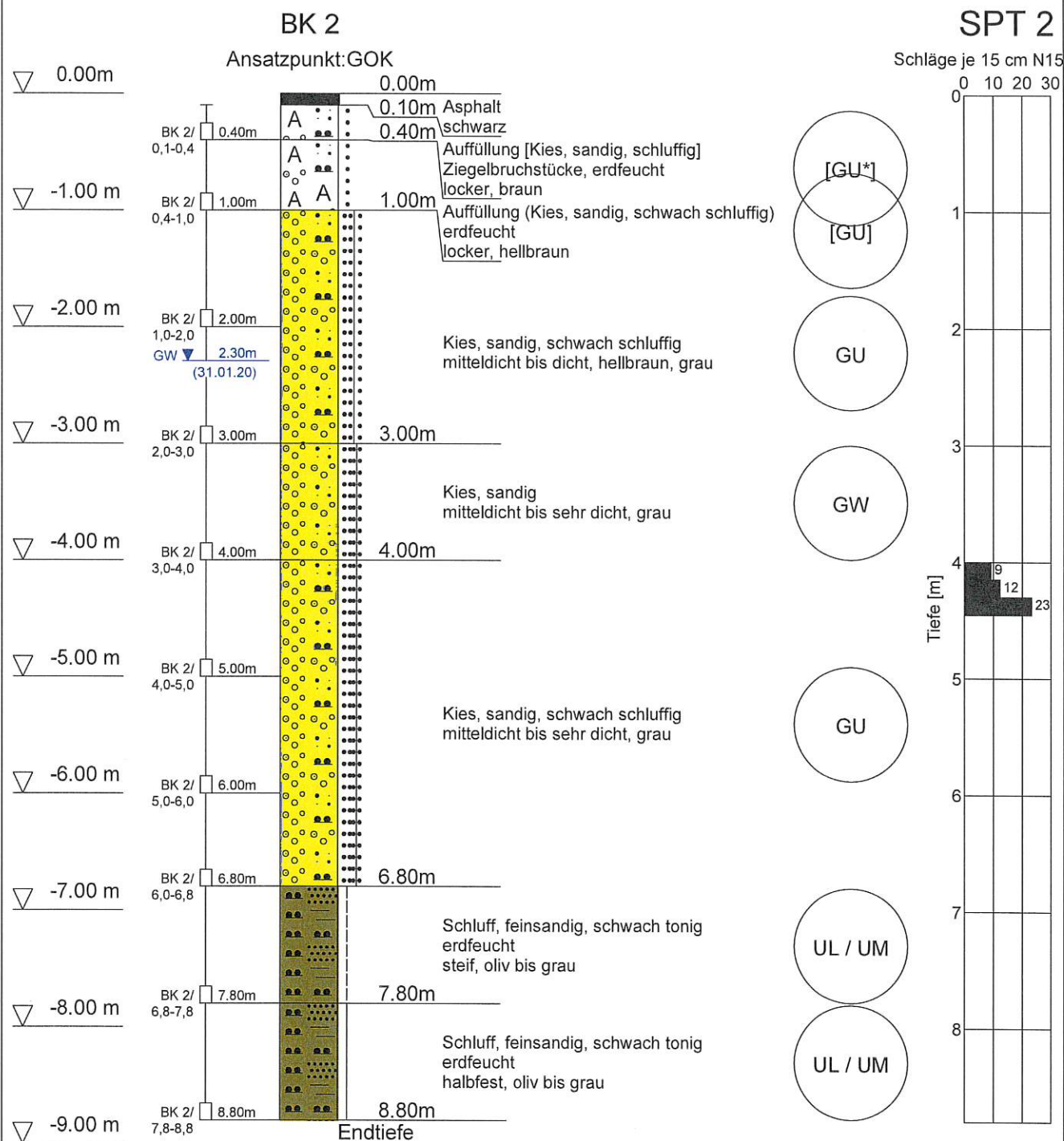
0.00m

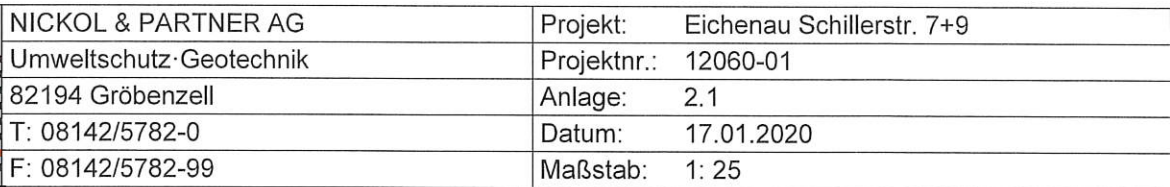
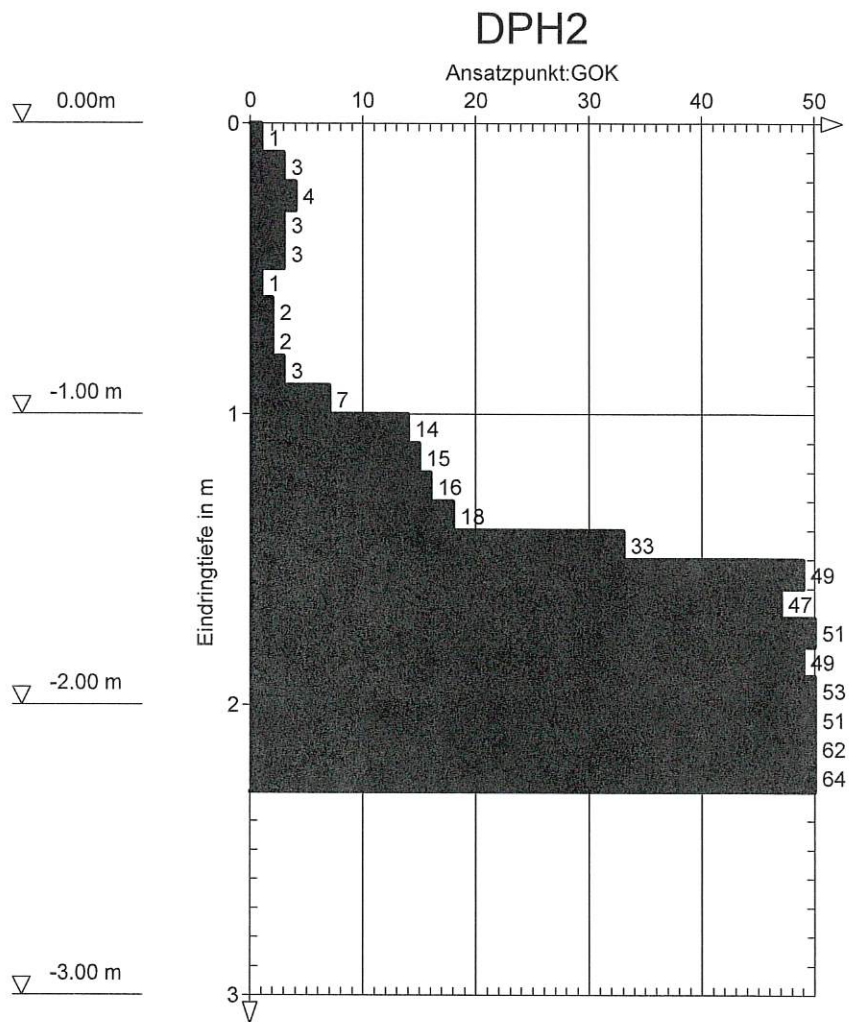
-1.00 m

-2.00 m

Distance (GOK)	Penetration Depth (m)
0	1
1	1
2	1
3	3
4	4
5	7
6	11
7	19
8	36
9	33
10	40
11	41
12	63
13	83
14	79
15	86
16	101

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Eichenau, Schillerstr. 7-9
	Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr. 12060-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2.1
	T: 08142/5782-0	Datum: 31.01.2020
	F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 50

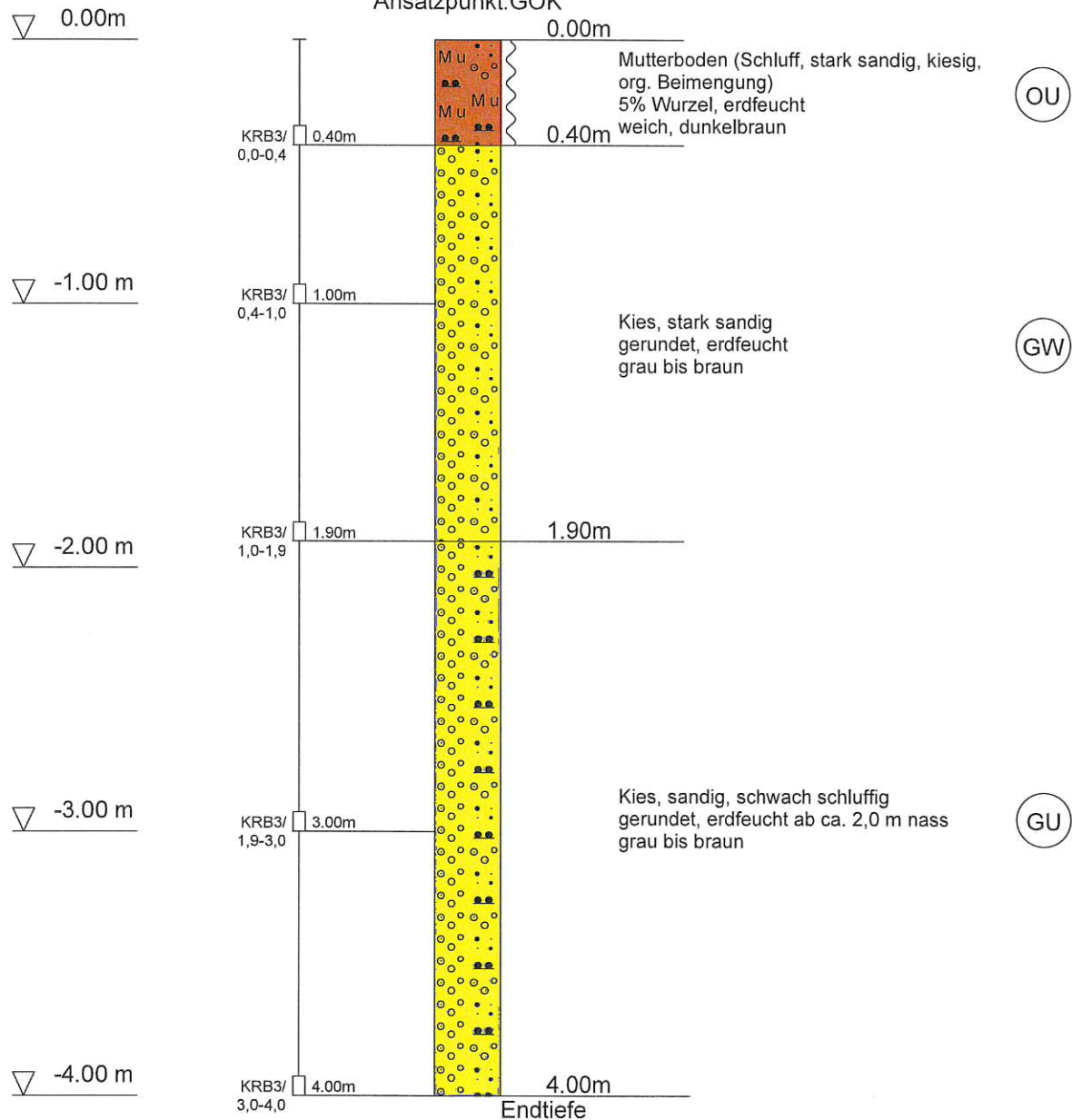


[illegible]

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Eichenau Schillerstr. 7+9
	Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr. 12060-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2.1
	T: 08142/5782-0	Datum: 17.01.2020
	F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 25

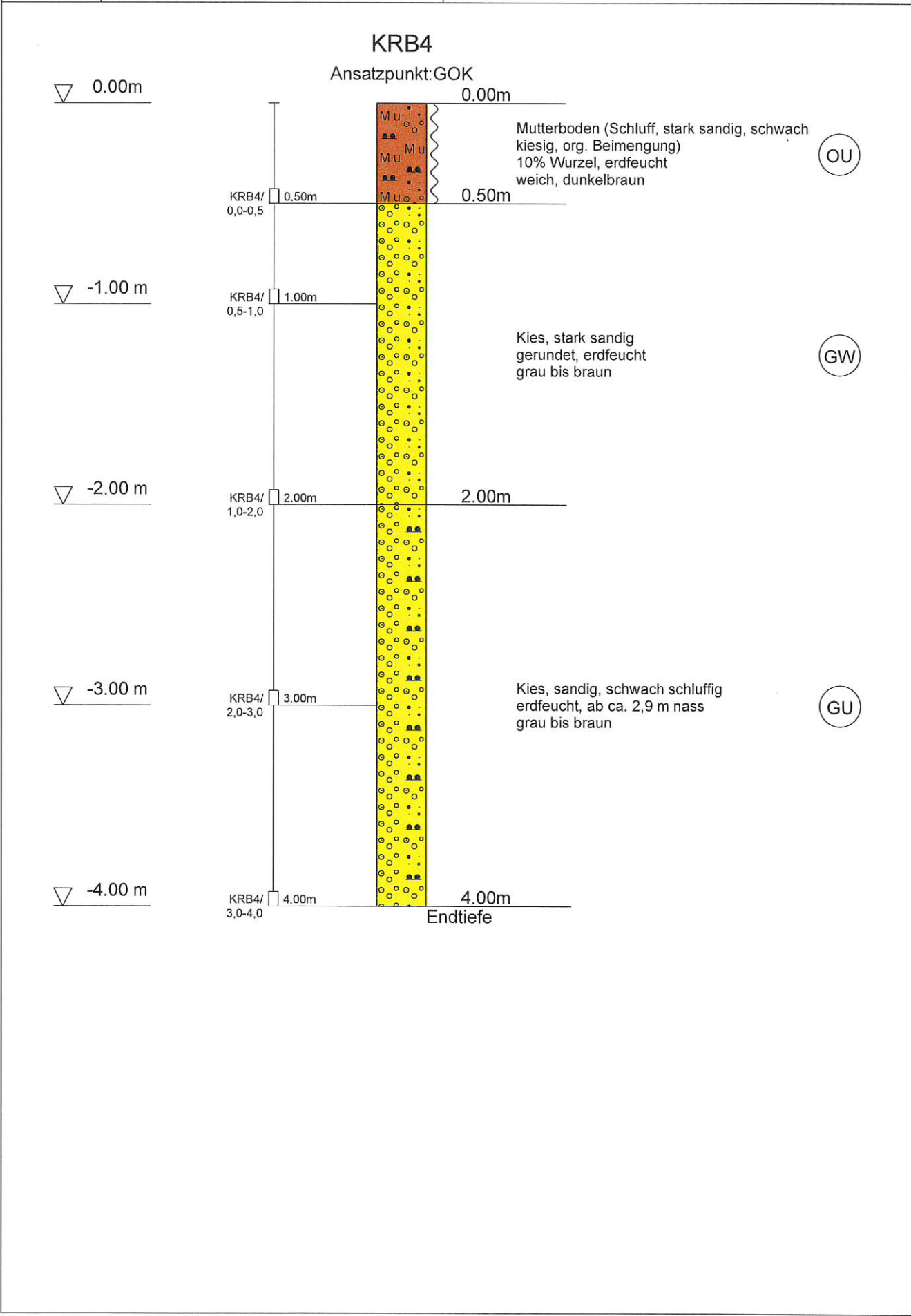
## KRB3

Ansatzpunkt: GOK





	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Eichenau Schillerstr. 7+9
	Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr. 12060-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2.1
	T: 08142/5782-0	Datum: 17.01.2020
	F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 25



## Anlage 2.2

### Geotechnischer Profilschnitt

SSW

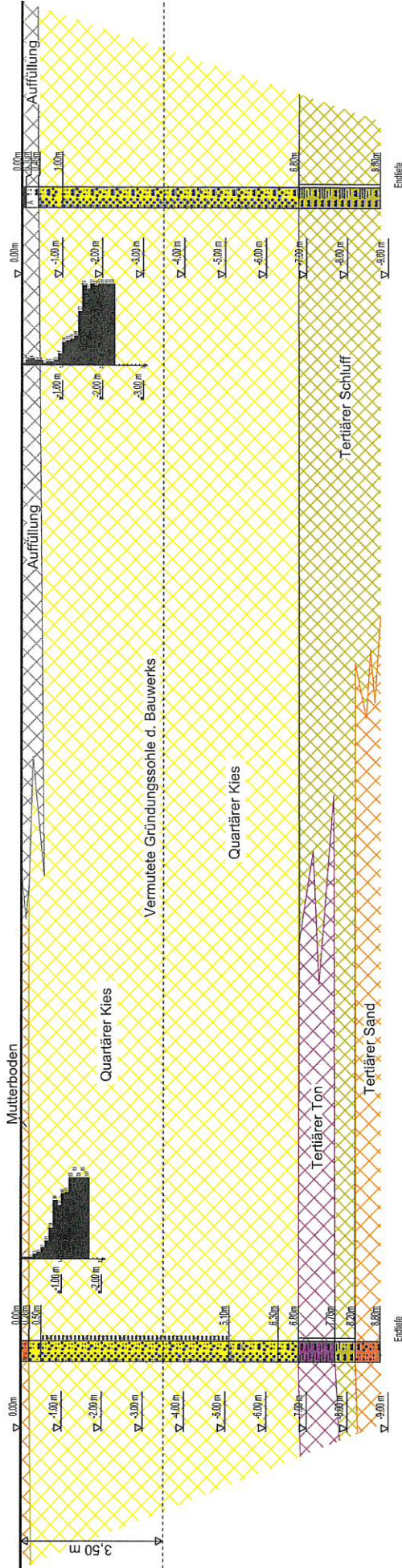
NNO

A

A'

GWM 1 und DPH 1  
Ansatzpunkt GOK

DPH 2 und BK 2  
Ansatzpunkt GOK



Auftraggeber:

PRO Wohnbau Ammersee GmbH  
Gewerbestr. 15  
86859 Igling

Fachingenieur:



NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz • Geotechnik  
Consulting  
Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. (08142) 9782-0

Projekt: 12060-01

Schillerstraße 7 und 9  
82223 Eichenau

Planinhalt:

geotechnischer Profilschnitt des Baugrund

Anlage: 2.2

Höhenmaßstab : 1:100  
Längenmaßstab : 1:200

gezeichnet

Datum

11.02.2020

Name

Shams

Plan-Nr.: 12060-01-NIC-200211-LP\_ANL\_2

Format: 420x297 mm

geprüft

11.02.2020

Schmiede

P:1120112060\_Eichenau\_SchillerstrCAD\12060-1-NIC-200211-LP-Bohranzeige.dwg

## Anlage 3

### Laborberichte

Anlage 3.1	Prüfberichte der bodenmechanischen Untersuchungen der FeBoLab GmbH
Anlage 3.2	Prüfbericht Chemisch-Analytisches Labor (Dr. Graner & Partner GmbH)
Anlage 3.3	Bewertung der Stahl-/Betonaggressivität des Grundwassers



## Anlage 3.1

Prüfberichte des Bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)

**Bemerkungen:**

## Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Siebung (GrK)

Entnahmestelle

GWM 1

Tiefe unter GOK:

1,00 - 2,00 m

Entnahmearart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Entrn. am: 30.01.2020

von: Nickol & Partner GmbH

Ausgeführt von: Schwarz

am: 10.02.2020

Gepr.:

Ausgewertet von: Frühwirth

am: 12.02.2020

Kennziffer  
[%]

Krümmungszahl  $C_c$   
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U  
 $U = d_{60} / d_{10}$

d<sub>60</sub>  
[mm]

d<sub>50</sub>  
[mm]

d<sub>20</sub>  
[mm]

d<sub>10</sub>  
[mm]

--6-- / 23 / 71

1,7

39,6

10,2745

6,8727

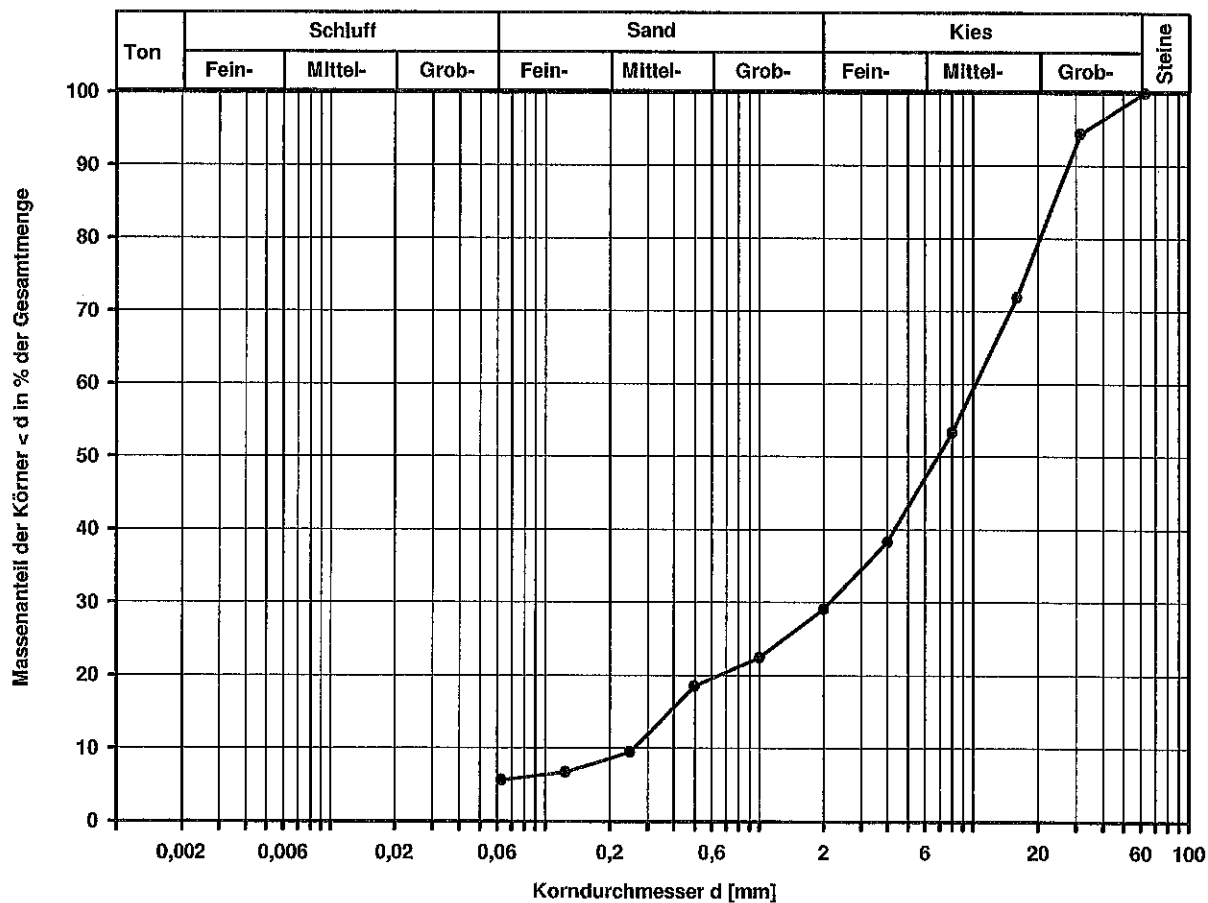
0,6500

0,2592

Berechnung  $k_f$  Wert:

nach Beyer: 4,031E-04 m/s

nach Bialas: 1,337E-03 m/s



Bemerkungen:

## Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Siebung (GrK)

Entnahmestelle

GWM 1

Tiefe unter GOK:

4,00 - 5,10 m

Entnahmearart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s'

Bodengruppe:

GW

Stratigraphie:

Entn. am: 30.01.2020

von: Nickol & Partner GmbH

Ausgeführt von: Schwarz

am: 10.02.2020

Gepr.:

Ausgewertet von: Fröhlich

am: 12.02.2020

Kennziffer  
[%]

Krümmungszahl  $C_c$   
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

--2-- / 11 / 87

1,6

Ungleichförmigkeitszahl U  
 $U = d_{60} / d_{10}$

14,0

d<sub>60</sub>  
[mm]

17,4290

d<sub>50</sub>  
[mm]

12,7325

d<sub>20</sub>  
[mm]

3,4559

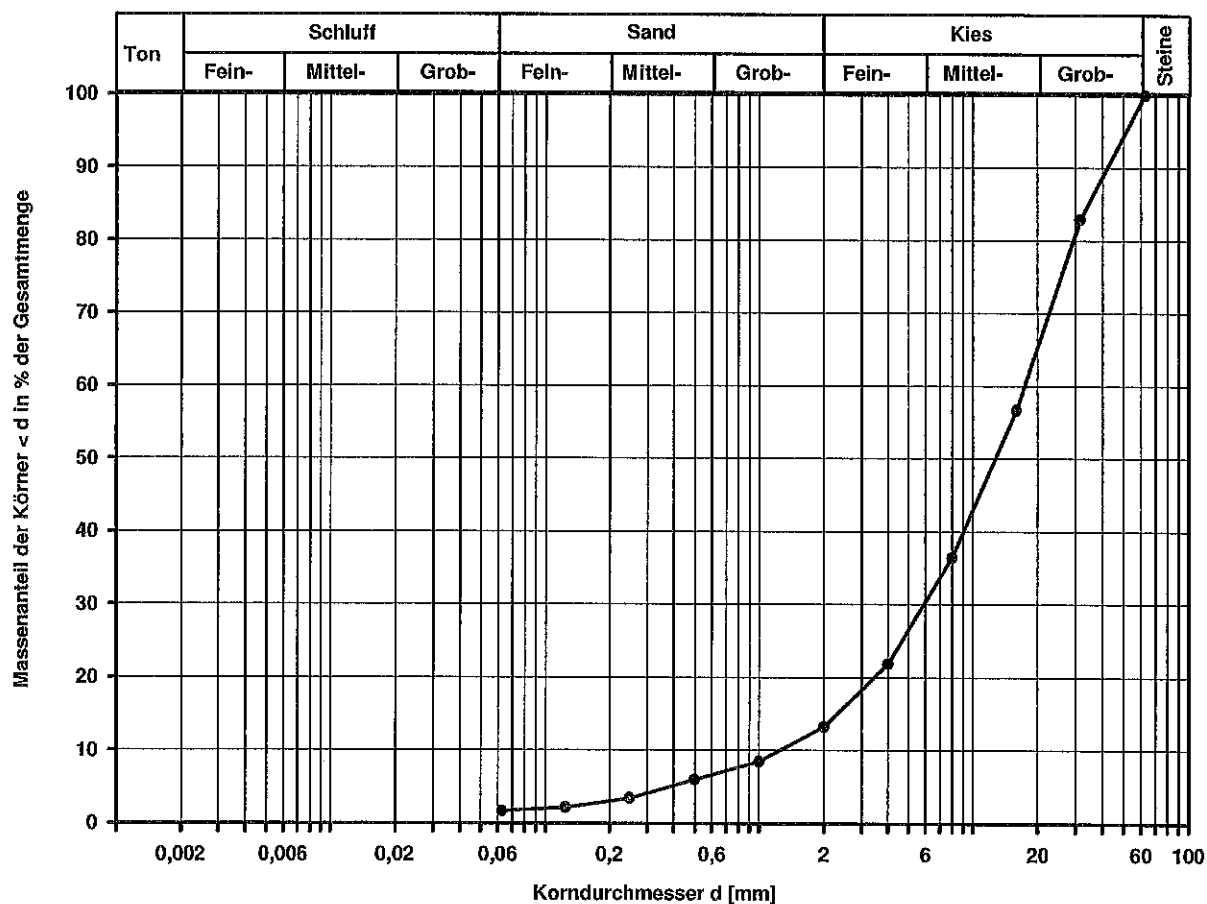
d<sub>10</sub>  
[mm]

1,2452

Berechnung  $k_f$  Wert:

nach Beyer: 1,085E-02 m/s

nach Bialas: 6,237E-02 m/s



Bemerkungen:



## Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123  
Siebung (GrK)

Entnahmestelle

BK2

Tiefe unter GOK:

3,00 - 4,00 m

Entnahmearart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s

Bodengruppe:

GW

Stratigraphie:

Entn. am: 30.01.2020

von: Nickel & Partner GmbH

Ausgeführt von: Schwarz

am: 10.02.2020

Gepr.:

Ausgewertet von: Fröhwrth

am: 12.02.2020

Kennziffer  
[%]

Krümmungszahl  $C_c$   
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

Ungleichförmigkeitszahl U  
 $U = d_{60} / d_{10}$

d60  
[mm]

d50  
[mm]

d20  
[mm]

d10  
[mm]

--4-- / 15 / 81

2,8

21,8

10,9840

8,6776

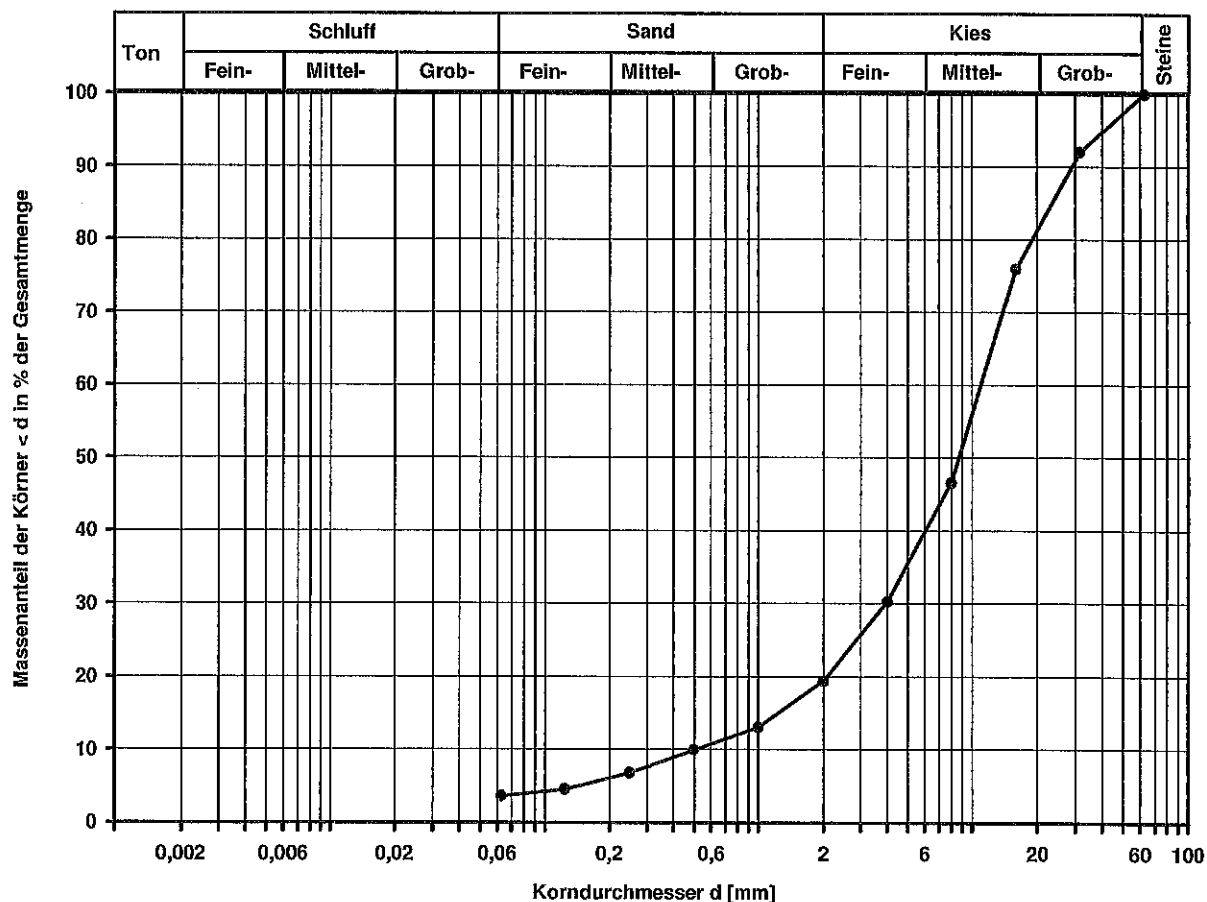
2,0864

0,5042

Berechnung  $k_f$  Wert:

nach Beyer: 1,525E-03 m/s

nach Bialas: 1,954E-02 m/s



Bemerkungen:

## Anlage 3.2

Prüfberichte Chemisch-Analytisches Labor (Dr. Graner & Partner GmbH)

**Nickol & Partner AG**

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell  
Vorsitzender des Aufsichtsrates  
Walter Beer

**Vorstand**

Peter Nickol, Vorsitzender  
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz  
Markus Gogl • Thomas Bauer

**Bankverbindung**

Sparkasse Fürstenfeldbruck  
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06  
BIC BYLADEM1FFB

**Amtsgericht München**

HRB 250432  
Umsatzsteuer-ID  
DE128238211

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 13.02.2020

## Prüfbericht 2008254

Auftraggeber: Nickol & Partner AG  
Projektleiter: Herr Jäger  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 12060-01  
Probenahmedatum: 06.02.2020  
Probenahmeort:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Glasflasche  
Eingang am: 10.02.2020  
Zeitraum der Prüfung: 10.02.2020 - 13.02.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

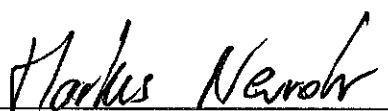
2008254

13.02.2020

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>GW1</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>	<b>06.02.2020</b>			
<b>Labornummer:</b>	<b>2008254-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Wasser</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert	7,3			DIN EN ISO 10523
Färbung	farblos			Hausverfahren
Aussehen	klar			
Geruch	unauffällig			
Chlorid	57	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	22	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Carbonathärte	160	mg/l CaO	0,5	DIN 38409-7
Kalklösende Kohlensäure	u.d.B.	mg/l CO <sub>2</sub>	0,5	DIN 38409-7
Sulfid	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38405-27
Ammonium	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Magnesium	23	mg/l	0,01	DIN EN ISO 11885 / DIN 38409-6
Calcium	110	mg/l	0,1	
Gesamthärte	210	mg/l CaO	0,2	
Nichtcarbonathärte	50	mg/l CaO	0,5	DIN 38409-7
Permanganatindex	u.d.B.	mg/l O <sub>2</sub>	0,5	DIN EN ISO 8467

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
n.b.: nicht bestimmt

  
Markus Neurohr, Geologe



Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 12.02.2020

## Prüfbericht 2008254A

Auftraggeber: Nickol & Partner AG  
Projektleiter: Herr Jäger  
Auftragsnummer:  
Auftraggeberprojekt: 12060-01  
Probenahmedatum: 06.02.2020  
Probenahmeort:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Glasflasche  
Eingang am: 10.02.2020  
Zeitraum der Prüfung: 10.02.2020 - 12.02.2020  
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2008254A

12.02.2020

**Probenbezeichnung:** GW1  
**Probenahmedatum:** 06.02.2020  
**Labornummer:** 2008254A-001  
**Material:** Wasser

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
pH-Wert	7,4			DIN EN ISO 10523
Säurekapazität (pH 4,3)	5,7	mmol/l	0,1	DIN 38409-7
Chlorid	1,6	mmol/l	0,03	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	0,23	mmol/l	0,02	
Neutralsalze c(Cl) + 2 c(SO <sub>4</sub> )	2,1	mmol/l		
Calcium	2,8	mmol/l	0,003	DIN EN ISO 11885

  
Markus Neurohr, Geologe

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
Best.gr.: Bestimmungsgrenze  
n.b.: nicht bestimmt

## Anlage 3.3

Bewertung der Stahl-/Betonaggressivität des Grundwassers

**Nickol & Partner AG**

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell  
Vorsitzender des Aufsichtsrates  
Walter Beer

**Vorstand**

Peter Nickol, Vorsitzender  
Jenő Zeltner, stv. Vorsitz  
Markus Gogl • Thomas Bauer

**Bankverbindung**

Sparkasse Fürstenfeldbruck  
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06  
BIC BYLADEM1FFB

**Amtsgericht München**

HRB 250432  
Umsatzsteuer-ID  
DE128238211

**Anlage: Bewertung der Stahlaggressivität von Wässern**nach DIN 50929 Teil 3: Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe  
bei äußerer Korrosionsbelastung

(Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern)

Eichenow, Schlitzsch. 75 12060 01

Labornummer:

2008254A-001

Merkmal und Dimension	Einheit	Analyse	unlegierte Eisen	
(1) Wasserart			N <sub>1</sub> =	0
a) fließende Gewässer		x		
b) stehende Gewässer				
c) Küste von Binnenseen				
d) anaerobe Moor, Meeresküste				
(2) Lage des Objektes			N <sub>2</sub> =	1
a) Unterwasserbereich				
b) Wasser-/Luftbereich		x		
c) Spritzwasserbereich				
(3) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$		2,1		
mit Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	mol/m <sup>3</sup>	1,6		
mit Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	mol/m <sup>3</sup>	0,23	N <sub>3</sub> =	-2
(4) Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m <sup>3</sup>	5,7	N <sub>4</sub> =	4
(5) $\text{Ca}^{2+}$	mol/m <sup>3</sup>	2,8	N <sub>5</sub> =	1
(6) pH-Wert	-	7,4	N <sub>6</sub> =	0
(7) Objekt/Wasser-Potential $U_H$	V		N <sub>7</sub> =	
(Zur Feststellung der Fremdkathoden)				

Bewertungszahlsumme  $W_0 =$  2,5Bewertungszahlsumme  $W_1 =$  0,5**Beurteilung:**Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist  
im Unterwasserbereichsehr gering  
sehr geringbezüglich Mulden und Lochkorrosion und  
bezüglich der Flächenkorrosion.Die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern ist  
an der Wasser/Luft-Grenzesehr gering  
sehr geringbezüglich Mulden und Lochkorrosion und  
bezüglich der Flächenkorrosion.

12.02.20

i.A. K. Segner



NICKOL &amp; PARTNER AG




<b>Prüfbericht</b> über die Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität	Probenahme und Analyse nach DIN 4030 Teil 2
---	--

<b>1. Allgemeine Angaben</b>	
Auftraggeber: PRO Wohnbau Ammersee GmbH	Auftrags-Nr.: 12060-01
Bauvorhaben: Eichenau, Schillerstr. 7-9	Labor-Nr.:
Art des Wassers: (z.B. Grund-, Oberflächen-, Sickerwasser) Grundwasser	Bezeichnung des Wassers: GW 1
Entnahmestelle: (z.B. Bohrloch, Schürflgrube, offenes Gewässer) GWN 1	Entnahmetiefe: m
Temperatur des Wassers: / °C	Entnahmezeit: / Uhr Datum: 06.02.2020

3. Wasseranalyse		4. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 <sup>1)</sup>		
Parameter	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
pH-Wert	7,3	6,5 bis 8,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	23 mg/l	300 bis 1000	> 1000 bis 5000	> 5000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	n.d.B. mg/l	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	22 mg/l	200 bis 600	> 600 bis 3000	> 3000
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	n.d.B. mg/l	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100

<sup>1)</sup> Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird.  
Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

<b>5. Beurteilung</b> Das untersuchte Grundwasser hat die Expositionsklasse XA1 (schwach angrei- fend). 13.02.20 i.A. K. Stiglmayr	 NICKOL & PARTNER AG
--	--

## Anlage 4

### Setzungs- und Grundbruchberechnung

**Nickol & Partner AG**

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell  
Vorsitzender des Aufsichtsrates  
Walter Beer

**Vorstand**

Peter Nickol, Vorsitzender  
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz  
Markus Gogi • Thomas Bauer

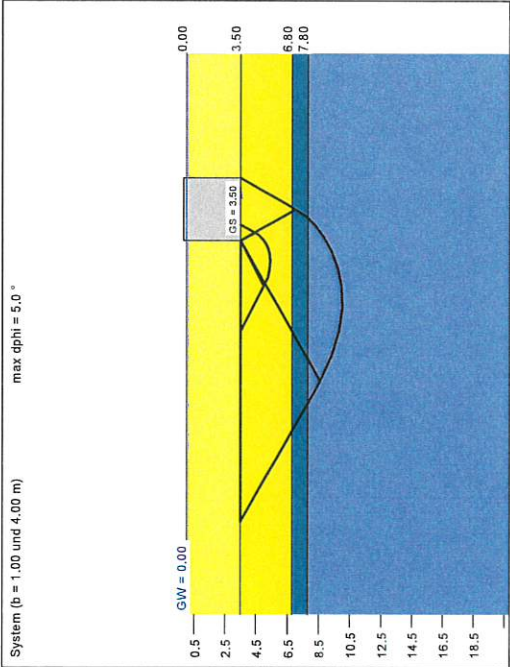
**Bankverbindung**

Sparkasse Fürstenfeldbruck  
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06  
BIC BYLADEM1FFB

**Amtsgericht München**

HRB 250432  
Umsatzsteuer-ID  
DE128238211

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Bauwerkshinterfüllung, GW/GI, d
	21.0	11.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Quartär, GW/GU, d
	19.0	9.0	26.0	5.0	10.0	0.00	Tertiär, UL/UM, TL/TM, st
	20.0	10.0	28.0	15.0	30.0	0.00	Tertiär, UL/UM, TL/TM, hf



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{s,d}$	$\sigma_{R,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	UK LS	$k_a$
10.00	1.00	1140.5	1140.5	800.4	2.67 *	35.0	0.00	11.00	38.50	13.01	5.41	30.0
10.00	1.50	1248.9	1873.4	876.5	4.32 *	35.0	0.00	11.00	38.50	15.38	6.36	20.3
10.00	2.00	800.0	1600.0	561.4	3.28 *	31.0 **	0.00	11.00	38.50	14.45	6.79	17.1
10.00	2.50	897.9	2244.7	630.1	4.55 *	31.0 **	1.81	10.83	38.50	16.20	7.61	13.9
10.00	3.00	1042.0	3126.1	731.3	6.27 *	31.0 **	5.27	10.67	38.50	18.11	8.43	11.7
10.00	3.50	1131.7	3951.0	794.2	7.76 *	30.9 **	6.86	10.58	38.50	19.58	9.23	10.2
10.00	4.00	1168.8	4875.2	820.2	8.87 *	30.7	7.87	10.52	38.50	20.66	10.00	9.2

\* Vorbelastung = 30.0 kN/m<sup>2</sup>  
 \*\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{R,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,d} \cdot \gamma_{G,d}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:  
 12060-01 Schillerstr. Eichenau  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,d} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 3.50 m  
 Grundwasser = 0.00 m  
 Vorbelastung = 30.0 kN/m<sup>2</sup>  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt  
 ———— Sohldruck  
 ———— Setzungen

