



GEMEINDE GRAINAU

1. Änderung BEBAUUNGSPLAN Nr. 10 „NELKENWEG“

BEGRÜNDUNG

nach § 9 Abs. 8 BauGB

Schongau, den
geändert
Endfertigung

11.03.2026

Städtebaulicher Teil
HÖRNER & PARTNER
ARCHITEKTURBÜRO
Architektur + Stadtplanung
An der Leithe 7
86956 Schongau
Tel.: 08861/933700
mail: info@architekturhoerner.de

Landschaftsplanerischer Teil
U-Plan
**Büro für Umweltberatung &
angewandte Landschaftsplanung GbR**
Mooseurach 16
82549 Königsdorf
Tel. 08179 / 925540
mail@buero-u-plan.de

Inhaltsverzeichnis

1 Planungsanlass	4
2 Verfahren.....	5
3 Angaben zum Baugebiet	5
3.1 Lage und Topographie.....	5
3.2 Größe und Abgrenzung	6
3.3 Vorhandene Nutzungen & Eigentumsrechtliche Situation	7
4 Erschließung.....	7
5 Übergeordnete Planungen.....	7
5.1 Landesentwicklungsprogramm (LEP)	7
5.2 Regionalplan.....	9
5.3 Flächennutzungsplan.....	9
5.4 Integriertes Städtebauliche Entwicklungskonzept (ISEK)	10
5.5 Denkmalschutz	11
5.6 Vorbelastungen, Altlasten	11
5.7 Wasserwirtschaftliche Belange	11
5.7.1 Vorläufig gesicherte oder festgesetzte Überschwemmungs- gebiete.....	11
5.7.2 Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten	12
5.7.3 Lage im 60 m Bereich eines Gewässers	12
5.7.4 Überflutungen durch wild abfließendes Wasser infolge von Starkregen ...	12
5.7.5 Grundwasser.....	13
5.7.6 Niederschlagswasser	13
5.7.7 Wasserversorgung	13
5.7.8 Abwasserentsorgung	14
5.8 Biotope und Schutzgebiete	14
6 Städtebauliches Ziel	14
Ziel der Änderung	14
6.2.1 Art der baulichen Nutzung.....	15
6.2.2 Maß der baulichen Nutzung	15
6.2.3 Bauweise	15
6.2.4 Baugrenzen & Baulinien.....	16
6.2.5 Bauliche Gestaltung	16
6.2.6 Verkehrsflächen	16
6.2.7 Bepflanzungen, Bepflanzungsbindungen	17
6.2.8 Grünordnung	17

7 Wesentliche Auswirkungen der Änderung	18
8 Entschädigungsansprüche	18
9 Finanzielle Auswirkungen	18
10 Abschließendes	18
11 Anlagen	19
Abbildungsverzeichnis	20
Abkürzungsverzeichnis.....	20

1 Planungsanlass

In ihrer Sitzung vom 17.01.1973 beschlossen die Mitglieder des Gemeinderates der Gemeinde Grainau den Bebauungsplan Nr. 10 „Nelkenweg“ als Satzung. Nachdem erstmalig 2017 im Bau- und Umweltausschuss und im Gemeinderat über eine Änderung des Bebauungsplanes diskutiert wurde, folgte am 22.11.2018 der Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 81 „Breitackerweg-West“. Ein Satzungsbeschluss kam jedoch bis zum heutigen Tage nicht zustande.

Am 25.09.2024 beschloss dann der Gemeinderat den aktuell rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 10 „Nelkenweg“ zu ändern. Ziel und Zweck der Änderung war eine moderate und verträgliche Nachverdichtung. Die Festsetzungen des ursprünglichen Bebauungsplans entsprachen zudem nicht mehr dem planerischen Konzept der Gemeinde.

Auf Grund des Antrags von Eigentümern von Grundstücken erfolgt nun die Änderung für einen Teilbereich des Bebauungsplans Nr. 10 „Nelkenweg“.

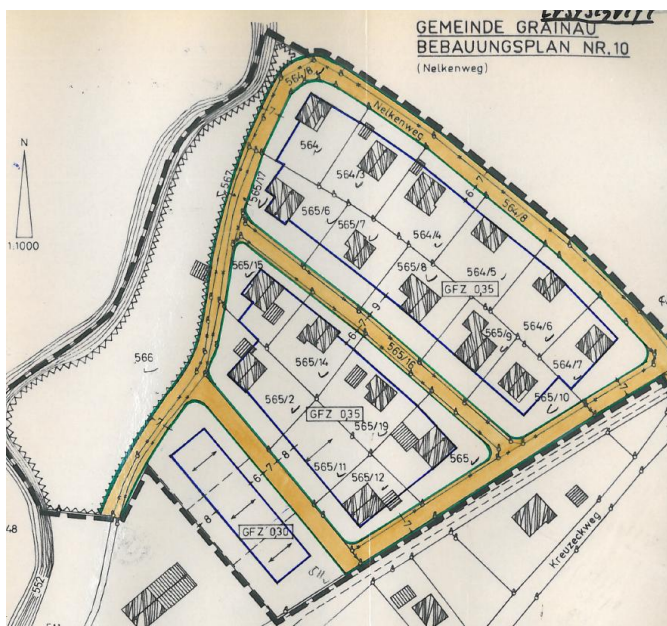


Abbildung 1: Ausschnitt aus der Planzeichnung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“, unmaßstäblich

Der Gemeinderat beschloss in seiner Sitzung am 25.09.2024, die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“ mit dem Ziel und Zweck einer moderaten und verträglichen Nachverdichtung und der Anpassung des Bebauungsplanes an das planerische Konzept der Gemeinde. Eine Änderung fand darauf hin bisher nicht statt. Es erfolgte 2025 der mündliche Antrag von Eigentümern von Grundstücken am Breitackerweg einen Teil des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“ isoliert zu ändern. Dies wurde vom Gemeinderat in seiner Sitzung vom 07.05.2025 beschlossen.

2 Verfahren

Die 1. Änderung des Bebauungsplanes erfolgt nach § 13a BauGB im beschleunigten Verfahren ohne Durchführung einer Umweltprüfung. Die Vorschrift des § 13a BauGB hat zum Ziel, die vorhandenen Potentiale durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtungen oder andere Maßnahmen der Innenentwicklung besser auszuschöpfen, um die gezielte erstmalige Inanspruchnahme von Flächen für Siedlungszwecke weiter zu verringern. (VGH München, Urt. v. 17. November 2016 – 2 N 14.2613 –, juris Rn. 18). Der Zuschnitt und Charakter des Geltungsbereichs fügen sich in die umliegenden Grundstücke ein, die südlich ebenfalls entlang des Hammersbachs gelegen sind. Auch hinsichtlich der Höhenlage fügt sich der Geltungsbereich entsprechend ein. Das Baugebiet ist durch die angrenzenden Bebauungen bereits entsprechend geprägt und somit der bestehenden Siedlungsstruktur zuzuordnen.

Das Verfahren ist zulässig gem. § 13 Abs. 1 Satz 2 Alt. 2 Nr. 1 BauGB, da im Bebauungsplan eine Grundfläche von weniger als 20.000 m² festgesetzt wurde. Ausschlussgründe für einen Bebauungsplan der Innenentwicklung nach § 13a Abs. 1 Sätze 5 und 6 BauGB liegen nicht vor. § 13a Abs. 4 BauGB stellt fest, dass das beschleunigte Verfahren nicht nur bei der Neuaufstellung eines Bebauungsplanes angewendet werden kann, sondern auch für Änderungen, Ergänzungen oder die Aufhebung.

Im beschleunigten Verfahren gelten nach § 13a Abs. 2 BauGB die Vorschriften des vereinfachten Verfahrens nach § 13 Abs. 2 und 3 Satz 1 entsprechend. Dies bedeutet zunächst, dass die „erste Runde“ der Öffentlichkeitsbeteiligung und der Behördenbeteiligung entfallen kann und dass im Rahmen der förmlichen Öffentlichkeitsbeteiligung sowie der Behördenbeteiligung nach § 4 Abs. 2 BauGB gewisse Modifikationen gelten.

Zudem kann im beschleunigten Verfahren von der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4 BauGB, von dem Umweltbericht nach § 2a BauGB, von der Angabe nach § 3 Abs. 2 Satz 2 BauGB – welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind – sowie von der zusammenfassenden Erklärung nach § 6 Abs. 5 Satz 3 und § 10 Abs. 4 BauGB abgesehen werden. Ebenso wenig ist ein „Monitoring“ nach § 4c BauGB notwendig.

3 Angaben zum Baugebiet

3.1 Lage und Topographie

Das Plangebiet befindet sich im Ortsteil Hammersbach der Gemeinde Grainau. Der Geltungsbereich wird im Westen und Norden durch den Hammersbach und im Osten durch den Nelkenweg sowie dem Breitackerweg begrenzt. Im Süden schließt sich Wohnbebauung an.

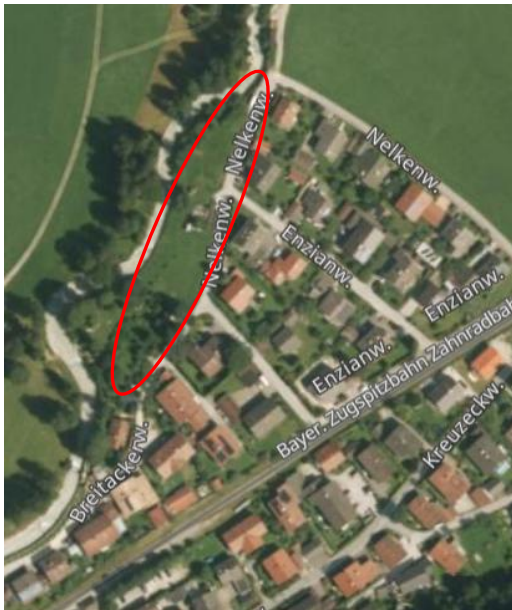


Abbildung 2: Bayern Atlas, digitales Orthofoto, unmaßstäblich

Das Planungsgebiet befindet sich auf einem von Nord nach Süd ansteigenden Gelände. Im Verlauf von Westen nach Osten steigt das Gelände ebenfalls leicht an.

3.2 Größe und Abgrenzung

Die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“ beinhaltet die Grundstücke mit den Flurnummern 565/17, 566, 566/1, 566/3, 567 und eine Teilfläche der Flurnummer 564/8 der Gemarkung Grainau. Das Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 0,61 ha.



Abbildung 3: Bayern Atlas, digitales Orthofoto, unmaßstäblich

3.3 Vorhandene Nutzungen & Eigentumsrechtliche Situation

Das vorhandene Gelände wird zurzeit als innerörtliche private Grünfläche genutzt.

4 Erschließung

Das Plangebiet wird vom Breitackerweg sowie vom Nelkenweg erschlossen. Der Breitackerweg als auch der Nelkenweg wurden zu öffentlichen Straßen i. S. d. BayStrWG gewidmet. Sämtliche Grundstücke im Plangebiet liegen in einer angemessenen Breite an einer befahrbaren öffentlichen Verkehrsfläche (vgl. Art. 4 Abs. 1 Nr. 2 BayBO). Eine verkehrliche Erschließung des Plangebietes ist gesichert.

Sämtliche Ver- und Entsorgungseinrichtungen sind vorhanden. Die künftigen Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes können an die zentrale Wasserversorgungsanlage sowie an die zentrale Abwasseranlage im Trennsystem angeschlossen werden.

Die Versorgung mit Trinkwasser ist gesichert. Der Grundschutz mit Löschwasser ist mit 48 m³/h (800 l/min) über einen Zeitraum von zwei Stunden gesichert.

5 Übergeordnete Planungen

5.1 Landesentwicklungsprogramm (LEP)

Das LEP ist das fachübergreifende Zukunftskonzept der Bayerischen Staatsregierung für die räumliche Ordnung und Entwicklung Bayerns. Darin werden landesweit raumbedeutsame Festlegungen (Ziele und Grundsätze) getroffen.

Die Gemeinde Grainau befindet sich im Süden Oberbayerns im Landkreis Garmisch-Partenkirchen. Gemäß der Strukturkarte (LEP Anhang 2) ist die Gemeinde Grainau als Gebietskategorie „Allgemeiner ländlicher Raum“ festgelegt.

Die Kreisregion Garmisch-Partenkirchen und somit auch die Gemeinde Grainau sind zudem laut den aktuell gültigen Festsetzungen als „Raum mit besonderem Handlungsbedarf“ ausgewiesen.

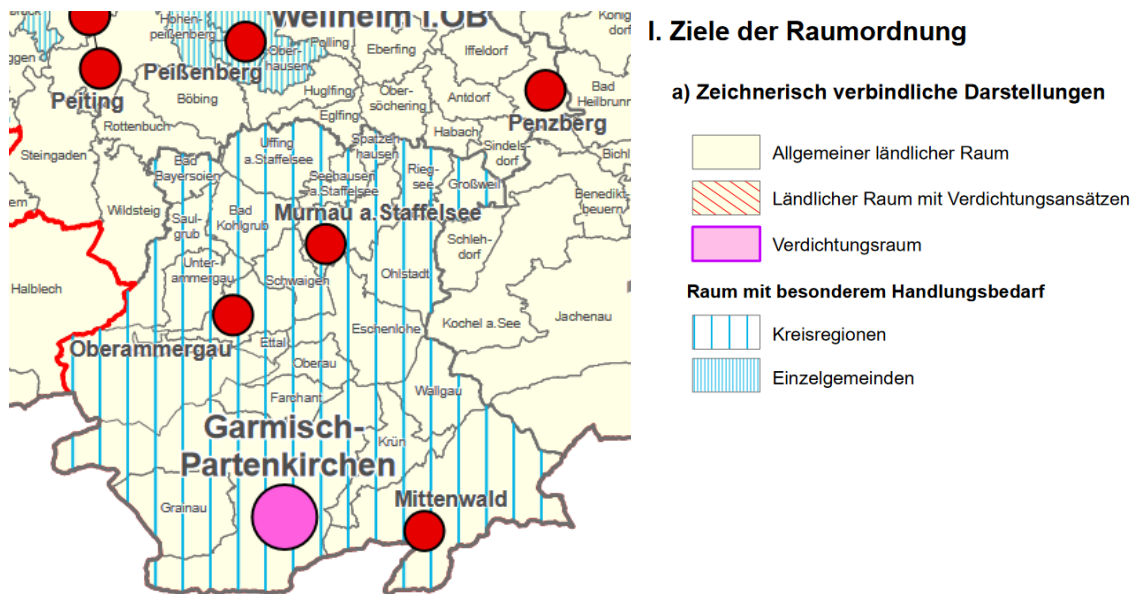


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Strukturkarte des LEP, unmaßstäblich

Nach LEP 2.2.4 Z sind Teilräume mit besonderem Handlungsbedarf vorrangig zu entwickeln.

Im Landesentwicklungsplan Bayern sind folgende Aussagen für den allgemeinen ländlichen Bereich getroffen worden:

1.2.2 Abwanderung vermindern

(G) Die Abwanderung der Bevölkerung soll insbesondere in denjenigen Teilräumen, die besonders vom demographischen Wandel betroffen sind, vermindert werden.

3.1 Flächensparen

(G) Die Ausweisung von Bauflächen soll an einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung unter besonderer Berücksichtigung des demographischen Wandels und seiner Folgen ausgerichtet werden.

(G) Flächensparende Siedlungs- und Erschließungsformen sollen unter Berücksichtigung der ortsspezifischen Gegebenheiten angewendet werden.

3.2 Innenentwicklung vor Außenentwicklung

(Z) *In den Siedlungsgebieten sind die vorhandenen Potenziale der Innenentwicklung möglichst vorrangig zu nutzen. Ausnahmen sind zulässig, wenn Potenziale der Innenentwicklung nicht zur Verfügung stehen.*

Die geplante Bebauung entspricht demzufolge den Zielen der Landesplanung.

5.2 Regionalplan

Die Regionalpläne werden aus dem LEP und dem BayLplG entwickelt und konkretisieren die dortigen Festlegungen räumlich und inhaltlich. Sie werden vom Regionalen Planungsverband erstellt und bei Bedarf fortgeschrieben.

Der Regionalplan der Region 17 Oberland weist zum Thema Siedlungswesen (II) der Region folgende Aussagen auf:

1. Siedlungsleitbild

1.1 G

Die Siedlungsentwicklung soll dem Leitbild einer nachhaltigen Raumentwicklung entsprechen. Zur Verringerung der Inanspruchnahme von Grund und Boden sollen vor allem die Innenentwicklung gestärkt, Baulandreserven mobilisiert und bereits ausgewiesene Baugebiete genutzt werden.

1.3 Z

Eine verstärkte Siedlungstätigkeit soll sich auf dafür geeignete zentrale Orte und Bereiche entlang der Entwicklungsachsen beschränken. Im Übrigen sollen sich alle Gemeinden organisch entwickeln, wobei sich im Alpengebiet die Siedlungsentwicklung im Wesentlichen auf den wohnbaulichen und gewerblichen Siedlungsbedarf für die ortsansässige Bevölkerung beschränken soll.

Die vorgenannten Ziele und Grundsätze der Landes- und Regionalplanung berühren und begründen das Planungsinteresse der Gemeinde Grainau.

5.3 Flächennutzungsplan

Die Gemeinde Grainau besitzt einen rechtswirksamen Flächennutzungsplan, welcher durch Bescheid der Regierung von Oberbayern vom 07.03.1979, Az. 422-601-GAP-8-1, genehmigt wurde.

Im rechtskräftigen Flächennutzungsplan werden die Grundstücke im Geltungsbereich des Bebauungsplanes als „Fläche für Landwirtschaft“ dargestellt.



Abbildung 5: Ausschnitt aus dem aktuellen Flächennutzungsplan, unmaßstäblich

Da es sich bei vorliegendem Verfahren um einen Bebauungsplan der Innenentwicklung nach § 13a BauGB handelt, kann der Flächennutzungsplan im Wege der Berichtigung angepasst werden (vgl. § 13a Abs. 2 Nr. 2 BauGB).

5.4 Integriertes Städtebauliche Entwicklungskonzept (ISEK)

Aufgrund des Strukturwandels in der Wirtschaft, der demographischen Entwicklung, den klimatischen Einwirkungen sowie den gesellschaftlichen Veränderungen im Familien- und Berufsleben erarbeitete die Gemeinde Grainau in den Jahren 2022 und 2023 ein ISEK mit Fortschreibung der vorbereitenden Untersuchungen aus dem Jahre 2005 unter Beteiligung der Öffentlichkeit und Betroffenen. Das ISEK dient den Verantwortungsträgern der Gemeinde Grainau als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für eine nachhaltige und zukunftsgerechte Lenkung und Gestaltung zur Stärkung der Funktionen der Dorfkerne zu deren langfristiger Sicherung. Es soll als zukünftige Leitlinie der weiteren städtebaulichen Entwicklung der Gemeinde Grainau und als Grundlage für den Einsatz von Städtebauförderungsmitteln dienen.

Für die weitere Entwicklung wurden im Rahmen des ISEK's unter anderem folgende Handlungsfelder und Ziele insbesondere bei der Bauleitplanung erarbeitet:

- Flächenmanagement + Konzeption zur Sicherung kommunaler Flächen für geförderten Wohnraum (EOF)

- vertiefte Bedarfsanalyse soziale Infrastruktur
- die Wohnbedürfnisse der Bevölkerung
- die Schaffung und Erhaltung sozial stabiler Bewohnerstrukturen
- die Eigentumsbildung weiter Kreise der Bevölkerung und
- die Anforderungen kostensparenden Bauens
- die sozialen und kulturellen Bedürfnisse der Bevölkerung
- Erhalt, Erneuerung, Fortentwicklung, Anpassung und Umbau vorhandener Ortsteile

Das vorliegende Bebauungsplanverfahren trägt mithin den Zielen und Handlungsfeldern des ISEK's Rechnung.

5.5 Denkmalschutz

Im Plangebiet befinden sich keine Bau- und Bodendenkmäler sowie keine Sichtbeziehungen zu historischen Bauten oder Ensembles.

Kommen bei der Verwirklichung von Bauvorhaben Bodendenkmäler zutage, unterliegen sie der Meldepflicht gem. Art. 8 BayDSchG. Sie sind dann unverzüglich dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege oder an die Untere Denkmalschutzbehörde bekannt zu geben.

5.6 Vorbelastungen, Altlasten

Im Bereich des geplanten Bebauungsplanes der Gemeinde sind keine Grundstücksflächen im Kataster gem. Art. 3 Bayer. Bodenschutzgesetz (BayBodSchG) aufgeführt, für die ein Verdacht auf Altlasten oder schädliche Bodenveränderungen besteht.

Es liegen keine Informationen über weitere Altlasten oder Verdachtsflächen in diesem Bereich vor. Ob geplant ist, bei der Fortschreibung des Katasters Flächen aufzunehmen, die im Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegen, ist beim zuständigen Landratsamt zu erfragen.

5.7 Wasserwirtschaftliche Belange

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem wassersensiblen Bereich, der u.a. durch Überspülung des Geländes gekennzeichnet ist.

5.7.1 Vorläufig gesicherte oder festgesetzte Überschwemmungsgebiete

Das Plangebiet befindet sich außerhalb vorläufig gesicherter oder festgesetzter Überschwemmungsgebiete, jedoch im ermittelten Überschwemmungsgebiet des Hammerbachs.

5.7.2 Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten

Das Planungsgebiet befindet sich nicht innerhalb eines Risikogebietes außerhalb von Überschwemmungsgebieten im Sinne des § 78b Abs. 1 WHG. Der hundertjährige Hochwasser HQ100 und das Extremhochwasser HQextrem grenzen an einen nördlichen Teilbereich des Areals sowie die westliche Bachzone entlang des Hammerbachs. Die gekennzeichnete Lage der Neubauten ist jedoch nicht betroffen.

5.7.3 Lage im 60 m Bereich eines Gewässers

Der Hammersbach grenzt im Westen und Norden an das Plangebiet. Beim Hammersbach handelt es sich um ein Gewässer mit Anlagengenehmigungspflicht nach Art. 20 BayWG. Bauliche Anlagen bedürfen in weniger als 60 m Entfernung zum Hammersbach einer Genehmigung, wenn nicht bereits eine Baugenehmigung, bauaufsichtliche Zustimmung oder eine Genehmigung nach § 78 Abs. 3 Satz 1 WHG notwendig ist.



Abbildung 6: Bayern Atlas, Lage des Plangebietes zum Hammersbach, unmaßstäblich

5.7.4 Überflutungen durch wild abfließendes Wasser infolge von Starkregen

Durch Starkregenereignisse kann es auch fernab von Gewässern zu Überflutungen kommen. Da sich das Plangebiet jedoch innerhalb des Siedlungsgebietes befindet, ist nur aus den unmittelbar angrenzenden Grundstücken mit geringen Abflussmengen bei Starkregenereignissen zu rechnen.

5.7.5 Grundwasser

Im Auftrag der Gemeinde Grainau wurde durch die GHB Consult GmbH ein ingenieurgeologisches Gutachten, Projekt Nr. 251042 mit Datum vom 26.01.2026, erstellt und ist als Anlage zum Bebauungsplan zu beachten.

Die Bohrungen BS 1 – BS 6 und BS 8 wurden zwischen 2,7 m und 5,0 m unter OK Gelände durchgeführt. Die Bohrungen DPH 1 – DPH 5 wurden zwischen 3,2 m und 9,0 m unter GOK durchgeführt.

Folgende Aussagen wurden im Gutachten getroffen:

Bei den Bohrarbeiten vor Ort wurden kein Grund- und kein Schichtwasser angetroffen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lagen die Wasserstände großräumig deutlich unter Mittelwasser. Erfahrungsgemäß unterliegt der Grundwasserspiegel in Gebirgsregionen starken Schwankungen. Der Hammersbach verläuft im Grundstücksbereich auf einer Höhe von etwa 757,2 – 760,5 mNHN.

Die Erkundung des Baugrundes obliegt grundsätzlich dem jeweiligen Bauherren, der sein Bauwerk bei Bedarf gegen auftretendes Grund- oder Hangschichtenwasser sichern muss.

Es ist von den einzelnen Bauwerbern eigenverantwortlich zu prüfen, ob Vorkehrungen gegen Grundwassereintritt in Kellerräume etc. zu treffen sind. In Gebieten mit anstehendem Grundwasser oder bei Anschneiden von Schichtwasser sind Keller grundsätzlich wasserdicht auszubilden.

Ist zu erwarten, dass beim Baugrubenaushub, Einbau der Entwässerungsleitungen usw. Grundwasser erschlossen bzw. angetroffen wird, so dass eine Bauwasserhaltung stattfinden muss, ist vorab beim Landratsamt Garmisch-Partenkirchen eine entsprechende wasserrechtliche Erlaubnis gem. Art. 15 bzw. 70 Bayer. Wassergesetz (BayWG) bzw. § 8 WHG einzuholen.

5.7.6 Niederschlagswasser

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann das anfallende Niederschlagswasser gemäß der ingenieurgeologischen Gutachten, Projekt 251042 mit Datum vom 26.01.2026, über z. B. Füllkörperrigolen- oder Rohrrigolen auf dem Grundstück versickert werden. Der k_f -Wert liegt bei $9,0 \times 10^{-4}$ m/s.

5.7.7 Wasserversorgung

Sämtliche Neubauten sind an die zentrale Wasserversorgungsanlage anzuschließen. Die hierzu erforderliche Wasserverteilung ist so auszuführen, dass ausreichende Betriebsdrücke und auch die Bereitstellung von Löschwasser im Brandfall über die öffentliche Anlage gewährleistet sind. Bei der Auswahl der Rohrwerkstoffe für den Trinkwasserrohrleitungsbau und die Hausinstallation ist die korrosionschemische Beurteilung des Trinkwassers zu berücksichtigen.

Auf die Möglichkeit der Regenwassernutzung zur Gartenbewässerung und WC-Spülung wird hingewiesen. Die Errichtung einer Eigengewinnungsanlage ist nach dem AVBWasserV § 3 dem Wasserversorgungsunternehmen zu melden. Es ist sicherzustellen, dass keine Rückwirkungen auf das öffentliche Wasserversorgungsnetz entstehen.

Sämtliche Bauvorhaben sind vor Bezug an die Zentrale Abwasseranlage im Trennsystem anzuschließen.

5.7.8 Abwasserentsorgung

Bei hohen Grundwasserständen ist besonderes Augenmerk auf die Dichtheit der Kanalisation insbesondere der Hausanschlussleitungen (inkl. der Schächte) zu legen. Einleitungen von nicht hausabwasserähnlichen Abwässern aus Industrie- und Gewerbebetrieben sowie aus sonstigen privaten, kommunalen und gewerblichen Einrichtungen in öffentliche Abwasseranlagen dürfen nur unter Einhaltung der Bestimmungen der jeweiligen Entwässerungssatzung erfolgen. Weiterhin ist zu prüfen, ob für derartige Einleitungen zusätzlich eine Genehmigungspflicht nach § 58 WHG besteht.

Die Zustimmung für die vorgenannten Einleitungen ist vorab in jedem Fall beim Betreiber der öffentlichen Abwasseranlage einzuholen bzw. in Fällen, in denen der § 58 WHG zutrifft, beim Landratsamt Garmisch Partenkirchen zu beantragen.

5.8 Biotope und Schutzgebiete

Innerhalb des Plangebietes befindet sich ein Teilbereich einer Biotopfläche nach dem Bundesnaturschutzgesetz (A8532-0075-001, amtliche Biotopkartierung aus dem Jahr 1999). Es wird auf den Punkt 6.2.8 Grünordnung verwiesen.

Im Plangebiet befinden sich keine Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete nach dem Wasserhaushaltsgesetz.

6 Städtebauliches Ziel

Ziel der Änderung

Ziel der städtebaulichen Konzeption ist im Rahmen einer Nachverdichtung, die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau von Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern zu Wohnzwecken zu schaffen. Die zu überplanende Fläche schließt bereits an vorhandene Strukturen an und erzeugt so einen ganzheitlichen Siedlungscharakter entlang des Nelkenwegs.

Durch die Änderung des Bebauungsplanes kann dem hohen Bedarf und der hohen Nachfrage an Wohnraum entsprochen und nachgekommen werden und ortsansässige Familien im Ort gehalten werden. Die Festsetzung als reines

Wohngebiet nach §3 BauNVO mit Ausschluss der Ausnahmen gemäß Absatz 3 gewährleisten dies auf baurechtlicher Ebene.

6.2.1 Art der baulichen Nutzung

Das Planungsgebiet wird als reines Wohngebiet (WR) gemäß § 3 BauNVO festgesetzt. Diese Festsetzung begründet sich durch die bestehende Nutzung der Nachbargrundstücke als auch durch die festgesetzte Art im Ursprungsbebauungsplan. Nicht zulässig sind die in § 3 Abs. 3 BauNVO beschriebenen Ausnahmen sowie Ferienwohnungen nach § 13a BauNVO. Dadurch kann dem hohen Bedarf und der hohen Nachfrage an Wohnraum entsprochen und nachgekommen werden und ortsansässige Familien im Ort gehalten werden.

6.2.2 Maß der baulichen Nutzung

Im Bebauungsplan wird das Maß der baulichen Nutzung durch die Festsetzungen einer Grundflächenzahl (GRZ), sowie der maximal traufseitigen Wandhöhe bestimmt. Mit dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung wird im Rahmen der Nachverdichtung eine adäquate Grundstücksausnutzung gewährleistet, welche sich noch im Rahmen der umliegenden Bebauung befindet.

6.2.2.1 Grundflächenzahl

Die Festsetzung der zulässigen Grundflächenzahl ist für die Bestimmung des Maßes der baulichen Nutzung bei Baugebieten zwingend.

Mit dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung wird eine adäquate und gebietsverträgliche Grundstücksausnutzung gewährleistet, die zudem der Eigenheit der näheren Umgebung entspricht.

Um das Ziel einer maßvollen und ortsbildverträglichen Nachverdichtung zu erreichen, wurde zudem festgelegt, dass im Geltungsbereich gemäß § 19 Abs. 4 eine Überschreitung von 60% für die in § 19 Abs. 4 genannten Anlagen zulässig ist.

6.2.2.2 Wandhöhe und Höhenbezugspunkt

Die maximal traufseitige Wandhöhe ist in den jeweiligen Nutzungsschablonen festgesetzt. Diese betragen für Nutzungsschablone 1 7,00 m und für Nutzungsschablone 2 6,50 m, jeweils bezogen auf einen eingetragenen Höhenbezugspunkt. Die Wandhöhe wird gemessen von Oberkante Fertigfußboden (eingetragener Höhenbezugspunkt) bis zum Schnittpunkt der verlängerten Außenwandfläche mit der Oberkante Dachhaut.

6.2.3 Bauweise

Die Festsetzung der Bauweise regelt die Anordnung der Gebäude auf dem Grundstück in Bezug auf die seitlichen Grundstücksgrenzen.

Da eine geschlossene Bauweise im umliegenden Bereich untypisch ist, wird im Plangebiet die offene Bauweise festgelegt. Die maximale Gebäudelänge beträgt nach § 22 Abs. 2 Satz 2 BauNVO 50 m. Die seitlichen Grenzabstände ergeben sich aus der BayBO in der jeweils geltenden Fassung.

Im Geltungsbereich sind ausschließlich Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser zulässig.

6.2.4 Baugrenzen & Baulinien

Die Festsetzung der überbaubaren Grundstücksfläche regelt, wo auf dem Grundstück bauliche Anlagen errichtet werden dürfen.

Im Plangebiet werden fließende Baugrenzen entlang des Nelkenwegs festgesetzt. Die Orientierung aus straßenbegleitende Führung der Baugrenzen soll jedoch gewährleisten, dass der Charakter der umliegenden bzw. bestehenden Bebauung bewahrt und fortgesetzt wird. Unterstützend wirken die im Planteil festgesetzten Firstrichtungen.

Garagen und Carports sind nur innerhalb der festgesetzten Baugrenzen zulässig. Stellplätze sind außerhalb der Baugrenzen zulässig. Nebenanlagen nach § 14 BauNVO sind nur innerhalb der Baugrenzen zulässig. Kellerabgänge / Kellertreppen / Außentreppen sind auch außerhalb der Baugrenzen zulässig.

Es wird festgelegt, dass die Satzung über abweichende Maße der Abstandsflächentiefe in der Gemeinde Grainau - Abstandsflächensatzung - vom 28.01.2021 einzuhalten ist mit Ausnahme der durch Baulinien festgesetzten Gebäudeteile.

6.2.5 Bauliche Gestaltung

Die gestalterischen Festsetzungen im Plangebiet sind durch die Satzung über besondere Anforderungen an bauliche Anlagen, Gärten und Einfriedungen für den innerörtlichen Bereich in der Gemeinde Grainau (Ortsgestaltungssatzung 2), die Bestandteil des Bebauungsplanes ist, geregelt.

Die maximal zulässige traufseitige Gebäudelänge in Nutzungsschablone 1 wird mit 20,0 m festgesetzt. In Nutzungsschablone 2 wird die maximal zulässige traufseitige Gebäudelänge mit 15,0 m festgesetzt. Grund dieser Festsetzung ist die Einfügung der neu entstehenden Kubaturen in das bestehende städtebauliche Gefüge und Aussehen des gegenüberliegenden Bestandes.

6.2.6 Verkehrsflächen

Bei der im Plangebiet dargestellten Verkehrsfläche handelt es sich um eine öffentliche Straßenverkehrsfläche nach § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB. Diese dient der Erschließung der im Geltungsbereich geplanten Wohnbebauung, als auch der Erschließung des bestehenden Quartiers. Gemeinsam mit dem außerhalb des

Geltungsbereichs liegenden Kreuzeckwegs bildet diese den Ringschluss zur Höllentalstraße.

Die Festsetzung dieser Verkehrsfläche soll langfristig den Ausbau des Breitackerwegs in diesem Teilabschnitt gewährleisten.

6.2.7 Bepflanzungen, Bepflanzungsbindungen

Die Festsetzungen zur Bepflanzung verfolgen das städtebauliche Ziel, einen Rahmen für eine qualitätsvolle Durchgrünung des Plangebietes zu setzen, wobei die konkrete Überplanung und Ausgestaltung der Grünflächen dem zum Bauantrag vorzulegenden Freiflächengestaltungsplanes obliegt. Entsprechend sind für die nicht befestigten Grundstückflächen quantitative Pflanzgebote festgesetzt, die eine Durchgrünung des Planbereiches sicherstellen, ohne genaue Ortsvorgaben zu machen. Aus diesem Grund wurde auch festgesetzt, dass die als „zu pflanzen“ festgesetzten Bäume von dem im Plan dargestellten Standort geringfügig abweichen können.

6.2.8 Grünordnung

Als Grundlage für die Erarbeitung der grünordnerischen Festsetzungen wurde in dem Planbereich eine vegetationskundlich Bestandserfassung gemäß der Vorgaben der Bayerischen Kompensationsverordnung vorgenommen, zumal die amtliche, jedoch veraltete Biotopkartierung aus dem Jahr 1999 am Hammersbach Biotopflächen¹ auswies. In der Karte 1 sind die Ergebnisse der Bestandserfassung gemäß BayKompV dargelegt; in der Anlage 1 sind die einzelnen Flächen vegetationskundlich beschrieben. Insgesamt lassen sich im Planbereich gärtnerisch genutzte Bereiche mit Gehölzen und eng miteinander verzahnte, artenreiche und artenärmere Wiesentypen unterscheiden.

Im zentralen Planbereich hat sich eine Fläche im Flächenumfang von 120 m² zu einer mäßig extensiv genutzten, artenreichen Wiese (G 212 [GU651L], WP: 9) entwickelt. Damit unterliegt die Fläche dem gesetzlichen Biotopschutz gemäß § 30 BNatSchG.

Vor dem Hintergrund, dass die Gemeinde mit der Planung einen Beitrag zur Deckung des bestehenden Wohnraumbedarfes leisten möchte, ist es Ziel, die verlustig gehende Biotopfläche (Fläche: 120 m²) in gleichartiger Weise und in räumlicher Nähe zum Eingriffsort innerhalb des 1.100 m² umfassenden Uferrandstreifen wiederherzustellen und auf diese Weise einen Ausgleich gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG, der Voraussetzung für die Erteilung einer Ausnahme vom Biotopschutz ist, zu schaffen. Die von Natur aus nährstoffarmen, flachgründigen Böden (BayernAtlas: Rendzinen bis Braunerde-Rendzinen auf sandig-kiesigem Material) innerhalb des Uferrandstreifens am Hammersbach bieten hierfür eine geeignete Entwicklungsgrundlage. Die übrigen, nicht gehölzbestandenen Flächen innerhalb des Uferrandstreifens werden als artenreiches Grünland² entwickelt und sind jährlich 1 bis 2 mal zu mähen. Ohne Düngung und Pestizideinsatz ist davon auszugehen, dass sich im Bereich des ca. 1.100 m² umfassenden Uferrandstreifens artenreiches

Grünland mindestens im Flächenumfang des Eingriffes und in der Art des Vegetationstypes G212 entwickelt.

Mit den grünordnerischen Festsetzungen ist somit sichergestellt, dass der Planbereich landschaftsgerecht zum westlich gelegenen Hammersbach und in die umgebende Landschaft eingebunden ist, und der Verlust eines Biotopes im geringen Flächenumfang gleichartig ersetzt wird.

Auf weitere Festsetzungen zur Grünordnung kann im vorliegenden Fall verzichtet werden, da die Gemeinde Grainau über eine Ortsgestaltungssatzung verfügt, die nachrichtlich in den Bebauungsplan übernommen wurde: Dort sind u.a. Festlegungen zur Begrünung von unbebauten Flächen, zu Einfriedungen und zur wasserdurchlässigen Ausführung von Wegen und Zufahrten getroffen.

1 Biotop Nr. A8532-0075-001: Fließgewässer und lineare Gewässerbegleitgehölze

2 Entwicklungsziel ist der Vegetationstyp G212 „Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland“ (GU651L, WP:

9) oder ein noch artenreicheres und hochwertigeres Grünland

7 Wesentliche Auswirkungen der Änderung

Mit der Änderung des Bebauungsplanes werden die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für die maßvolle Nachverdichtung mittels Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern geschaffen. Hierzu werden erforderliche Festsetzung zu Art und Maß der baulichen Dichte getroffen. Das entfallende Biotop wird in gleichartiger Weise im Geltungsbereich im Bereich des festgesetzten Uferrandstreifens kompensiert (vgl. 6.2.8 Grünordnung)

8 Entschädigungsansprüche

Die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“ begründet keine Entschädigungsansprüche nach den §§ 39 bis 44 BauGB. Eine Wesentliche Wertminderung der Grundstücke im Plangebiet ist nicht erkennbar. Die „Siebenjahresfrist“ nach § 42 Abs. 2 und 3 BauGB ist bereits verstrichen.

9 Finanzielle Auswirkungen

Langfristig entstehen der Gemeinde durch den Ausbau des Breitackerweges Folgekosten. Näheres wird in städtebaulichen Verträgen geregelt. Die Übernahme der Planungskosten ist ebenfalls durch städtebauliche Verträge geregelt.

10 Abschließendes

Durch das vorliegende Bebauungsplanverfahren werden einerseits Erweiterungsmöglichkeiten eines bestehenden Beherbergungsbetriebes geschaffen, andererseits unter Berücksichtigung der Innenentwicklung und des Flächensparens Möglichkeiten

einer Nachverdichtung geschaffen. Dies trägt unter anderem den Wohnbedürfnissen der Bevölkerung (§ 1 Abs. 6 Nr. 2 BauGB), der Fortentwicklung, Anpassung und der Umbau vorhandener Ortsteile (§ 1 Abs. 6 Nr. 4 BauGB) und den Ergebnissen eines von der Gemeinde beschlossenen städtebaulichen Entwicklungskonzeptes (§ 1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB) Rechnung

11 Anlagen

Anlagen zur Grünordnung
Baugrundgutachten

Grainau, den

Stephan Märkl
Erster Bürgermeister

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus der Planzeichnung des Bebauungsplanes Nr. 10 „Nelkenweg“, unmaßstäblich	4
Abbildung 2: Bayern Atlas, digitales Orthofoto, unmaßstäblich	6
Abbildung 3: Bayern Atlas, digitales Orthofoto, unmaßstäblich	6
Abbildung 4: Ausschnitt aus der Strukturkarte des LEP, unmaßstäblich	8
Abbildung 5: Ausschnitt aus dem aktuellen Flächennutzungsplan, unmaßstäblich ..	10
Abbildung 6: Bayern Atlas, Lage des Plangebietes zum Hammersbach, unmaßstäblich	12

Abkürzungsverzeichnis

Abs.....	Absatz
Alt.....	Alternative
Art.	Artikel
Az.....	Aktenzeichen
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO.....	Baunutzungsverordnung
BayBO	Bayerische Bauordnung
BayBodSchG	Bayerisches Bodenschutzgesetz
BayDSchG	Bayerisches Denkmalschutzgesetz
BayLplG	Bayerisches Landesplanungsgesetz
BayStrWG	Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
Buchst.	Buchstabe
ca.	circa
Fl.Nr	Flurnummer
G	Grundsatz
gem.....	gemäß
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ha.....	hektar
i. S. d.....	im Sinne des
km	Kilometer
m	Meter
mNHN	Meter über Normalhöhenull
Nr.	Nummer
Urt. v.	Urteil vom
VGH	Verwaltungsgerichtshof
vgl.	vergleiche
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
Z	Ziel



Grundlagen der Grünordnungsplanung

Karte 1: Bestand und Bewertung

1. Bestand

-  B116 Gebüsch / Hecken stickstoffreicher, ruderaler Standorte (WP: 7)
-  B311 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, junge Ausprägung (WP: 5)
-  B312 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung (WP: 9)
-  B313 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung (WP: 12)

-  G11 Intensivgrünland (WP: 3)
-  G211 Mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland (WP: 6)
-  § G212 Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland (GU651L, WP: 9)
-  K11 Artenarme Säume und Staudenfluren (WP: 4)
-  P22 Privatgärten und Kleingartenanlagen, strukturreich (WP: 7)
-  P412 Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, teilversiegelt (WP: 1)
-  P42 Land- und forstwirtschaftliche Lagerflächen (WP: 2)
-  V32 Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege, befestigt (WP: 1)
-  V11 Verkehrsflächen des Straßen- und Flugverkehrs, versiegelt (WP: 0)

2. Bewertung gemäß Leitfaden

-  Bewertung nach BayKompV, z. B. 9 Wertpunkte

3. Sonstige Planzeichen

-  Abgrenzung des Plangebietes
-  Flurkarte mit Angabe der Flurnummer z. B. 566
-  Gesetzlich geschütztes Biotop gemäß § 30 BNatSchG
-  Amtliche Biotopkartierung aus dem Jahr 1999 (Biotopfläche Nr. A8532-0075-001)
-  Hochwasserbereich HQ 100

Grundlagen der Grünordnungsplanung

1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 10 "Nelkenweg"

Maßstab: 1 : 1.000

Datum: 07.07.2025

Auftraggeber:

Gemeinde Grainau

Am Kurpark 1
82491 Grainau

Tel.: 08821 / 98180
www.gemeinde.gmund.de



Auftragnehmer:

Planungsbüro U-Plan

Mooseurach 16
82549 Königsdorf

Tel.: 08179 / 925541
www.buero-u-plan.de



Anlage 1: Karte zur Beschreibung der vegetationskundlichen Kartielergebnisse für den Planbereich



Anlage 1: Beschreibung der vegetationskundlichen Kartiерergebnisse für den Planbereich

Grainau, Breitackerweg

Kartierung nach BayKompV am 05.07.2025

Allgemeine Informationen zu den verwendeten Kartieranleitungen:

Mit der Neuauflage der Naturschutzgesetze in den Jahren 2010/2011 wurde der bisherige Art. 13d BayNatSchG „Gesetzlich geschützte Biotope“ durch § 30 BNatSchG in Verbindung mit Art. 23 BayNatSchG sowie der Art. 13e BayNatSchG „Schutz der Lebensstätten“ durch § 39 Abs. 5 Satz 1 BNatSchG „Allgemeiner Schutz wild lebender Tiere und Pflanzen“ und Art. 16 BayNatSchG „Schutz bestimmter Landschaftsbestandteile“ ersetzt.

Am 01.08.2019 trat, anlässlich des erfolgreichen Volksbegehrens „Rettet die Bienen“, eine Neuregelung des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG) in Kraft. Mit dieser Neuerung wurden die „*Extensiv genutzten Obstbaumwiesen oder – weiden aus hochstämmigen Obstbäumen...*“ sowie das „*Arten- und strukturreiche Dauergrünland*“ bei den gesetzlich geschützten Biototypen ergänzt (Art. 23 Abs. 1, Satz 1, Ziffer 6 u. 7 BayNatSchG).

Die Kartieranleitungen der Biotopkartierung Bayern wurden dementsprechend aktualisiert. Dabei wurden die ehemals gebräuchlichen Typen GE6510 und LR6510 durch die Typen GU651E bzw. GU651L ersetzt. Die Kartieranleitungen der BayKompV wurden bisher noch nicht aktualisiert. Die vorliegende Kartierung orientiert sich an den Kartieranleitungen der Biotopkartierung Bayern. Die Bezeichnungen der Biototypen in der BayKompV wurden entsprechend ersetzt.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
§	Biototyp nach § 30 BNatSchG oder Art. 23 BayNatSchG
LRT	Lebensraumtyp gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie

Vorbemerkungen zum Untersuchungsraum

Die untersuchten Flächen liegen zwischen Bebauung im Osten und dem stark ausgebauten Hammersbach im Westen. Der Untergrund ist eben bis flachwellig mit kleineren Senken und Böschungen.

Im Untersuchungsraum liegen artenreiche und artenärmere Wiesentypen meist eng verzahnt vor. Neben deutlich ausgeprägten Kernbereichen sind regelmäßig auch Bereiche vorhanden, in denen sich die Bestände mischen. Die im Plan Anlage 1 dargestellten Abgrenzungen der Wiesenflächen stellen deshalb in der Regel Schwerpunktbereiche dar.

Fläche 1:

Code	Wert	Schutz
G11 Intensivgrünland	3	-



Es handelt sich um heterogenen Intensivwiesenbereich. Der Bestand ist in der Regel artenarm mit einem hohen Anteil an Fettwiesenarten. Abschnittsweise sind Wiesen-Löwenzahn oder Weiß-Klee prägend. Teils dominiert Wiesen-Bärenklau oder Krauser bzw. Stumpfbblätteriger Ampfer. Stellenweise sind weitere Störzeiger wie Breitblättriger Wegerich, Kriechendes Fingerkraut, Brennnessel oder Saat-Luzerne eingestreut.

Dazu kommen Arten der Wirtschaftswiesen wie Kleine Braunelle, Wiesen-Klee und Spitzwegerich.

Fläche 2:

Code	Wert	Schutz
G211 Mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland	6	-



Ein relativ artenarmer, von Arten der Wirtschaftswiesen geprägter Bestand mit etwas wechselnden Dominanzen von Großblütigem Wiesenlabkraut und Augentrost findet sich hier. Dazu kommen weitere Arten wie Scharfer Hahnenfuß, Spitzwegerich und Wiesen-Klee.

Fläche 3:

Code	Wert	Schutz
G212-GU651L Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland	9	§, LRT



Der relativ lockerwüchsige, von Arten der Wirtschaftswiesen geprägte Bestand mit krautreicher Struktur zeichnet sich vor allem durch Spitzwegerich, Wiesen-Klee und Augentrost neben z. B. Großblütigem Wiesenlabkraut, Kleiner Braunelle und Gewöhnlichem Frauenmantel aus. Wiesen-Witwenblume oder Gewöhnlicher Hornklee sind seltener eingestreut. Die Grasschicht ist locker und besteht z. B. aus Wiesen-Goldhafer.

Im Bestand steht eine Reihe junger Apfelbäume.

Fläche 4:

Code	Wert	Schutz
K11 Artenarme Säume und Staudenfluren	4	-

Im Bereich der Bachböschung befindet sich eine dichte Brennnesselflur mit etwas Zaun-Winde.

Fläche 5:

Code	Wert	Schutz
P22 Privatgärten und Kleingartenanlagen, strukturreich	7	-

Ein ausgesprochen kleinteiliger und strukturreicher Garten zeigt sich: Neben kleineren Wiesenflächen finden sich verschiedene Gehölzgruppen, eine Topinambur-Flur, ein kleiner Beerstrauch- bzw. Streuobstbestand, diverse Sitzgruppen, ein Komposthaufen, Holzstapel und eine Gartenlaube.

Bei den Wiesenflächen handelt es sich überwiegend um Trittrasen, der sich aus viel Kleiner Braunelle, Weiß-Klee und Spitzwegerich sowie Ausdauerndem Weidelgras und Wiesen-Löwenzahn zusammensetzt. Teilweise dienen diese Flächen auch als Basketballfeld.



Die Bandbreite der Gehölze umfasst junge Einzelbäume, mittelalte Baumgruppen und alte Gehölzbestände. Neben Laubbäumen wie Berg-Ahorn, Espe, Eiche, Linde und Buche wachsen auch Nadelbäume, vor allem Fichten. Hinzu kommen verschiedene standortgerechte

Sträucher, insbesondere Hasel und Schwarzer Holunder, aber auch Ziersträucher wie Thujen oder Buchsbäume. Letztere bilden teils geschlossene Säume um die Gehölzgruppen. In den Gehölzen sind häufig kleine Sitzgruppen integriert oder sie werden von schmalen Gras- bzw. Kieswegen durchzogen.

Der Streuobstbestand setzt sich zusammen aus jüngeren Niederstamm-Apfel- und Birnbäumen.

Die dichten Topinamburfluren gedeihen zentral im Umfeld einer kleinen Böschung. **Fläche 6:**

Code	Wert	Schutz
P412 Sonderflächen der Land- und Energiewirtschaft, teilversiegelt	1	-

Baumaterialien wie Steinplatten und Metallstützen werden auf einer teils geschotterten Fläche gelagert.

Fläche 7:

Code	Wert	Schutz
P42 Land- und forstwirtschaftliche Lagerflächen	2	-

Im Bereich der Intensivwiese werden verschiedene Materialien gelagert, darunter Brenn- und Bauholz, ein Bauwagen und ein Anhänger.

Fläche 8:

Code	Wert	Schutz
B116 Gebüsch / Hecken stickstoffreicher, ruderaler Standorte	7	-



In dem Bereich wachsen mäßig dichte Holundergebüsch, unter denen sich ein brennnesselreicher Unterwuchs ausgebildet hat.

Fläche 9:

Code	Wert	Schutz
B311 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, junge Ausprägung	5	-



Innerhalb der Lagerfläche wachsen zwei junge Salweiden.

Fläche 10:

Code	Wert	Schutz
B312 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung	9	-



Mittelalte Baumgrüppchen wachsen größtenteils außerhalb des Untersuchungsraums auf der Bachböschung. Sie bestehen aus einer lückigen Baumschicht mit Ulme und Salweide sowie einem dichten Strauchunterwuchs aus Hasel, Schwarzem Holunder und Rotem Hartriegel. Zwischen den Gehölzgruppen befinden sich unter anderem ein Zugang zum Bach und eine Sitzgruppe.

Fläche 11:

Code	Wert	Schutz
B313 Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung	12	-



Nördlicher Teilbereich: Auf der Krone der Bachböschung steht ein alter Berg-Ahorn.

Südlicher Teilbereich: Zwischen einer Brennesselflur und einer Lagerfläche steht eine alte Ulme (vgl. Foto linke Seite).

Fläche 12:

Code	Wert	Schutz
V11 Verkehrsflächen des Straßen- und Flugverkehrs, versiegelt	0	-

Eine innerörtliche, asphaltierte Erschließungsstraße befindet sich in diesem Bereich.

Fläche 13:

Code	Wert	Schutz
V32 Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege, befestigt	1	-

Geschotterte Straßenrandstreifen und Parkplätze diesen Stellen.

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.:	251042
Bauvorhaben:	Bebauung Nelkenweg (5 Häuser) Nelkenweg 82491 Grainau Flur-Nr. 556, 566/1, 566/3, 567, 565/17, 564/8; Gmkg. Grainau
Auftraggeber:	Gemeinde Grainau Am Kurpark 1 82491 Grainau
Architekten:	Hörner & Partner Architektur Stadtplanung An der Leithe 7 86956 Schongau
Untersuchungsziel:	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse, Homogenbereiche, Baugrube, Gründungsempfehlung, Versickerung
Umfang:	18 Seiten, 1 Abbildung, 4 Tabellen und 6 Anlagen
Datum:	26.01.2026
Ausführung:	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg
Bearbeiter/in:	J. Selmayr, B.Sc. Umweltingenieur K. Oppermann, B.Sc. Geologie
Projektleiter:	N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	4
2	Untergrundverhältnisse	5
2.1	Geologie	5
2.2	Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens	6
2.3	Grund- und Schichtwasser	7
2.4	Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300 alt und neu	8
2.5	Bodenkennwerte	9
3	Gründungsempfehlungen	10
3.1	Baugrund- und Gründungssituation	10
3.2	Baugrube	11
3.3	Gründung	11
3.4	Abdichtungsmaßnahmen	12
3.5	Anforderungen zum Straßen- und Wegebau	12
3.6	Weitere bautechnische Hinweise	14
4	Versickerung von Niederschlagswasser	16
5	Zusammenfassung	17

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M 1:2.500
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:1.000
- 1.3 Wassersensible Bereiche und Hochwassergefahrenflächen, unmaßstäblich
- 2.1-7 Bohrprofile der Rammkernsondierungen BS 1-6,8, M 1:50
- 3.1-5 Rammprogramme der schweren Rammsondierungen DPH 1-5, M 1:50
- 4.1-5 Siebanalysen nach DIN EN ISO 17892-4
- 5 Bericht Kampfmittelfreimessung
- 6.1-4 Fotodokumentation

Unterlagen

/U1/ Vorabzug, M 1:500; Gemeinde Grainau; Stand: 16.07.2025

Neben den im Text zitierten DIN, EN und ISO-Normen wurden folgende Datengrundlagen bei der Bearbeitung herangezogen:

- [R1] BayernAtlas-Plus, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Stand 2019, <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>
- [R2] Umweltatlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand 2019, <http://www.umweltatlas.bayern.de>, digitale geologische Karten und Bohrungen.
- [R3] Gewässerkundlicher Dienst Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, <http://www.gkd.bayern.de/>
- [R4] GeoPortal München Umwelt, GeodatenService München <https://geoportal.muenchen.de/Portal/umwelt>

1 Vorgang

Unser Büro wurde von der Gemeinde Grainau beauftragt, für den Neubau von 5 Häusern sowie deren Erschließungsstraße am Nelkenweg in 82491 Grainau eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Die Lage des geplanten Bauvorhabens ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 dargestellt.

Die Geländeoberfläche des ca. 6.000 m² großen Baugrundstücks liegt gemäß der Bohr- und Sondieransatzpunkte bei ca. 757,8 – 762,4 m NHN (Differenz 4,8 m).

- Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 03.11. und 04.11. sowie am 06.11.2025 an den im Lageplan der Anlage 1.2 bezeichneten Stellen insgesamt

- 7 Kleinbohrungen (BS 1-6,8) zwischen 2,7 und 5,0 m unter OK Gelände sowie
- 5 schwere Rammsondierungen (DPH 1-5) zwischen 3,2 und 9,0 m unter OK Gelände abgeteuft.

Gebohrt wurde mit Kern-Ø 60-80 mm. Mit der Bohrsonde wird ein Bohrkern entsprechend der Schichtenfolge des Untergrundes gewonnen. Bei der Rammsondierung wird eine konische Rammspitze mit definierter Energie in den Untergrund gerammt. Gemessen werden die Schlagzahlwerte N_{10} entsprechend der Anzahl der Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe, die in das Rammdiagramm eingetragen werden. Anhand der Schlagzahlwerte können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des Bodens gezogen werden.

Alle Bohransatzpunkte wurden mittels GNSS nach Lage und Höhe in m NHN eingemessen.

Die Aufschlusspunkte wurden vorab wegen möglicher nicht entdeckter Kampfmittel des 2. Weltkriegs geophysikalisch freigegeben (Anlage 5).

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022-1 (Anlage 2). Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie als Rammprogramme nach EN ISO 22476-2 (Anlage 3) dargestellt.

Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor untersucht. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 5 des Gutachtens dokumentiert.

Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang und Qualität der geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung wurde in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrunds die **geotechnische Kategorie GK 2** (mittlerer Schwierigkeitsgrad) gewählt.

2 Untergrundverhältnisse

2.1 Geologie

Das untersuchte Grundstück liegt im südöstlichen Teil von Grainau auf einer Höhe von ca. 759,5 m NHN.

Vor 2,4 Millionen Jahren führten tiefgreifende Klimaveränderungen zu Kaltzeiten mit Eiszeiten, in denen wiederholt Gletscher aus dem Alpenvorland weit nach Norden in das Vorland vorstießen und weite Teile des Alpenvorlands mit Gletschereis bedeckten. In den mindestens sechs Vorlandvergletscherungen im Verlauf des Quartärs stießen der Isar- und Loisachgletscher weit ins Vorland. Vor 18.000 Jahren war der letzte dieser Vorstöße.

Das Untersuchungsgebiet liegt am Fuße der Zugspitze und ist geprägt durch die Moränenlandschaften, die während der quartären Vereisungsperioden entstanden sind. Postglazial entstanden ausgedehnte Schwemmfächer der Loisach und des Hammersbachs, die mehrere Meter mächtig sein können und aus Kiesen und Schottern aufgebaut sind. Je nach Strömungsenergie kann es auch zu stillwasserfaziellen Ablagerungen kommen, die durch Ton-, Schluff- und Sandlinsen im quartären Kies dokumentiert werden. Häufig können organische Rest aller Art auftreten, aber selten Steine.

Das Felssturz-Material des Eibseebergsturzes ist erst weiter nördlich zu erwarten.

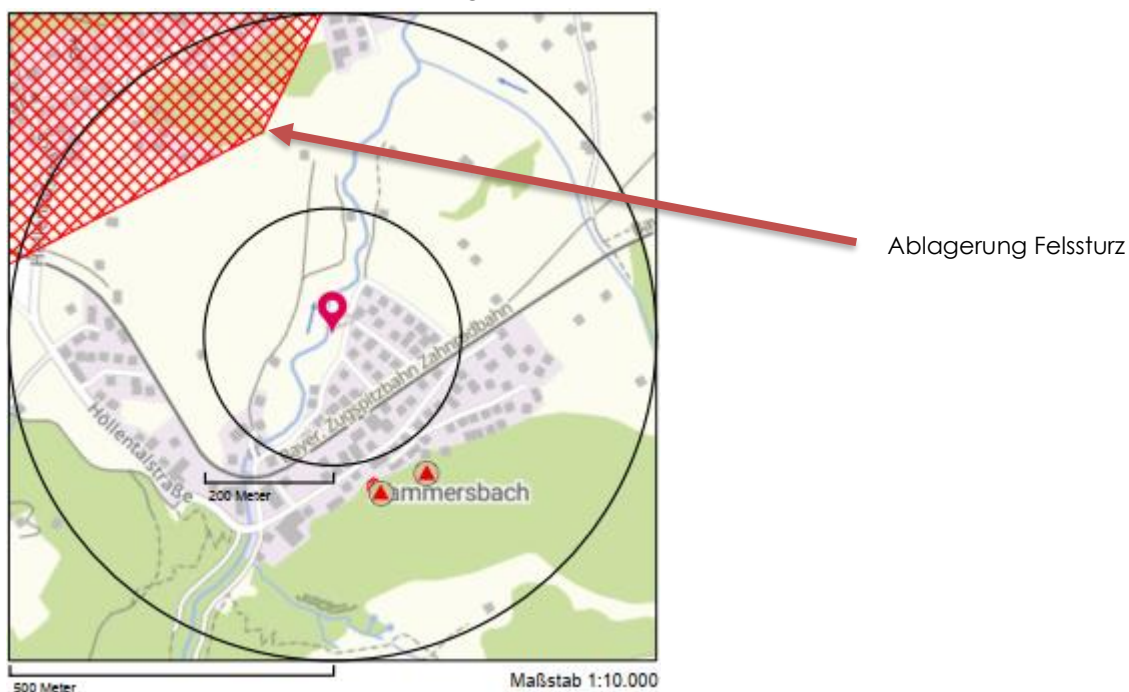


Abb. 1: Geogefahren (UmweltAtlas LfU)

2.2 Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens

- Bodenprofil und Lagerungsdichte Neubauten

In den Bohrungen BS 1 bis BS 5 wurde zunächst ein 0,2 – 0,3 m starker Oberboden aufgefahren.

Bei BS 1 folgt bis 2,0 m eine aufgefüllte Schicht aus schluffigem bis stark schluffigem und schwach sandigen Kies. Darunter liegt bis etwa 3,2 m Tiefe ein weichkonsistenter, kiesiger und schwach sandiger Schluff vor.

In allen Bohrungen wurde bis zur jeweiligen Endteufe von bis zu max. 5,0 m ein schwach schluffiger bis stark schluffiger und sehr schwach sandiger bis sandiger Kies dokumentiert. Anhand der Siebanalysen (Anlagen 4.1-3) kann dieser der Bodengruppe GU* bzw. GU zugeordnet werden.

In den schweren Rammsondierungen DPH 1-5 wurde bis zu einer Tiefe von 2,2 m bzw. 3,3 m eine weitgehend lockere bis mitteldichte Lagerung festgestellt (Schlagzahlen $N_{10} = 0 - 17$). Vereinzelt wurden höhere Schlagzahlen gemessen, welche auf lokale Steinwiderstände hindeuten könnten. Die Kiessande weisen aufgrund der Genese typische, wechselnde Schlagzahlwerte auf, die sich auf die gebänderte Ablagerung mit vereinzelt Rollkieslagen zurückführen lassen. Insgesamt zeigen die Werte von $N_{10} = 2 - 100$ Schläge eine überwiegend mitteldichte bis sehr dichte Lagerung der Kiese an.

- Bodenprofil Straße

In den Bohrungen BS 6 und BS 8 wurde eine 0,6 – 2,3 mächtige, aufgefüllte Schicht aus einem schwach sandigem bis sandigem und schwach bis stark schluffigen Kies durchteuft. **(Die BS 7 im Bereich der Ecke Enzianweg konnte aufgrund der prekären Spartenlage nicht durchgeführt werden.)**

Bei BS 8 folgt unter der Auffüllung bis in 1,3 m Tiefe ein weicher Schluff mit Wurzelresten. Im Liegenden wurde jeweils der quartäre Kiessand angetroffen. Hierbei handelt es sich um einen schwach schluffigen bis schluffigen und sehr schwach sandigen bis sandigen Kies lockerer bis zur Tiefe hin dichter Lagerung. Laut den bodenmechanischen Laborversuchen (Anlage 4.4-5) handelt es sich um einen Kies der Bodengruppe GU nach DIN EN ISO 17892-4.

- Weitere Informationen zum Bodenaufbau

Laut Anwohnerinformation wurden bei benachbarten Bauvorhaben auch Steine, Blöcke und Findlinge angetroffen, welche u.a. **gesprengt** werden mussten. Diese sind daher im betreffenden Gebiet wohl doch nicht gänzlich auszuschließen (Felssturz-Material des Eibseebergsturzes siehe Kap. 2.1) und sollte daher in ein LV aufgenommen werden.

2.3 Grund- und Schichtwasser

Bei den Bohrarbeiten vor Ort wurde kein Grund- und kein Schichtwasser angetroffen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lagen die Wasserstände großräumig deutlich unter Mittelwasser. Erfahrungsgemäß unterliegt der Grundwasserspiegel in Gebirgsregionen starken Schwankungen.

Der Hammersbach verläuft im Grundstücksbereich auf einer Höhe von etwa 757,2 – 760,5 mNHN. Da in den Bohrungen kein Wasser angetroffen wurde, wäre davon auszugehen, dass der Bach abgedichtet ist bzw. in einem gefassten Bachbett verläuft.

- Wassersensibler Bereich

Entsprechend dem online Dienst Bayernatlas liegt das Gebiet in einem wassersensiblen Bereich. Diese kennzeichnen u.a. zeitweise natürlich hoch anstehendes Grundwasser, über die Ufer tretende Bäche und Überspülungen des Geländes (s. Anlage 1.3)

- Hochwassergefahrenflächen HQ₁₀₀

Das Untersuchungsgebiet grenzt laut Bayernatlas an den Überflutungsbereich 100-jähriger Hochwasser an (s. Anlage 1.3). Die gekennzeichnete Lage der Neubauten ist jedoch nicht betroffen.

Die Überschwemmungskarten werden durch Überlagerung der HQ – Werte der Flussläufe mit dem digitalen Geländemodell erstellt. Hierbei werden die Wassertiefen mit den HQ_{extrem} Werten des Flusslaufs modelliert.

- Bautechnische Folgerungen

Der Bemessungswasserstand kann nach Vorlage von Gebäudeschnitten und einer Vermessungsgrundlage festgelegt werden. Vorab ist mit der niedrigsten erdberührten Kote des jeweiligen Gebäudes zu rechnen. Wir empfehlen zur Beobachtung des Grundwasserspiegels eine Grundwassermessstelle einzurichten (gerne erstellen wir dazu ein gesondertes Angebot).

- Die Teile des Kellers, die unterhalb des Bemessungswasserspiegels liegen, müssen als druckwasserdichte, weiße Wanne auftriebssicher bis zum Bemessungswasserstand hergestellt werden (s. Kapitel Abdichtungsmaßnahmen).
- Es ist mit Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen. Die anfallende Wassermenge ist über umlaufende Drainagen und Pumpensümpfe zu bewältigen.

- Für jede Art der Wasserhaltung ist eine Genehmigung notwendig. Diese sollte auf Grund der teilweise langen Bearbeitungszeit frühzeitig bei der entsprechenden Behörde beantragt werden.

2.4 Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300 alt und neu

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen. In der neuen DIN 18300:2019-09, werden die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika wie Lösen, Laden und Fördern mit den „neuen“ Charakteristika des Behandeln, Einbaus und Verdichtens vereint. In Tabelle 1 werden die Homogenbereiche dargestellt.

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300:2019-09 (neu)
Oberboden (aufgefüllt), Schluff , schw. kiesig, sehr schw. sandig, Wurzelreste	Oberboden, Klasse 1	O
Auffüllung: Kies , schw. sandig, schluffig bis stark schluffig, Ziegelreste < 1 %; locker bis mitteldicht	Leicht bis mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 3-4	A
Schluff , kiesig, schw. sandig weich	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B1
Kies , sehr schw. sandig bis sandig, schw. bis stark schluffig; mitteldicht bis sehr dicht	Leicht bis mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 3-4	B2
Dito - mit höchstens 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø)	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	
Dito - mit mehr als 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø)	Schwer lösbarer Boden, Klasse 5	

Tab 1. Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Homogenbereich O: Oberboden (aufgefüllt), der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der Oberboden stellt aufgrund der organischen Bestandteile eine Herausforderung bei der Entsorgung dar und sollte auf der Baustelle verbleiben und bei der Landschaftsgestaltung wiederverwendet werden. Falls dieser nicht wiederverwendet werden kann, müsste er beprobt und deklariert werden. Wir empfehlen, den Oberboden als Haufwerk aufzuhalden und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen.

In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollte auf der sicheren Seite liegend neben den Zuordnungs-klassen Z 0 auch die Zuordnungs-klassen Z 1.1, Z 1.2 sowie Z 2 nach LVGBT (Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen) berücksichtigt werden. Ferner sollte auch der TOC

(gesamter organischer Kohlenstoff – englisch: **t**otal **o**rganic **c**arbon) und DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff – englisch: **d**issolved **o**rganic **c**arbon) berücksichtigt werden.

Homogenbereich A: künstliche Bodenauffüllungen sind erfahrungsgemäß sowohl vertikal als auch horizontal inhomogen zusammengesetzt und daher nur schwer qualifiziert wiederzuverwenden oder zu bewerten. Ferner können Schadstoffe eine Weiterverwendung verbieten (Altlast). Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 - 4 als leicht bis mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Wir empfehlen, die künstlich aufgefüllten Böden als Haufwerke aufzuhalten und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen. Bei überwiegendem Kiesanteil und einer wirtschaftlich durchführbaren Trennung unterschiedlicher Fraktionen, kann auch ein Wiedereinbau unterhalb der Frosteinwirkungszone angedacht werden.

Homogenbereich B1: die bindigen Böden weicher Konsistenz wurden als Schluff angesprochen. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 4 als mittelschwer lösbarer Boden zu klassifizieren. Eine Wiederverwendung für bautechnische Zwecke ist kaum wirtschaftlich. Für einen Einbau müsste der Boden mittels Kalkstabilisierung vergütet werden.

Homogenbereich B2: der quartäre Kies liegt meist entsprechend seiner Genese in gebänderter Lagerung vor, wobei sich die Kornzusammensetzung horizontal abwechseln kann. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 - 4 als leicht bis mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Insgesamt sind die angetroffenen Kiessande zum Wiedereinbau aus geotechnischer Sicht geeignet, wenn der Feinkornanteil bei ca. < 5 Gew.-% liegt. Im frostgefährdeten Bereich sollte jedoch Liefermaterial eingesetzt werden. Die Siebungen ergaben Feinkornanteile von 8,7 – 22 Gew.-% (Anlage 4).

2.5 Bodenkennwerte

Es können die mittleren Bodenkennwerte abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Auffüllung: Kies, schw. sandig, schluffig bis stark schluffig, Zie- gelreste < 1 %; locker bis mitteldicht	Schluff, kiesig, schw. sandig weich	Kies, sehr schw. sandig bis sandig, schw. bis stark schluffig; locker bis mitteldicht lokal sehr dicht
Wichte kN/m^3	20	19	20
Wichte unter Auftrieb kN/m^3	10	9	10
Reibungswinkel Grad	32,5	25	35
Kohäsion c' kN/m^2	-	4	1
Undrain. Kohäsion c_u kN/m^2	-	20	-
Wassergehalt w_n in %	3-10	20-35	3-12
Konsistenzzahl I_c (-)	-	0,5-0,75	-
Plastizitätszahl I_p (%)	-	5-25	-
Organische Anteile in %	5-10	0-3	0
Steifezahl E_s (Erstb.) MN/m^2	40	4	70
Bodengruppe	GW, GU, GU*	UL, TL	GW, GU, GU*
Homogenbereich	A	B1	B2
Frostempfindlichkeit	F1-F3	F3	F1-F3

Tab 2. Bodenkennwerte

3 Gründungsempfehlungen

3.1 Baugrund- und Gründungssituation

Aus den vorliegenden Ergebnissen kann die folgende Bestandssituation abgeleitet werden:

- Im der Gründungsebene steht bei BS 1 weicher Lehm an. Dieser sollte mit der Gründung durchfahren werden.
- Andernfalls steht im betreffenden Gebiet tiefreichend Kies an. Der Kies stellt einen tragfähigen und wenig setzungsempfindlichen Bau- und Untergrund für das geplante Bauvorhaben dar. Der Kies muss optimal nachverdichtet werden. Bei hohem Feinkornanteil kann lokal ein geringmächtiger *Bodenaustausch* notwendig werden.
- Grundwasser wurde nicht angetroffen, der Bemessungswasserstand kann nach Vorlage von detaillierten Planunterlagen und einer Vermessungsgrundlage festgelegt werden.

3.2 Baugrube

Bei der Erstellung der Baugruben sind DIN 4124 und 4123 zu beachten.

Die Baugrube können frei geböscht werden. Bei Zwängen (Baumbestand, Leitungen, Flurstückgrenze) kann lokal ein Berliner Verbau oder ein Spritzbetonverbau durchgeführt werden. Im Kies mit 45° geböscht werden. Als Witterungsschutz sollten die Böschungen mit Folie abgehängt werden. Böschungskronen sind im Abstand von 2,0 m lastfrei zu halten (Kran, LKW-Verkehr etc.).

- Weitere Verwendung des Aushubbodens für bautechnische Zwecke

Beim Baugrubenaushub fallen die sandigen Kiese an. Der Kies kann je nach Feinkornanteil im Arbeitsraum der Baugrube und in Außenflächen wieder eingebaut werden, falls Lagerplatz vorhanden ist. Das Kieshaufwerk sollte mit Planen vor Durchnässung geschützt werden.

3.3 Gründung

Nach DIN EN 1990:2010-12 und DIN 1054: 2010-12 sind bei der Planung von Gründungsmaßnahmen Bemessungssituationen (BS-P, BS-T, BS-A und BS-E) wichtig und sollten klassifiziert werden. Hier haben wir es mit ständigen Situationen BS-P (Persistent Situations) und vorübergehenden Situationen BS-T (Transient Situations) zu tun, die sich auf zeitlich begrenzte Zustände beziehen, wie Bauzustände bei der Herstellung des Bauwerks und der Baugrubenkonstruktionen. Nach Eurocode EC 7 (Tab. A 2.1, 2.2 und 2.3) wird je nach Bemessungssituation bei Teilsicherheitswerten für Einwirkungen und Beanspruchungen bei Nachweisen differenziert.

- Gründung auf Bodenplatte

Die Bodenplatte kann auf dem nachverdichteten Kiesplanum aufgelagert werden. Die mittleren flächigen Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands können unter der Bodenplatte mit $\sigma_{R,d} \leq 240 \text{ kN/m}^2$ und in den randlichen Spitzen mit $\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Für die Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann die Bettungszahl mit **$k_s \approx 20 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden. Wird das Steifzahlverfahren angewendet, kann eine Steifzahl E_s (Erstbel.) von 80 MN/m^2 angesetzt werden.

- Setzungen Bodenplatte

Die Gesamtsetzung beläuft sich auf ca. 1,0 – 2,0 cm. Die Differenzsetzung wird bei 0,5 cm liegen. Genauere Aussagen können nur mittels einer Setzungsberechnung gemacht werden.

- Lokaler Bodenaustausch

Zur besseren Verdichtbarkeit des z.T. stark bindigen Kiesel muss ein Bodenaustausch von mindestens 0,3 m, gemessen ab UK Gründungssohle erfolgen. Wir empfehlen die freigelegte Aushubsohle durch den Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen.

Als Bodenaustausch sollte ein Kies der Körnung 0/56 (Bodengruppe GW) verwendet werden. Es sollte eine optimale Verdichtung erreicht werden. Damit ist ein Verformungsmodul E_{v2} von $> 100 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen (bei dynamischen Plattendruckversuchen E_{vD} von $> 50 \text{ MN/m}^2$).

3.4 Abdichtungsmaßnahmen

Aufgrund der unsicheren Datenlage bezüglich dem Grundwasser empfehlen wir einen WU-Keller zu errichten. Es ist zwar unwahrscheinlich, dass das Grundwasser bis zur Gründungssohle ansteigt, aber hin und wieder gibt es das (besonders am Alpenrand).

Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstands sollten druckwasserdicht z.B. in WU-Beton-Bauweise (System weiße Wanne) gebaut werden. Das Abdichtungskonzept ist bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen. Alternativ kann auch die Abdichtung mittels Beschichtung gegen drückendes und aufstauendes Grund- und Sickerwasser entsprechend DIN 18533 Teil **W2.1-E** ($< 3 \text{ m}$ Aufstauhöhe/mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) ausgeführt werden.

Für über der Kote des Bemessungswasserstandes aufgehende Gebäudeteile ist bei Einbau von gut durchlässigen Kiessanden in den Arbeitsräumen (z.B. Bodengruppe GW nach DIN 18196) eine Abdichtung nach DIN 18533 eine **Wassereinwirkungsklasse W1.2-E** (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) anzusetzen.

3.5 Anforderungen zum Straßen- und Wegebau

Der Ausbau des Nelkenwegs ist unter Berücksichtigung der Nutzung nach Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12/24; Ausgabe 2024) sowie nach zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 017; Ausgabe 2017) herzustellen.

Genauere Infos zu der zukünftigen Belastungsklasse (Bk) liegen uns nicht vor. Anhand von der geplanten Geländeusage gehen wir von einer Belastungsklasse von **Bk 1,0** (Wohnstraße) bis **Bk 3,2** (Quartierstraße) aus.

Die Bodenschichten, die im Bereich des Straßenbaus dokumentiert wurden (Auffüllung, Schluff und Kies), sind gem. ZTV E-StB 17 als gering bis sehr frostempfindlich einzustufen (F2/F3).

Aufgrund der vorliegenden Kenntnisse empfehlen wir im Bereich der geplanten Straße einen Bodenaustausch mit frostsicherem Einbaumaterial der Bodengruppen GW/GI nach DIN 18196 durchzuführen.

Nach RStO 12/24 sind die Dicken des Oberbaus infolge örtlicher Verhältnisse zu berücksichtigen:

Angenommen Bk (nach RStO 12/24)	Dicke bei der Bk für frostempfindlich- keitsklasse F3	Frosteinwirkungszone III	Kleinräumige Klima- unterschiede	Wasserverhältnisse im Untergrund	Dicke des Oberbaus
Bk1,0	60 cm	+ 15 cm	± 0 cm	± 0 cm	75 cm
Bk3,2	60 cm	+ 15 cm	± 0 cm	± 0 cm	75 cm

Tab 3. Dicke des Oberbaus gemäß RStO 12/24

Grundvoraussetzung für die Schadensfreiheit einer Straße ist der Nachweis der ausreichenden Verdichtung des Straßenplanums sowie der Frostschutz- und Tragschichten. Für die Verdichtung des Erdplanums und des frostsicheren Oberbaus werden in Anlehnung an die Straßenbauvorschriften folgende Verdichtungskriterien empfohlen:

- auf dem Erdplanum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Frostschutzschicht Bk1,0 und Bk3,2 $E_{v2} \geq 120^{1)} \text{ MN/m}^2$

¹⁾ Geforderter Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$

Die Verdichtung der einzelnen Schichten auf dem Erdplanum und des Oberbaus ist mittels Plattendruckversuchen nachzuweisen.

3.6 Weitere bautechnische Hinweise

- Auftriebssicherheit

Die Auftriebssicherheit ist bis auf Kote des Bemessungswasserstands nachzuweisen. Dieser Grundsatz in DIN 1054 sowie dem Eurocode 7 verankert. Während der Bauphase können Flutungsöffnungen helfen, dass das Haus nicht aufschwimmt. Die Löcher werden danach mit Doymadichtungen druckwasserdicht verschlossen. Für den Notfall (Ausfall der Pumpen) sind Notstromaggregate vorzuhalten. Hier könnte das UG auch geflutet werden.

- Erdbebenzone

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Projektgebiet in **Erdbebenzone 1**. Neuerdings werden die Erdbebeneinwirkungen im nationalen Anwendungsdokument DIN EN 1998-1/NA durch eine kontinuierliche probabilistische Erdbebenkarte beschrieben. Die Referenz-Wiederkehrperiode für diese Karte beträgt $T_{NCR} = 475$ Jahre, was einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren entspricht. Die spektrale Antwortbeschleunigung $S_{ap,R}$ im Plateaubereich des Antwortspektrums für das Untergrundverhältnis A-R mit einer Scherwellengeschwindigkeit von $v_{s,30} = 800$ m/s dargestellt wird. In Grainau kann eine spektrale Antwortbeschleunigung von **$S_{ap,R} = 2,159$ m/s²** angegeben werden.

- Verdichtungsanforderungen

Das Aushubplanum ist intensiv nachzuverdichten. Auf Gründungssohle ist eine Proctordichte von $D_{Pr} \geq 100$ % nachzuweisen (z.B. $E_{v2} \geq 100$ MN/m² und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,4$). Bei dem dynamischen Plattendruckversuch sollte ein $E_{vD} \geq 50$ MN/m² erreicht werden.

Die Arbeitsräume müssen ebenfalls lagenweise verfüllt und verdichtet werden. Der Verdichtungsgrad des eingebauten Kiesel sollte ≥ 100 % D_{Pr} entsprechen, um später keine Sackungen zu erwarten. Hier mit einem Proctorwert zu arbeiten ist theoretisch möglich, aber praktisch schlecht umsetzbar, da mit einem Densitometergerät und Proctortopf gearbeitet werden muss und somit nur 20-30 cm-Pakete geprüft werden können. Einfacher ist es, die Verdichtungskontrollen lagig mittels dynamischer Plattendruckversuche durchzuführen. Hierbei sollte ein E_{vD} -Wert von > 50 MN/m² erreicht werden. Noch einfacher wären Kontrollen mittels Rammsondierungen.

Prüfgerät	Verdichtungswert
DPH Schwere Rammsonde EN ISO 22476-2	Schlagzahlwerte $N_{10} > 18$
Proctorversuch (DIN 18127) mit Densitometer (DIN 18125-2)	$D_{Pr} \geq 100$ %
Dynamisches Plattendruckgerät (nach TP BF-StB)	E_{vD} -Wert von > 50 MN/m ²

Tab 4. Anforderung an die Verdichtungswerte

- Aufstellung des Baukrans

Die Kranfundamente sollten auf einem 1 m starken verdichteten Kiesbett (Frostsicherheitsklasse F1 nach ZTVE-StB 09) auf Vlies gegründet werden. Als Bemessungswerte kann die Tab. A 6.6 (EC 7) verwendet werden. Eventuell anstehender Oberboden ist vorher abziehen.

Aufgrund der lokal anstehenden tiefreichenden Auffüllung und der weichkonsistenten, bindigen Böden sollte der Kranstellplatz vorab mittels leichten Rammsondierungen kontrolliert werden.

- Gründung der Garagen

Die Garagen müssen frostsicher in mindestens 1,2 m Tiefe mittels Streifenfundament gegründet werden. Der Oberboden bzw. die bindigen Böden müssen gegen einen Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196 und der Frostsicherheitsklasse F1 nach ZTVE-StB 09 ausgetauscht werden. Die oberen 40 cm sollten mit einer kapillARBrechenden Schicht (Rollkies der Körnung 8/16 oder 16/32) aufgebaut werden. Zur besseren Verdichtbarkeit des z.T. stark bindigen Kiesel ist ein Bodenaustausch von mindestens 0,3 m zu empfehlen. Es sind Frostschrünzen bis 1,2 m Tiefe einzubringen.

- Stellplätze und Terrassen

Die aufgefüllten und bindigen Böden sind bis mindestens 0,7 m Tiefe zu entfernen und gegen Kies (Aushubboden) auszutauschen. Das Planum sollte aufgrund der lokal tiefer reichenden Auffüllung gut verdichtet werden. Bei bindigen Böden raten wir zu Schroppen, die mit dem Bagger nur eingedrückt werden. Der Kies sollte gut verdichtbar und frostsicher sein (Feinkornanteil sollte ≤ 5 Gew.-% sein).

- Ing.-geol. Bauüberwachung

Bei der geotechnischen Kategorie GK 2 (mittlerer Schwierigkeitsgrad) ist eine Bauüberwachung notwendig. Die Bodensituation in den einzelnen Gründungsniveaus macht es erforderlich, die Aushubsohle nach der Freilegung abschließend zu beurteilen und die erforderlichen erdbau-technischen Maßnahmen festzulegen. Ferner sollten Verdichtungskontrollen in Form von Rammsondierungen oder Plattendruckversuchen durchgeführt werden.

- Winterbaustelle

Mit dem Thema Frost im Baugrund sollte wie folgt umgegangen werden:

- Zum Schutz vor Frost sollte beim Aushub eine Schutzschicht von 70 cm auf der Gründungssohle belassen werden.
- Wenn die Temperaturen nicht unter dem Gefrierpunkt liegen, müssen die Fundamentsohlen nach dem Verdichten mittels Sauberkeitsschicht versiegelt werden.
- Es darf nicht auf gefrorenen Untergrund betoniert werden.
- Sind Fundamente schon betoniert worden, muss seitlich als Schutz angeschüttet werden.

4 Versickerung von Niederschlagswasser

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Kieselies liegt nach Berechnungen aus den Siebanalysen, durchgeführt nach DIN 18123 (Anlage 5), bei rund $k_f = 4,5 \times 10^{-3}$ m/s. Nach DWA-Merkblatt muss dieser Wert mit einem Faktor für den Ort und einem Faktor für die Methode korrigiert werden. Da die Untersuchung von einem Fachbüro im Rahmen eines Baugrundgutachtens durchgeführt wurde, darf der Korrekturfaktor für den Ort auf $f_{\text{Ort}} = 1$ gesetzt werden. Der Korrekturfaktor für Sieblinienauswertungen liegt bei $f_{\text{Methode}} = 0,1$. Es ergibt sich also insgesamt eine Korrekturfaktorkombination von $f_K = 0,1 \times 1 = 0,1$. Aufgrund dessen darf ein Rechenwert von $9,0 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt werden. Der Untergrund ist daher gemäß DIN 18130-T1 als „durchlässig“ einzustufen.

Wir weisen darauf hin, dass es bei dem k_f -Wert um eine Bewertung/Abschätzung basierend auf punktuellen Proben handelt. Die quartären Kiese weisen natürliche Schwankungen im Feinkornanteil auf, daher ist mit Abweichungen zu rechnen.

Der Mindestabstand in der DWA-A 138 sollte bei dem 1,5-fachen der Baugrubentiefe liegen. Wird dieses Mindestmaß nicht eingehalten, raten wir zu einer wasserdichten Bauweise. Alternativ kann noch eine verschweißte, widerstandsfähige Teichfolie randlich des Grabens für die Versickerungseinrichtung eingezogen werden, die aber bis UK Bodenplatte reichen muss.

Bei den Dachflächen sollten als Vorreinigungsanlage Siebe oder Körbe zum Grobstoffrückhalt eingebaut werden. Ferner sollte eine Absetzeinrichtung für die mitgeführten absetzbaren Stoffe vorgeschaltet werden. Bei der baulichen Ausführung ist auf einen gleichmäßigen – auf die gesamte Länge verteilten – Wassereintritt zu achten.

Aufgrund der in den letzten Jahren zunehmenden Zahl an Starkniederschlägen und extremen Wetterereignissen empfehlen wir die Kapazität der Versickerungsanlagen um 20 % zu erhöhen.

Als Versickerungsmöglichkeiten kommen bei diesem Bauvorhaben beispielsweise eine Füllkörperrigolen- oder Rohrrigolenversickerung in Frage.

Für Planung, Bau und Betrieb der Versickerungsanlagen sind die Merkblätter DWA-A 138 und M-153 heranzuziehen.

5 Zusammenfassung

Unser Büro wurde von der Gemeinde Grainau beauftragt, für den Neubau von 5 Häusern sowie deren Erschließungsstraße am Nelkenweg in 82491 Grainau eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

- Untergrundverhältnisse

In den Bohrungen wurde zunächst ein 0,2 – 0,3 m starker Oberboden aufgefahren. Bei BS 1 und BS 6+8 folgt eine aufgefüllte Schicht aus schluffigem bis stark schluffigem und schwach sandigen Kies. Darunter liegt bei BS 1 und BS 8 bis etwa 3,2 m Tiefe ein weichkonsistenter, kiesiger und schwach sandiger Schluff vor. In allen Bohrungen wurde bis zur jeweiligen Endteufe von bis zu max. 5,0 m ein schwach schluffiger bis stark schluffiger und sehr schwach sandiger bis sandiger Kies dokumentiert.

- Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten vor Ort wurde kein Grund- und kein Schichtwasser angetroffen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lagen die Wasserstände großräumig deutlich unter Mittelwasser. Erfahrungsgemäß unterliegt der Grundwasserspiegel in Gebirgsregionen starken Schwankungen. Der Hammersbach verläuft im Grundstücksbereich auf einer Höhe von etwa 757,2 – 760,5 mNHN.

- Baugrube

Bei der Erstellung der Baugruben sind DIN 4124 und 4123 zu beachten. Die Baugrube können frei geböscht werden. Bei Zwängen (Baumbestand, Leitungen, Flurstückgrenze) kann lokal ein Berliner Verbau oder ein Spritzbetonverbau durchgeführt werden. Im Kies mit 45° geböscht werden.

- Gründungsempfehlungen

Die Bodenplatte kann auf dem nachverdichteten Kiesplanum aufgelagert werden. Zur besseren Verdichtbarkeit des z.T. stark bindigen Kiesel muss ein Bodenaustausch von mindestens 0,3 m, gemessen ab UK Gründungssohle erfolgen. Wir empfehlen die freigelegte Aushubsohle durch den Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen.

- Anforderungen zum Straßen- und Wegebau

Die Bodenschichten, die im Bereich des Straßenbaus dokumentiert wurden (Auffüllung, Schluff und Kies), sind gem. ZTVE-StB 17 als gering bis sehr frostempfindlich einzustufen (F2/F3). Aufgrund der vorliegenden Kenntnisse empfehlen wir im Bereich der geplanten Straße einen Bodenaustausch mit frostsicherem Einbaumaterial der Bodengruppen GW/GI nach DIN 18196 durchzuführen.

- Versickerung

Als Versickerungsart kommen hier verschiedene Systeme in Frage. Als Rechenwert sollte ein k_f -Wert von $9,0 \times 10^{-4}$ m/s verwendet werden.

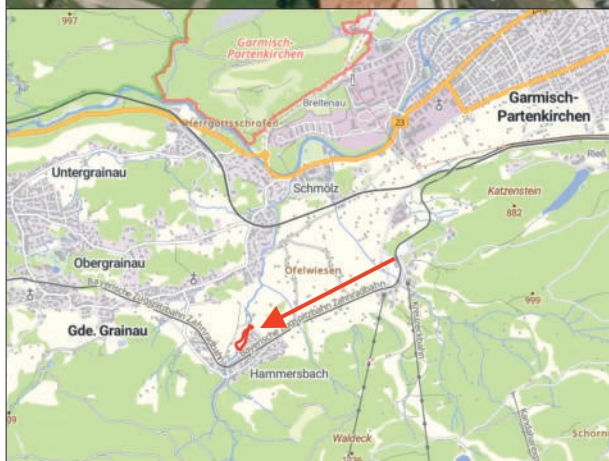
Für weitere Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

Starnberg, den 26.01.2026

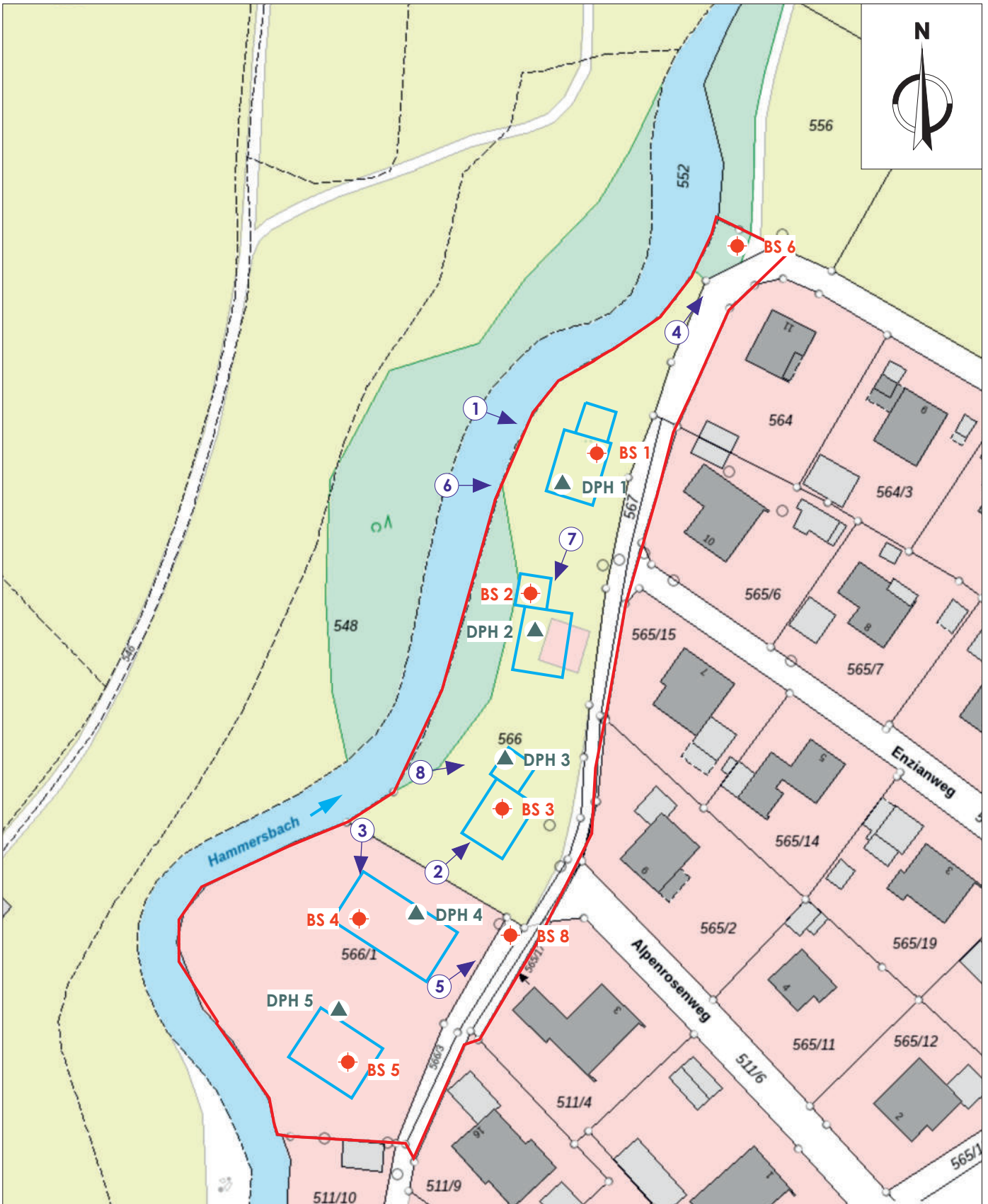


N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

GHB Consult GmbH



Auftraggeber:		Gemeinde Grainau Am Kurpark 1 82491 Grainau	
Projekt:		Bauvorhaben - Nelkenweg Fl.-Nrn. 556, 566, 566/1, 566/3, 567, 565/17, 564/8; Gmkg. Grainau 82491 Grainau	
Planbezeichnung:		Übersichtslageplan	
Projektnummer:		251042	Maßstab: Luftbild 1:2.500
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de GEO HYDRO BAU CONSULT		Bearbeiter: N. Kampik	
		Zeichner: S. Wöhrmann	
		Datum: 22.10.2025	
		Anlage: 1.1	



Legende:

- **BS 1-6, 8** Sondierbohrungen
- ▲ **DPH 1-5** schwere Rammsondierungen
- 1 ➔ Foto-Nr. mit Blickrichtung
- Umgriffe der geplanten Neubauten

Maßstab 1 : 1.000



Auftraggeber: Gemeinde Grainau
Am Kurpark 1
82491 Grainau

Projekt: **Bauvorhaben - Nelkenweg**
Fl.-Nrn. 556, 566, 566/1, 566/3, 567, 565/17, 564/8;
Gmkg. Grainau
82491 Grainau

Planbezeichnung: Lageplan mit Untersuchungspunkten

Projektnummer: 251042

Maßstab: 1:1.000

GHB Consult GmbH
N. Kampik, Dipl.-Geol.
Moosstraße 7
82319 Starnberg
Tel.: 08151 / 656 88 0
www.ghb-consult.de

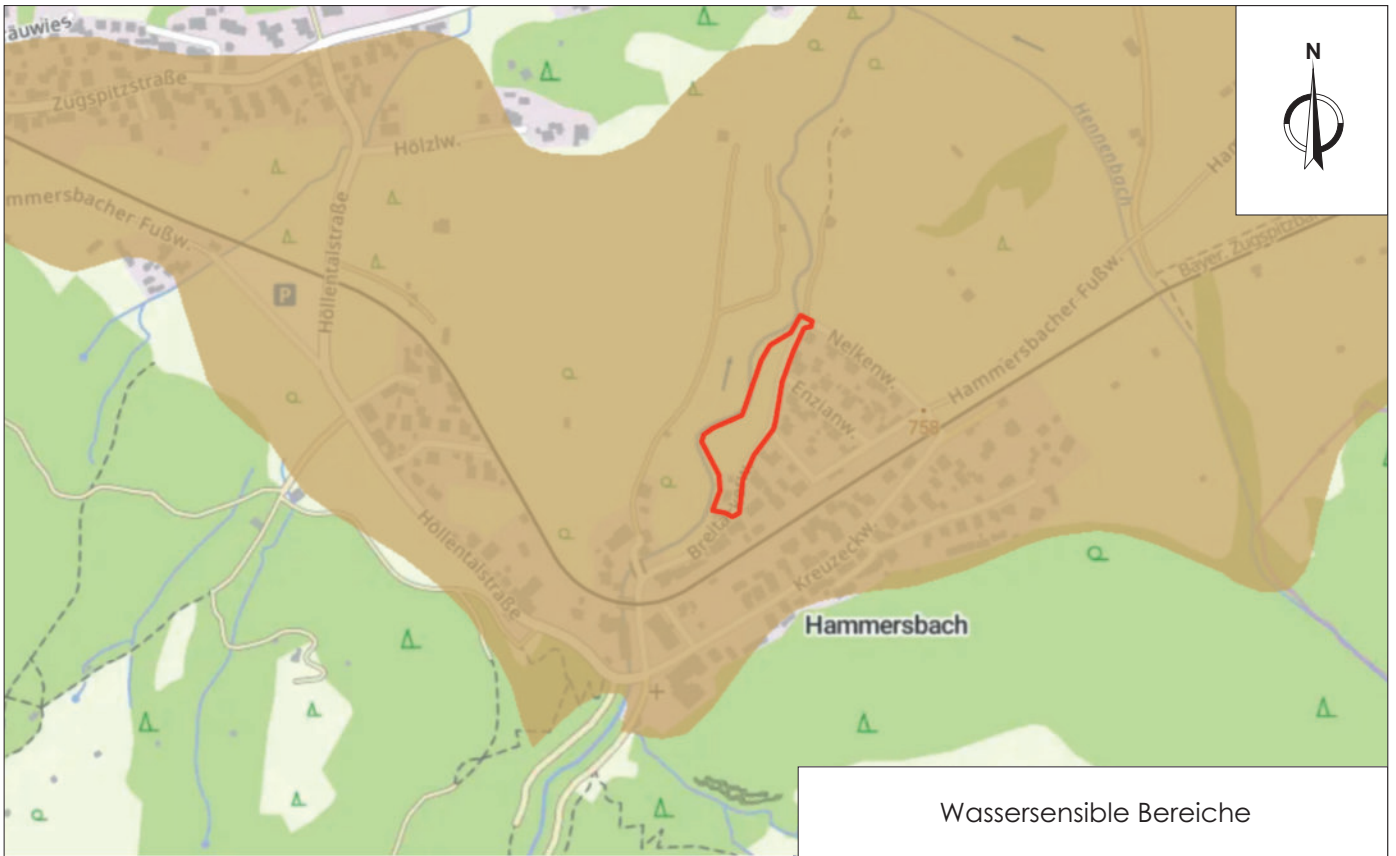
**GEO
HYDRO
BAU
CONSULT**

Bearbeiter: N. Kampik

Zeichner: S. Wöhrmann

Datum: 17.11.2025

Anlage: 1.2



Wassersensible Bereiche



Hochwassergefahrenflächen

Legende:

Wassersensibler Bereich

 wassersensibler Bereich

Hochwassergefahrenflächen

 HQ extrem

 HQ 100

Auftraggeber:

Gemeinde Grainau
Am Kurpark 1
82491 Grainau

Projekt:

Bauvorhaben - Nelkenweg
Fl.-Nrn. 556, 566, 566/1, 566/3, 567, 565/17, 564/8;
Gmkg. Grainau
82491 Grainau

Planbezeichnung:

Wassersensible Bereiche/Hochwassergefahrenflächen

Projektnummer:

251042

Maßstab:

unmaßstäblich

GHB Consult GmbH
N. Kampik, Dipl.-Geol.
Moosstraße 7
82319 Starnberg
Tel.: 08151 / 656 88 0
www.ghb-consult.de

GEO
HYDRO
BAU
CONSULT

Bearbeiter:

N. Kampik

Zeichner:

S. Wöhrmann

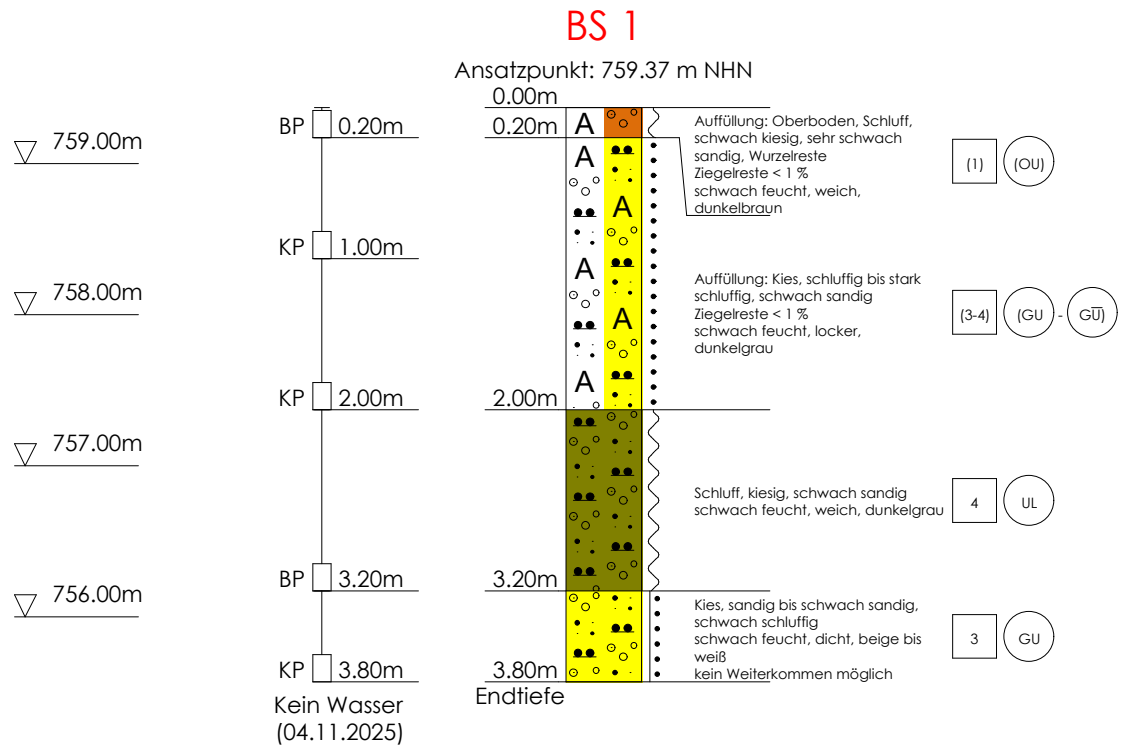
Datum:

18.11.2025

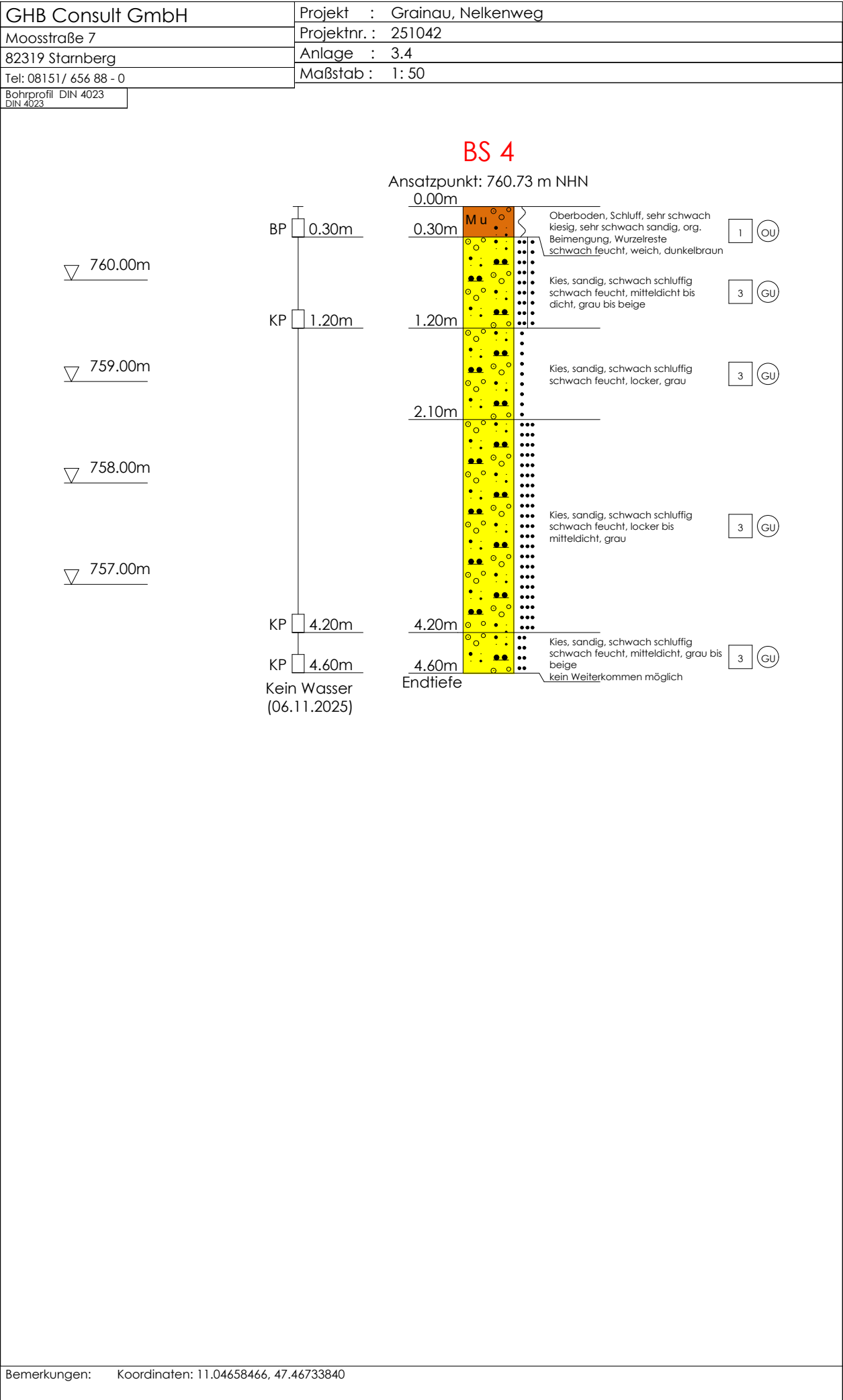
Anlage:

1.3

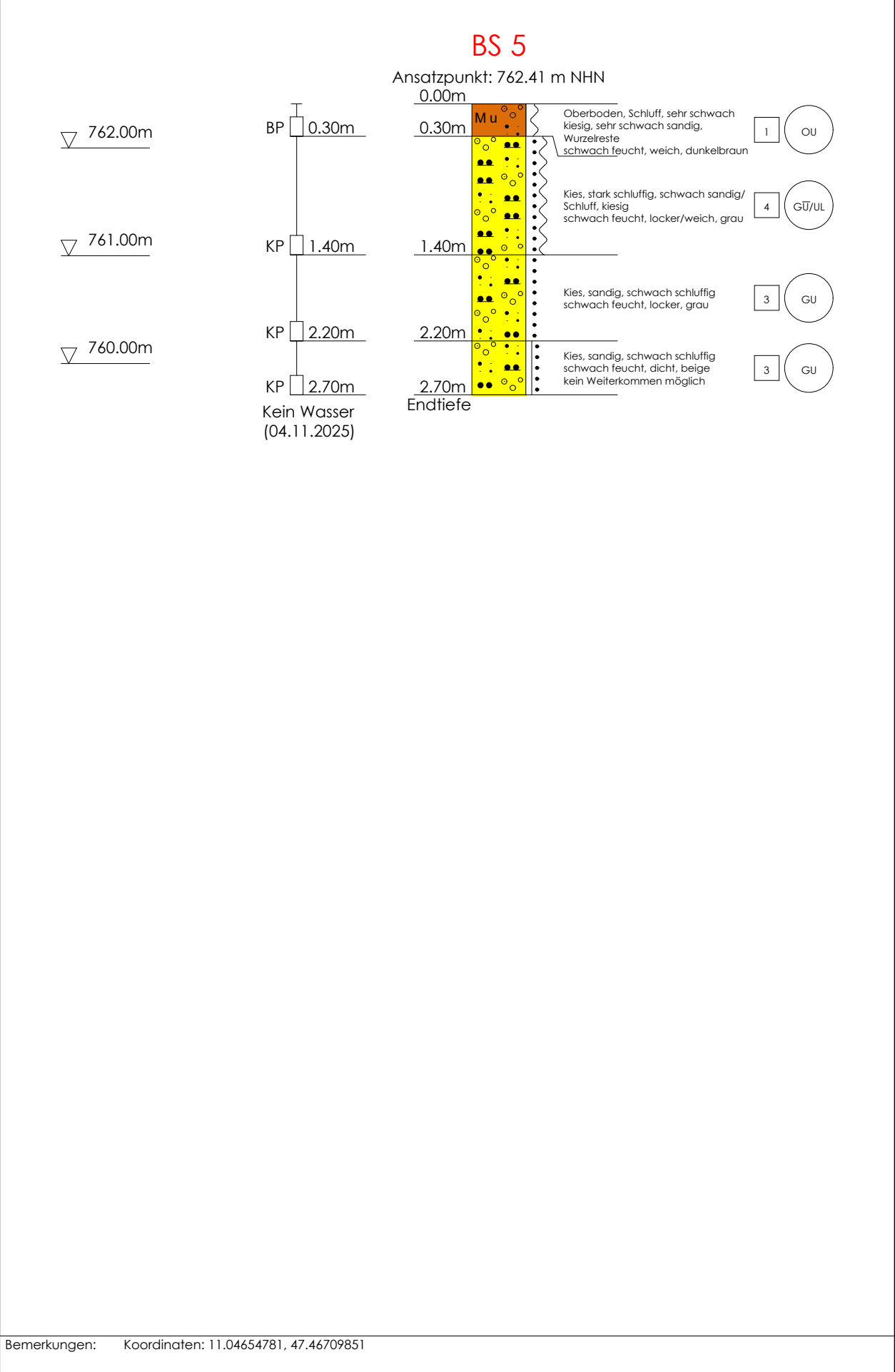
GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr. : 251042
82319 Starnberg	Anlage : 3.1
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

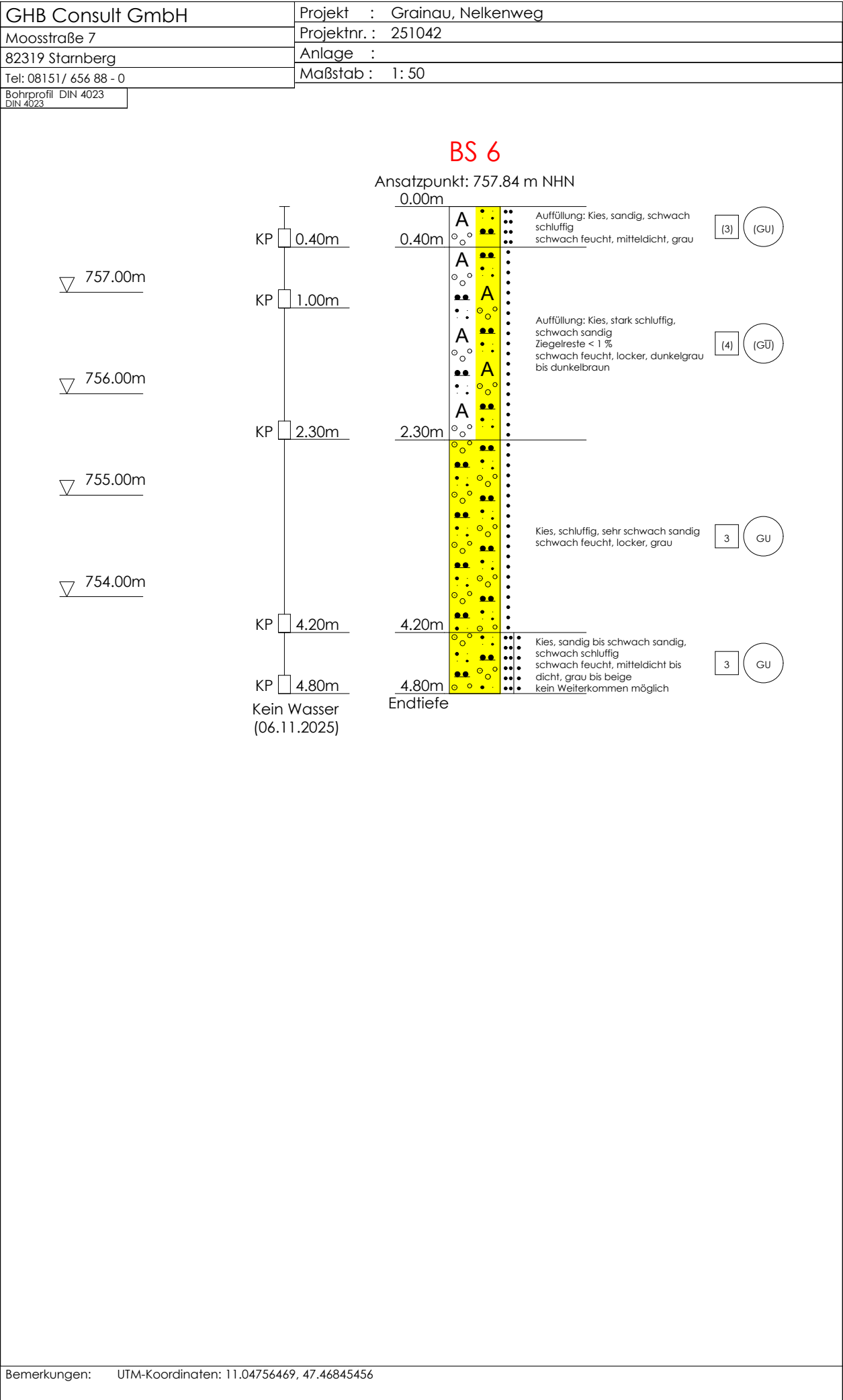


Bemerkungen:	Koordinaten: 11.04720542, 47.46810863
--------------	---------------------------------------

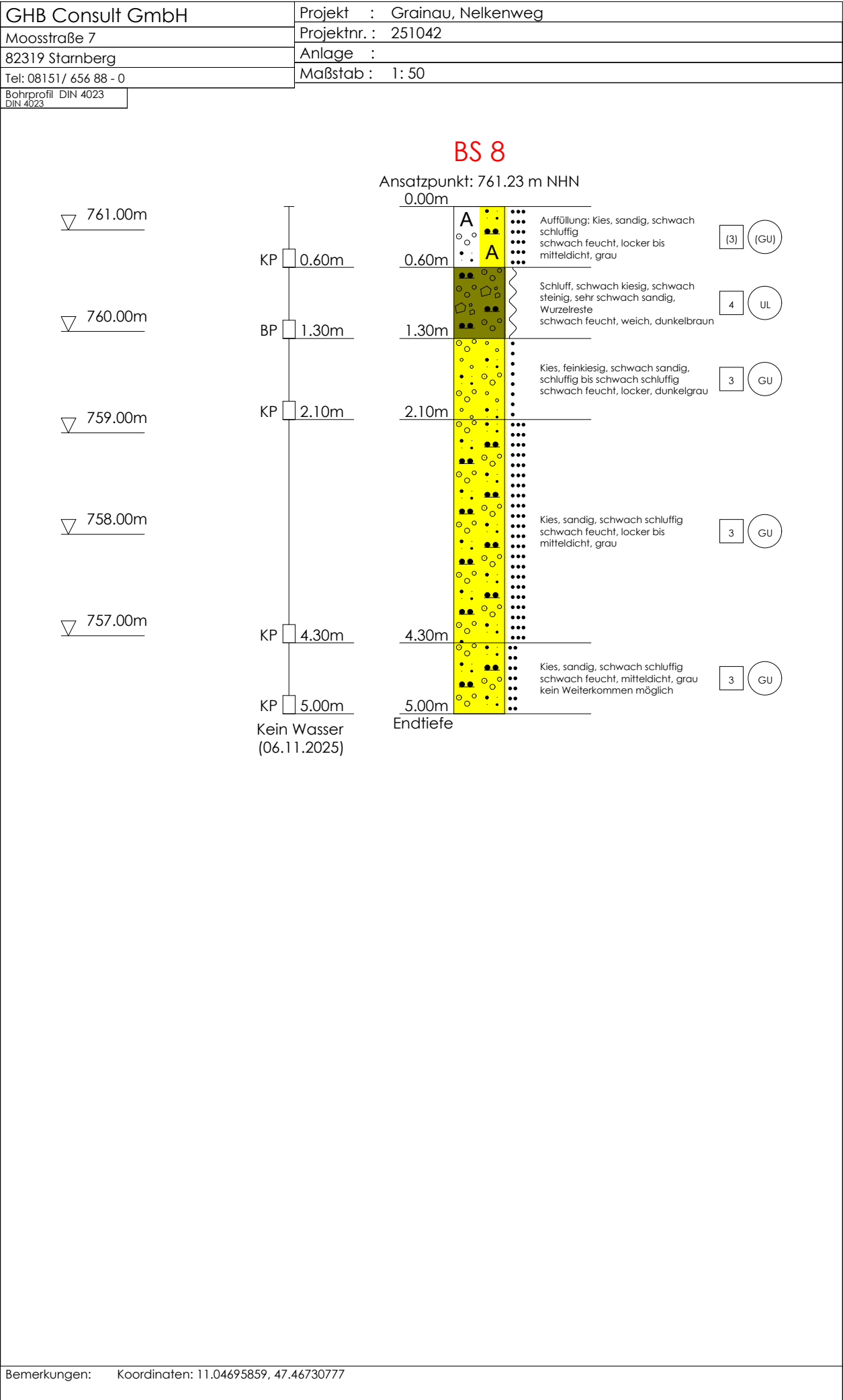


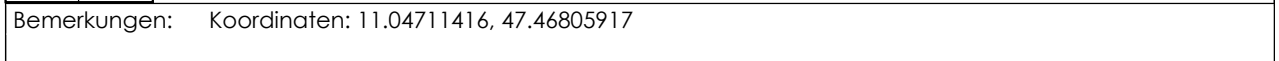
GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr. : 251042
82319 Starnberg	Anlage :
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	





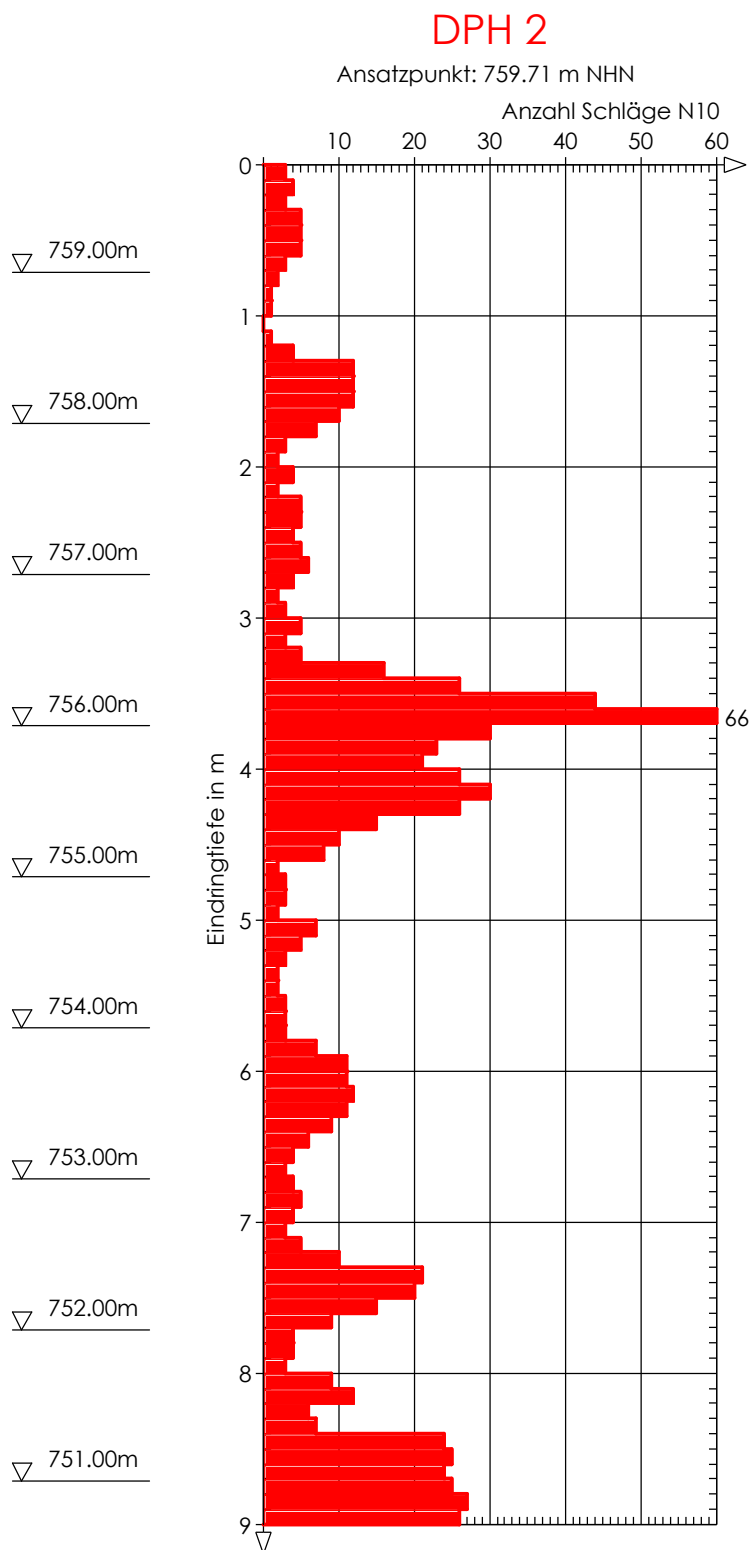
DC



[illegible]

GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr.: 251042
82319 Starnberg	Anlage 3.2
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 03.11.2025
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

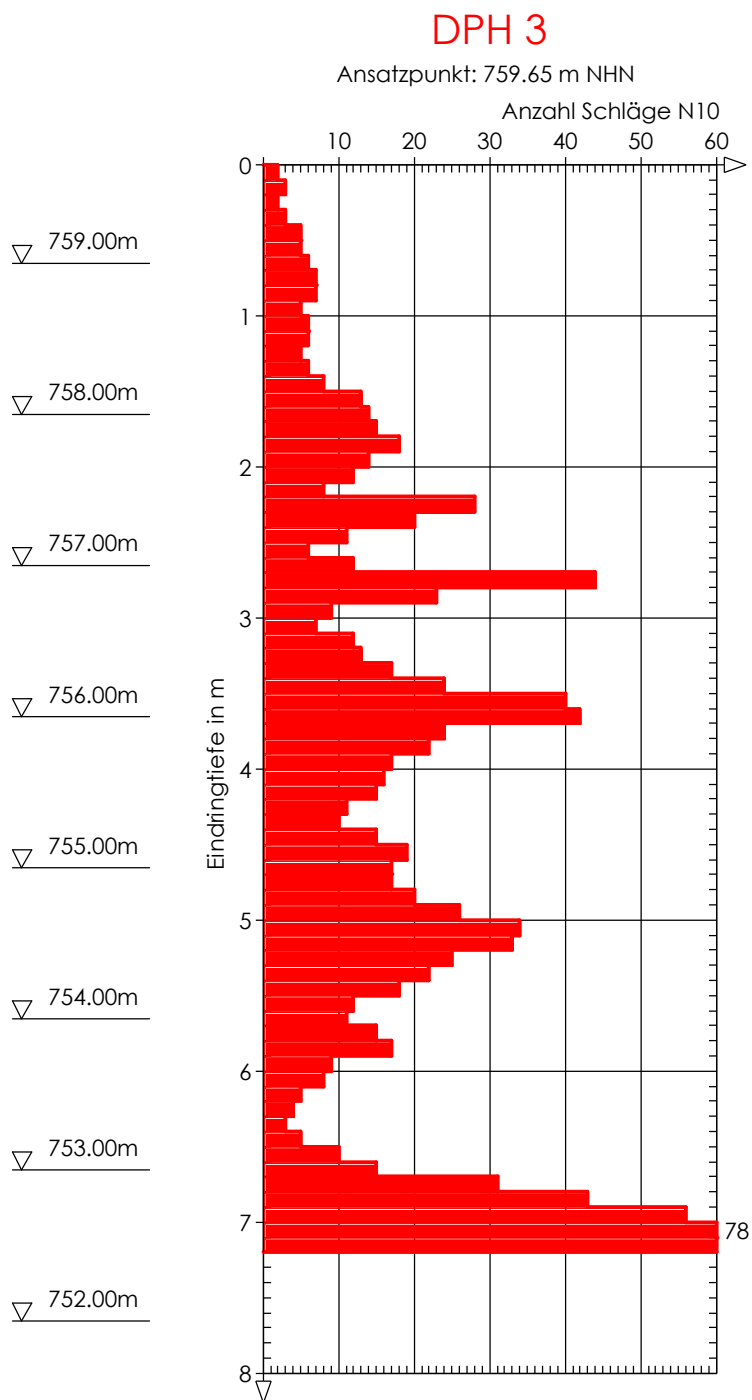
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	3	6.10	11
0.20	4	6.20	12
0.30	3	6.30	11
0.40	5	6.40	9
0.50	5	6.50	6
0.60	5	6.60	4
0.70	3	6.70	3
0.80	2	6.80	4
0.90	1	6.90	5
1.00	1	7.00	4
1.10	0	7.10	3
1.20	1	7.20	5
1.30	4	7.30	10
1.40	12	7.40	21
1.50	12	7.50	20
1.60	12	7.60	15
1.70	10	7.70	9
1.80	7	7.80	4
1.90	3	7.90	4
2.00	2	8.00	3
2.10	4	8.10	9
2.20	2	8.20	12
2.30	5	8.30	6
2.40	5	8.40	7
2.50	4	8.50	24
2.60	5	8.60	25
2.70	6	8.70	24
2.80	4	8.80	25
2.90	2	8.90	27
3.00	3	9.00	26
3.10	5		
3.20	3		
3.30	5		
3.40	16		
3.50	26		
3.60	44		
3.70	66		
3.80	30		
3.90	23		
4.00	21		
4.10	26		
4.20	30		
4.30	26		
4.40	15		
4.50	10		
4.60	8		
4.70	2		
4.80	3		
4.90	3		
5.00	2		
5.10	7		
5.20	5		
5.30	3		
5.40	2		
5.50	2		
5.60	3		
5.70	3		
5.80	3		
5.90	7		
6.00	11		



Bemerkungen: Koordinaten: 11.04704144, 47.46781645

GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr.: 251042
82319 Starnberg	Anlage 3.3
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 03.11.2025
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

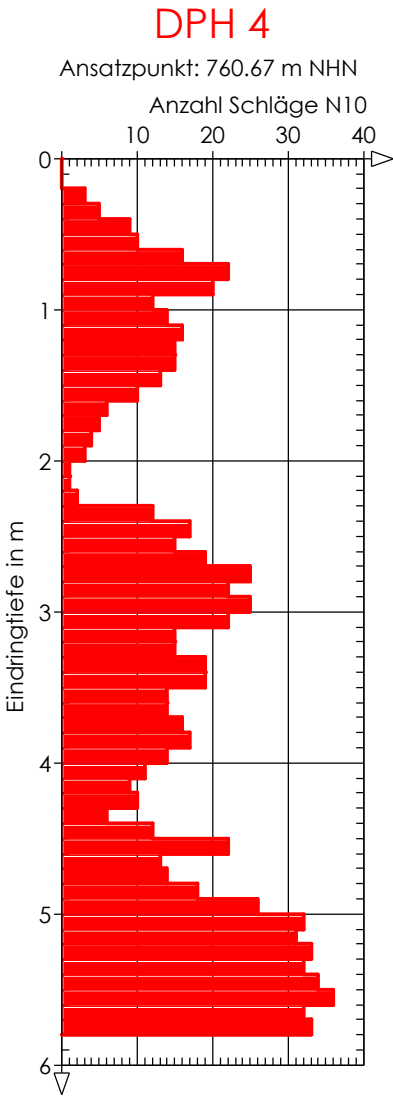
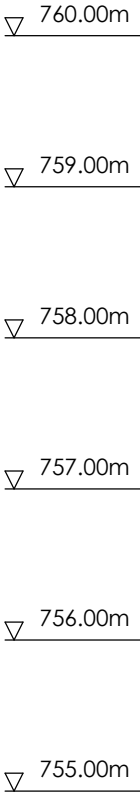
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	8
0.20	3	6.20	5
0.30	2	6.30	4
0.40	3	6.40	3
0.50	5	6.50	5
0.60	5	6.60	10
0.70	6	6.70	15
0.80	7	6.80	31
0.90	7	6.90	43
1.00	5	7.00	56
1.10	6	7.10	78
1.20	6	7.20	100
1.30	5		
1.40	6		
1.50	8		
1.60	13		
1.70	14		
1.80	15		
1.90	18		
2.00	14		
2.10	12		
2.20	8		
2.30	28		
2.40	20		
2.50	11		
2.60	6		
2.70	12		
2.80	44		
2.90	23		
3.00	9		
3.10	7		
3.20	12		
3.30	13		
3.40	17		
3.50	24		
3.60	40		
3.70	42		
3.80	24		
3.90	22		
4.00	17		
4.10	16		
4.20	15		
4.30	11		
4.40	10		
4.50	15		
4.60	19		
4.70	17		
4.80	17		
4.90	20		
5.00	26		
5.10	34		
5.20	33		
5.30	25		
5.40	22		
5.50	18		
5.60	12		
5.70	11		
5.80	15		
5.90	17		
6.00	9		



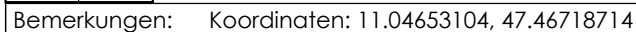
Bemerkungen: Koordinaten: 11.04695815, 47.46760035

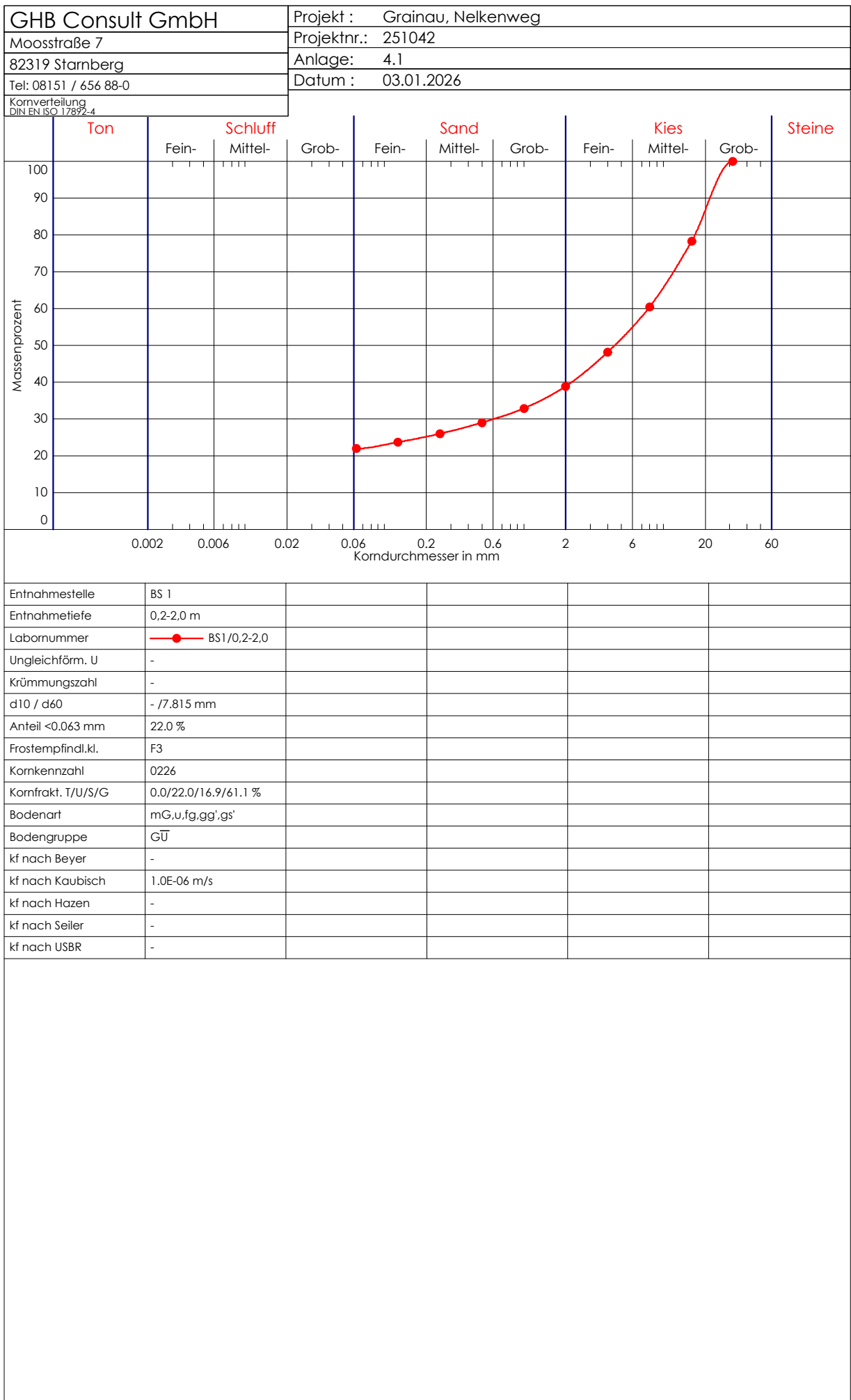
GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr.: 251042
82319 Starnberg	Anlage 3.4
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Datum: 06.11.2025
Rammsondierung EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	0
0.30	3
0.40	5
0.50	9
0.60	10
0.70	16
0.80	22
0.90	20
1.00	12
1.10	14
1.20	16
1.30	15
1.40	15
1.50	13
1.60	10
1.70	6
1.80	5
1.90	4
2.00	3
2.10	1
2.20	1
2.30	2
2.40	12
2.50	17
2.60	15
2.70	19
2.80	25
2.90	22
3.00	25
3.10	22
3.20	15
3.30	15
3.40	19
3.50	19
3.60	14
3.70	14
3.80	16
3.90	17
4.00	14
4.10	11
4.20	9
4.30	10
4.40	6
4.50	12
4.60	22
4.70	13
4.80	14
4.90	18
5.00	26
5.10	32
5.20	31
5.30	33
5.40	32
5.50	34
5.60	36
5.70	32
5.80	33

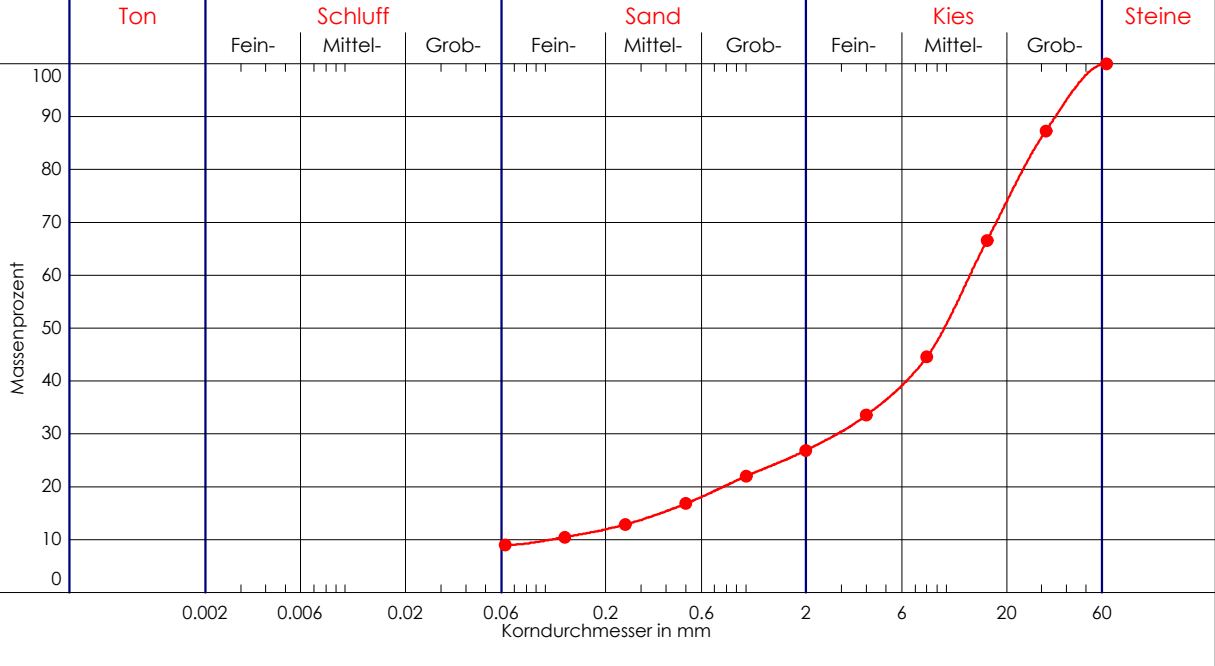


Bemerkungen: Koordinaten: 11.04672632, 47.46734624

[illegible]

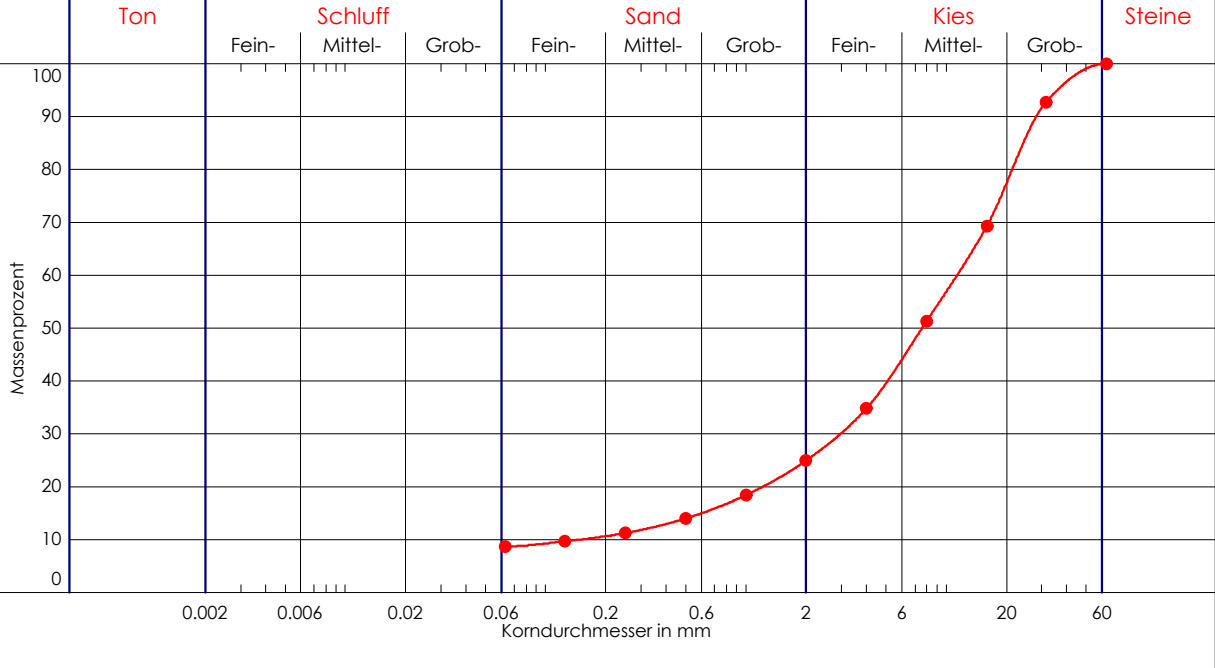


GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr.: 251042
82319 Starnberg	Anlage: 4.2
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 03.01.2026
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	

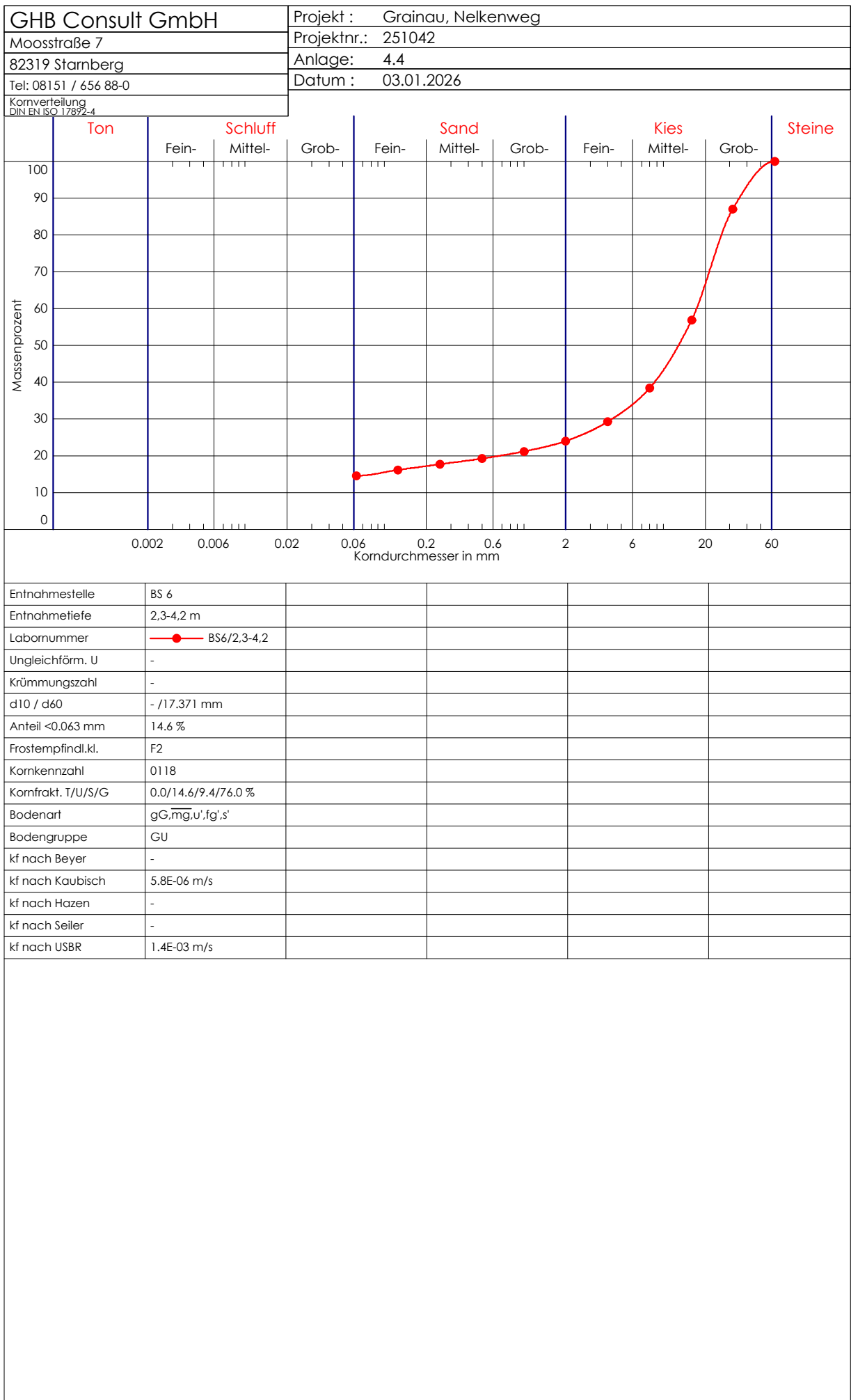


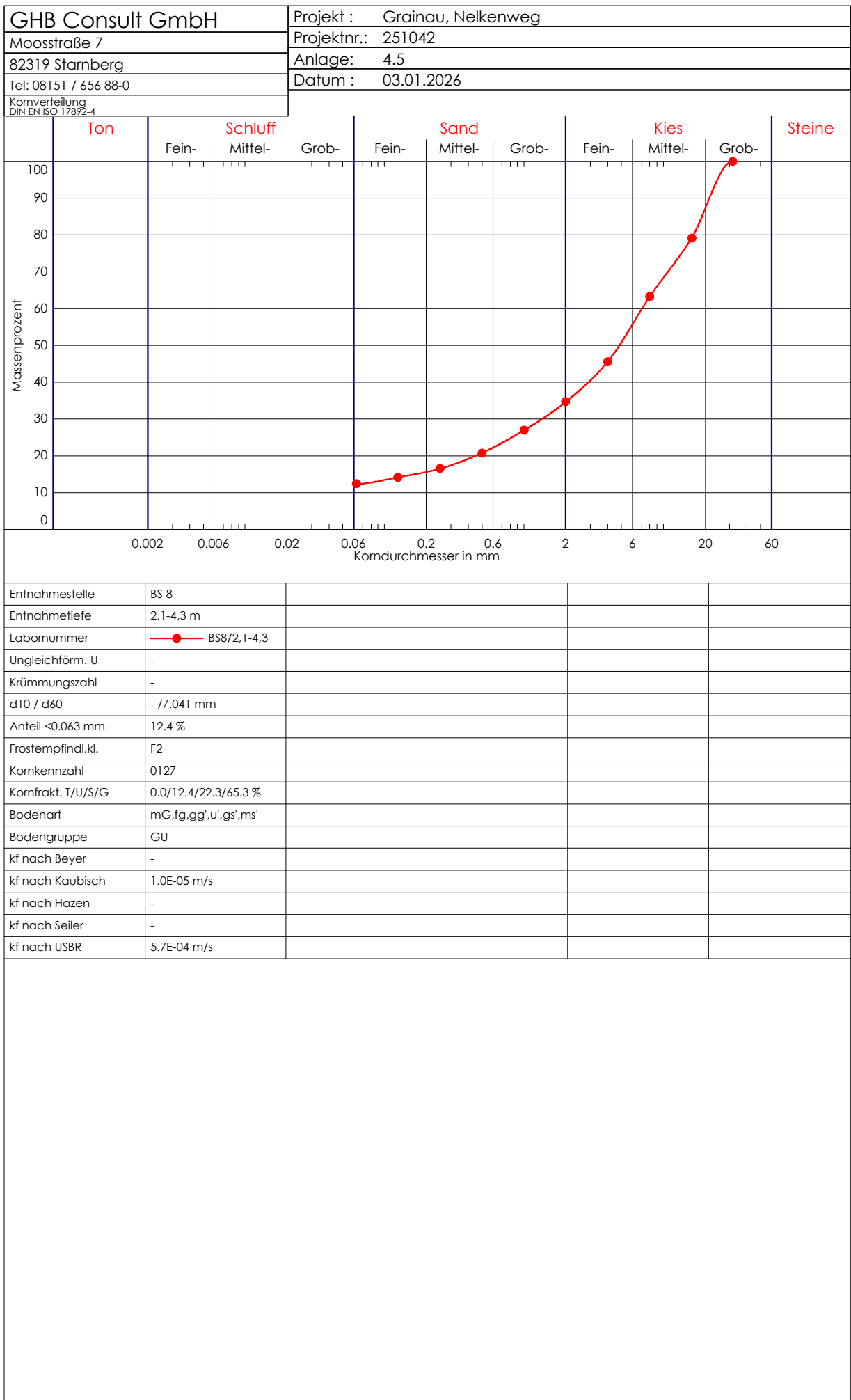
Entnahmestelle	BS 3			
Entnahmetiefe	1,4-3,6 m			
Labornummer	—●— BS3/1,4-3,6			
Ungleichförm. U	124.5			
Krümmungszahl	5.9			
d10 / d60	0.106/13.149 mm			
Anteil <0.063 mm	9.0 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.0/17.9/73.1 %			
Bodenart	mG,gg,fg',u',gs',ms'			
Bodengruppe	GU			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Grainau, Nelkenweg
Moosstraße 7	Projektnr.: 251042
82319 Starnberg	Anlage: 4.3
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 03.01.2026
Kornverteilung DIN EN ISO 17892-4	



Entnahmestelle	BS 5			
Entnahmetiefe	2,2-2,7 m			
Labornummer	—●— BS5/2,2-2,7			
Ungleichförm. U	77.3			
Krümmungszahl	5.3			
d10 / d60	0.147/11.349 mm			
Anteil <0.063 mm	8.7 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.7/16.2/75.0 %			
Bodenart	mG,gg,fg,gs',u'			
Bodengruppe	GU			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.6E-02 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			





K. Wirsching Hepp Waldschmidtstraße 8b 82319 Starnberg

**GHB Consult GmbH
z. Hd. Herrn N. Kampik
Moosstraße 7
82319 Starnberg**

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Ihre Tel.:

Ihre Fax.:

*Durchwahl
08151/28070*

*Zeichen
kr*

Starnberg, den 03.11.2025

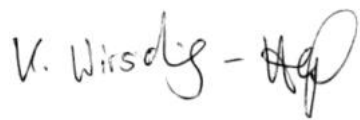
**Kampfmitteluntersuchung von geplanten Bohransatzpunkten
BV Grainau, Nelkenweg**

Sehr geehrter Herr Kampik,

anbei der Bericht zu oben genanntem Bauvorhaben.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'K. Wirsching-Hepp' with a stylized flourish at the end.

K. Wirsching-Hepp

Untersuchungsbericht

zur

Kampfmitteluntersuchung von geplanten Bohransatzpunkten

Auftrag	Bearbeitung
<u>Auftraggeber</u> GHB Consult GmbH Moosstraße 7 82319 Starnberg <u>Bauvorhaben</u> BV Grainau Nelkenweg	Katrin Wirsching-Hepp M.Sc. Geologie Waldschmidtstraße 8b 82319 Starnberg Tel.: 0177/4649777 E-Mail: katrin.hepp@web.de Datum: 03.11.2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Angewandte Messverfahren:	3
Untersuchungen mittels Georadar:	3
Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung	4
Anlage 1 – Fotodokumentation.....	5

Im Auftrag der GHB Consult GmbH wurden zum Bauvorhaben Nelkenweg in Grainau dreizehn geplante Bohransatzpunkte für Baugrundsondierungen untersucht.

Die Messungen fanden am 03.11.2025 statt. Die Lage des zu erkundenden Bereiches wurde vor Ort festgelegt und gekennzeichnet. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund. Die Sondierung umfasste:

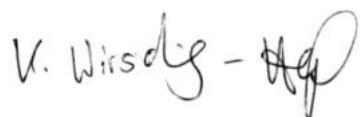
- 13 Bohransatzpunkt für Baugrunduntersuchungen

Die Bereiche wurden mit Sprühfarbe auf dem Boden markiert. Nach Auswertung der Messergebnisse sowie gegebenenfalls unter Einbezug ergänzender Untersuchungen mit weiteren Messverfahren konnten am Bereich keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden.

Die Kampfmittelfreigabe kann somit mit Verweis auf die allgemeinen Hinweise 5m unter Messniveau für die im Feld festgelegten Bohransatzpunkt erteilt werden.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Starnberg, den 03.11.2025



K. Wirsching-Hepp

Angewandte Messverfahren: Untersuchungen mittels Georadar:

Eine in der Geophysik häufige Aufgabenstellung ist die Ortung von unterirdischen Objekten (Blindgänger, Fässer, Kabel, Leitungen, Tunnel, Bunker, etc.) oder geologischen Strukturen (Hohlräume, Höhlen, Felsen, geologische Schichtwechsel, etc.). Das Radarverfahren wird als zerstörungsfreies Erkundungsverfahren in nahezu allen geologischen und baubezogenen Ingenieurwissenschaften zur Lösung spezieller Erkundungsprobleme eingesetzt. Durch geeignete Frequenzwahl des Sendesignals sind bei günstigen Umgebungsbedingungen Untersuchungen bis 20 m Bodentiefe möglich.

Das Georadar ist ein elektromagnetisches Reflexions-Verfahren, welches hochfrequente elektromagnetische Wellenimpulse über eine Sendeantenne senkrecht in den Untergrund abstrahlt. Durch Änderungen der elektromagnetischen Eigenschaften im Boden oder Bauwerk (Diskontinuitäten), verursacht z.B. durch geologische Schichtgrenzen bzw. Fremdkörpern (Leitungen, Altfundamente, etc.) werden Teile der Impulse reflektiert und an der Oberfläche mittels einer separaten Empfangsantenne aufgenommen. Aus der Messung der Laufzeiten kann bei Kenntnis der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle im Untergrundmedium der Abstand zum Reflektor berechnet werden. Das Prinzip des Georadars ist in Abb. 1 dargestellt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen ist dabei abhängig von Leitfähigkeit und Dielektrizität des untersuchten Mediums. Um präzise Tiefenangaben machen zu können kann ein Aufschluss an geeigneter Stelle hilfreich zur Eichung der Laufzeit der Signale sein. Änderungen der Signalcharakteristik erlauben zusätzlich Rückschlüsse auf die physikalischen Eigenschaften des durchstrahlten Mediums. Da die gewonnenen Rohdaten schwer interpretierbar sind, werden zur besseren Darstellung Verfahren der digitalen Signalverarbeitung angewendet, deren Ergebnis das Radargramm ist. Die Auswertung der Messergebnisse erfordert trotz aller Filtermethoden spezielle Erfahrung und sollte nur von Sachkundigen vorgenommen werden.

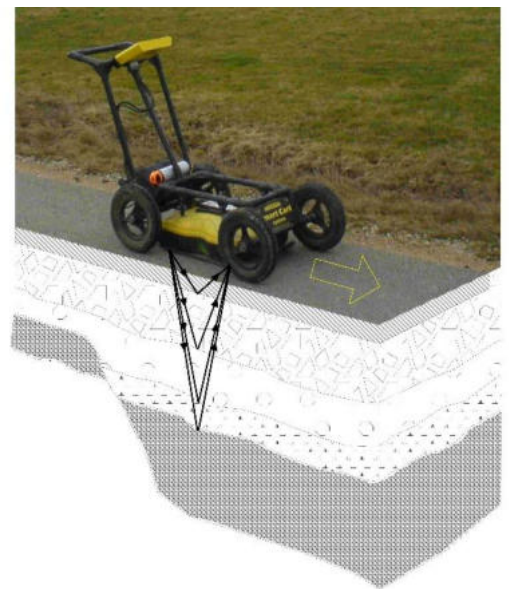


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

Je nach Aufgabenstellung verwenden wir Antennen in verschiedenen Frequenzbereichen zwischen 50 MHz und 1,2 GHz. Frequenzen zwischen 25 MHz und 200 MHz erreichen je nach physikalischer Beschaffenheit des durchstrahlten Mediums Eindringtiefen bis 10 m, bieten aber relativ schlechte Auflösung im oberflächennahen Bereich. Im Gegensatz dazu erreicht man mit höheren Frequenzen (450 MHz bis 2 GHz) eine sehr gute Objekt-Auflösung, wobei die Erkundungstiefe stark abnimmt. Die Auswahl der geeigneten Frequenz ist immer ein Kompromiss zwischen Auflösung und Eindringtiefe.

Allgemeine Hinweise zu Arbeiten in der Kampfmittelräumung

In Bezug auf die ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.17 wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung nach dem aktuellen Stand der Technik und Beräumung nach den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten Grundstücken weiterhin Kampfmittel befinden. Zum Beispiel sind verfahrensbedingt unterhalb von Sparten/Einbauten je nach Größe, Lage und Beschaffenheit nur eine eingeschränkte Aussage über etwaige Kampfmittel möglich.

Daher ergeht vorsorglich folgender Hinweis:

Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln sind wir sowie die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten in diesem Bereich einzustellen.

Im Allgemeinen kann nach einer durchgeführten Oberflächensondierung mittels Geomagnetik- oder Großspulen-Transienten-Elektromagnetik-Verfahren und der Beräumung identifizierter Kampfmittelverdachtspunkte die kampfmitteltechnische Grabungsfreigabe bis in die messtechnisch erfasste Tiefe bestätigt werden. Bei besonderen Bodenbedingungen bzw. bei einer spezieller Standorthistorie ist es ggf. erforderlich, auf tieferem Niveau – bei Erreichen der Sondiertiefe des Detektionsverfahrens – eine weitere Untersuchung der Fläche durchzuführen.

Sind Spezialtiefbaumaßnahmen geplant, sind in der Regel weitergehende Untersuchungen der betreffenden Bereiche durch Tiefensondierungen (z. B. Bohrloch-Geomagnetik) oder leistungsgleiche Detektionsverfahren (z.B. Georadar) erforderlich.

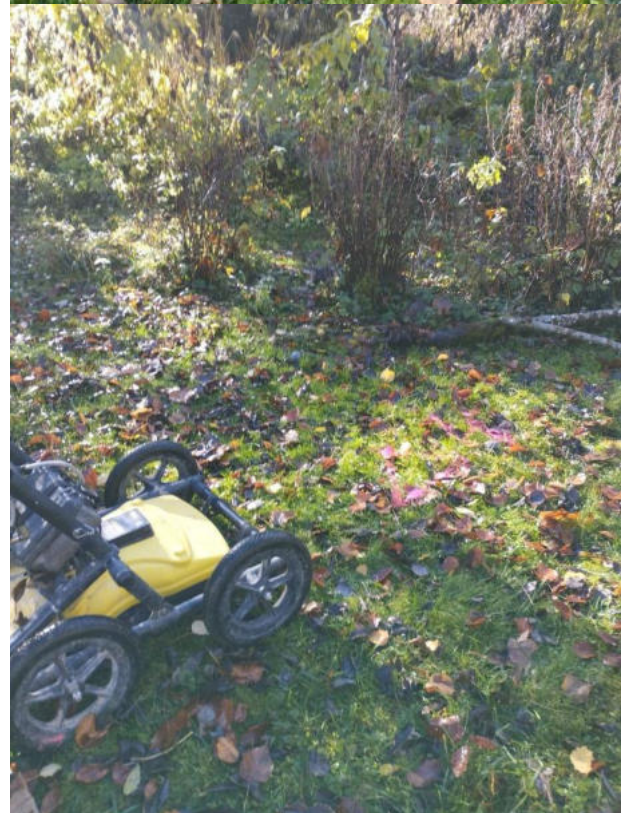
Maschinelle Grabungsarbeiten im Zusammenhang mit Kampfmittelüberprüfungen sollten entsprechend den Richtlinien und Vorgaben der Bauberufsgenossenschaft sowie den BFR-KMR erfolgen.

Anlage 1 – Fotodokumentation

Untersuchung der Bohransatzpunkte









Projekt:	Grainau, Nelkenweg	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
Anlage:	6.1		
Projektnr.:	251042		



Foto 1



Foto 2

Projekt:	Grainau, Nelkenweg	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
Anlage:	6.2		
Projektnr.:	251042		



Foto 3



Foto 4

Projekt:	Grainau, Nelkenweg	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
Anlage:	6.3		
Projektnr.:	251042		



Foto 5



Foto 6

Projekt:	Grainau, Nelkenweg	GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de	GEO HYDRO BAU CONSULT
Anlage:	6.4		
Projektnr.:	251042		



Foto 7



Foto 8