

Festsetzung durch Planzeichen

- SO** Sondergebiet mit Zweckbestimmung Beherbergungsbetrieb
- - -** Geltungsbereich der Bebauungsplanänderung
- - - -** Baugrenze
- III** maximale Anzahl der Vollgeschosse
- WH max 10,25 m** maximale traufseitige Wandhöhe, hier z.B. 10,25 m, gemessen von Oberkante Fertigfußboden des Erdgeschosses bis Schnittpunkt der verlängerten Außenwandfläche mit der Oberkante Dachhaut. Die Oberkante des Fertigfußboden wird durch die Festsetzung einer absoluten Höhe geregelt.
- 769,40** maximale Höhe ü.NN der festgesetzten Oberkante des Fertigfußboden
- STP** Stellplätze offenporig
- TG** Rampeneinhausung
- GR 800** Höchstwert baulicher Grundfläche in qm, z.B. 800 qm
- 6,50** verbindliche Maße in Metern, hier z.B. 6,50 m
- Straßenbegrenzungslinie
- öffentliche Straßenverkehrsfläche
- P** private Erschließungsfläche
- private Grünfläche unterbaut (TG oder Hallenbad)
- private Grünfläche
- 🌳** Baum zu pflanzen
Der Standort der zu pflanzenden Bäume kann geringfügig von dem durch Planzeichen markierten Standort abweichen.
- RIGOLE** Rigole, Standort variabel
- Mulde** Leitmulde zur Ableitung von Hangwasser

Hinweise durch Planzeichen

- TG** Tiefgarage, Standort vorgeschlagen
- HALLENBAD UNTERIRDISCH** bestehendes unterirdische Hallenbad
- vorgeschlagene Gebäudesituierung
- 🔵** bestehende Lichtkuppel (Hallenbad)
- 506** bestehende Flurnummer
- best. Grundstücksgrenze
- Grenze des Landschaftsschutzgebietes „Wettersteingebiet einschließlich Latschengürtel bei Mittenwald“ (LSG-00281.01)
- 760,50** Höhenlinien mit absoluter Höhenangabe
- Erdgasleitung der Energienetze-Bayern GmbH & CO.KG

1. ÄNDERUNG BEBAUUNGSPLAN NR. 31 "KREUZECKWEG - HAUS HAMMERSBACH" GEMEINDE GRAINAU

1. Der Gemeinderat der Gemeinde Grainau hat in der Sitzung vom 19.11.2020 die Aufstellung der 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 31 "Kreuzeckweg - Haus Hammersbach" der Gemeinde Grainau im Verfahren gem. §13 a BauGB beschlossen.
2. Der Aufstellungsbeschluss wurde am 10.12.2020 ortsüblich bekannt gemacht.
3. Der Entwurf des Bebauungsplanes in der Fassung vom 29.06.2022 wurde öffentlich gemäß § 3 Abs. 2 BauGB ausgelegt, sowie die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 14.07.2022 bis 18.08.2022 beteiligt.
4. Der Entwurf des Bebauungsplanes in der Fassung vom 04.07.2023 wurde gemäß §4a BauGB erneut öffentlich gemäß § 3 Abs. 2 BauGB ausgelegt, sowie die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 19.07.2023 bis 25.08.2023 beteiligt.
5. Der Entwurf des Bebauungsplanes in der Fassung vom 27.06.2024 wurde gemäß §4a BauGB erneut öffentlich gemäß § 3 Abs. 2 BauGB ausgelegt, sowie die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 01.07.2024 bis 02.08.2024 beteiligt.
6. Zum Entwurf des Bebauungsplanes in der Fassung vom 26.09.2024 wurden gemäß §4a BauGB erneut verkürzt die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange in der Zeit vom 02.10.2024 bis 18.10.2024 beteiligt.
7. Der Gemeinderat hat mit Beschluss vom 21.11.2024 die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr.31 "Kreuzeckweg, Haus Hammersbach" der Gemeinde Grainau in der Fassung vom 26.09.2024 als Satzung beschlossen.

Grainau, den

Stephan Märkl
1. Bürgermeister

Siegel

8. Ausfertigung
Hiermit wird bestätigt, dass die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 31 "Kreuzeckweg - Haus Hammersbach" der Gemeinde Grainau in der Fassung vom 26.09.2024 dem Satzungsbeschluss des Gemeinderates vom 21.11.2024 zu Grunde lag.

Grainau, den

Stephan Märkl
1. Bürgermeister

Siegel

9. Der Satzungsbeschluss zu dem Bebauungsplan wurde am gemäß §10 Abs.3 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Die Bebauungsplanänderung ist damit in Kraft getreten.

Grainau, den

Stephan Märkl
1. Bürgermeister

Siegel



GEMEINDE GRAINAU

1. ÄNDERUNG BEBAUUNGSPLAN NR.31 "KREUZECKWEG - HAUS HAMMERSBACH"



SCHONGAU, DEN
GEÄNDERT:
GEÄNDERT:
GEÄNDERT:
GEÄNDERT / ENDFASSUNG:

29.06.2022
23.11.2022
04.07.2023
27.06.2024
26.09.2024

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

Landschaftsplanerischer Teil
PLANUNGSBÜRO U-Plan

Moosurach 16
82549 Königsdorf
Tel. 08179 / 925540
mail@buero-u-plan.de



GEMEINDE GRAINAU

1. ÄNDERUNG BEBAUUNGSPLAN Nr. 31

„KREUZECKWEG - HAUS HAMMERSBACH“

TEXTTEIL

Schongau, den
geändert
geändert
geändert
geändert / Endfertigung

29.06.2022
23.11.2022
04.07.2023
27.06.2024
26.09.2024

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

Landschaftsplanerischer Teil
PLANUNGSBÜRO U-Plan
Mooseurach 16
82549 Königsdorf
Tel. 08179 / 925540
mail@buero-u-plan.de

Die Gemeinde Grainau, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, Regierungsbezirk Oberbayern beschließt mit Sitzung vom 21.11.2024 aufgrund von §§ 2, 8, 9, 10 und 13a des Baugesetzbuches (BauGB), der Baunutzungsverordnung (BauNVO), des Art. 81 der Bayerischen Bauordnung (BayBO) sowie des Art. 23 der Gemeindeordnung für den Freistaat Bayern (GO), jeweils in den zum Zeitpunkt des Satzungsbeschlusses geltenden Fassungen, die vorliegende 1. Änderung des Bebauungsplan Nr. 31 "Kreuzeckweg - Haus Hammersbach" als Satzung.

SATZUNG

§ 1

Inhalt des Bebauungsplanes

Für das Gebiet innerhalb des in der Zeichnung dargestellten Geltungsbereiches gilt die vom Architekturbüro Hörner + Partner, Weinstraße 7, 86956 Schongau ausgearbeitete Bebauungsplanzeichnung in der Fassung vom 26.09.2024, die zusammen mit nachstehenden Vorschriften den Bebauungsplan bildet.

Das Gebiet umfasst die Flurnummern 507 Teilbereich, 509, 507/4 und 508/1 Teilbereich, Gemarkung Grainau.

Der bisherige Planteil wird für den Geltungsbereich der Änderung durch den beiliegenden Planteil sowie die textlichen Änderungen ersetzt. Die nicht geänderten Festsetzungen bleiben rechtswirksam.

§ 2

Art der baulichen Nutzung

Das Baugebiet wird als Sondergebiet nach § 11 BauNVO mit der Zweckbestimmung Beherbergungsbetrieb festgesetzt. Das Sondergebiet dient der Unterbringung einer Ferienhotelanlage. Zulässig sind Beherbergungsbetriebe mit dazugehörigen Gaststättenbetrieben sowie Personalwohnungen.

§ 3

Maß der baulichen Nutzung

3.1 Zulässige Grundfläche, Grundflächenzahl, Geschößflächenzahl

Das Maß der baulichen Nutzung wird durch die Anzahl der zulässigen Geschosse, durch die Höhe der baulichen Anlage sowie durch die höchst zulässige Grundfläche für das Hauptgebäude bestimmt.

Für das neugeplante Gebäude wird eine maximale Grundfläche von 800 m² festgesetzt. Zusätzlich sind für Terrassen und Balkone 80 m² je Geschoss zugelassen.

Folgende Flächen werden gem. § 19 Abs. 4 BauNVO zugelassen:

Stellplätze	540 m ²
Private Erschließungsfläche	500 m ²
Schwimmbad	650 m ²
Private Zuwegungen / Zufahrten und Nebenanlagen	1200 m ²
Tiefgarage mit Zufahrt / Kellergeschoss	230 m ²
unterirdische Verbindungsflächen und Technikflächen	490 m ²

3.2 Zahl der Vollgeschosse

Die in der Bebauungsplanzeichnung zugeordneten Zahlen der Vollgeschosse sind Höchstgrenzen und dürfen nicht überschritten werden.

3.4 Höhe der baulichen Anlagen

Die maximale traufseitige Wandhöhe beträgt 10,25 m. Die Wandhöhe wird gemessen von Oberkante Fertigfußboden des Erdgeschoßes bis Schnittpunkt der verlängerten Außenwandfläche mit der Oberkante Dachhaut.

Die Oberkante des fertigen Fußbodens wird durch die Festsetzung einer absoluten Höhe geregelt.

§ 4

Bauweise

4.1 Bauweise

Im Geltungsbereich gilt die offene Bauweise. Abweichend von den Festsetzungen der offenen Bauweise, dürfen im südlichen Bereich des SO auch Gebäude mit einer Länge bis 53,0 m errichtet werden.

§ 5

Überbaubare Grundstücksflächen

- 5.1 Die überbaubaren Grundstücksflächen sind durch Baugrenzen in der Planzeichnung festgesetzt.
- 5.2 Tiefgaragenzufahrten und Untergeordnete Nebenanlagen nach § 14 BauNVO sind auch außerhalb der Baugrenzen zugelassen. Tiefgaragen sind nur innerhalb der Baugrenzen zugelassen.
- 5.3 Die Satzung über abweichende Maße der Abstandsflächentiefe in der Gemeinde Grainau - Abstandsflächensatzung - in der jeweils gültigen Fassung ist einzuhalten.

§ 6

Gestaltung der baulichen Anlagen

- 6.1 Örtliche Bauvorschriften
(§ 9 Abs. 4 BauGB i.V.m. Art. 81 Abs. 1 Bay BO)

Geltungsbereich der Satzung über besondere Anforderungen an bauliche Anlagen, Gärten und Einfriedungen für die außerhalb des innerörtlichen Bereichs gelegenen Gebiete der Gemeinde Grainau (Ortsgestaltungssatzung 2 - OGS 2).

Die Ortsgestaltungssatzung (OGS 2) gilt für den Geltungsbereich der 1. Änderung.

- 6.2 Entgegen OGS 2 werden folgende Abweichungen zugelassen:

Die maximale traufseitige Wandhöhe kann abweichend von § 6 Abs. 1 OGS 2 mehr als 7,00 m betragen.

Abweichend von § 11 Abs. 3 Satz 5 darf der Abstand von Quergiebeln zu den Giebelwänden des Hauptbaukörpers unter 1/5 der Hauslänge betragen. Ein Maß von mindestens 5,0m zu den Giebelwänden des Hauptbaukörpers ist jedoch einzuhalten.

Abweichend von § 11 Abs. 4 OGS 2 sind pro Gebäude mehr als ein Quer- oder Zwerchiebel zulässig.

Die Überdachung des Fahrstuhlschachts auf der Südseite darf abweichend von § 12 Abs. 1 OGS 2 mit Kupferblech erfolgen.

Abweichend von § 19 Abs. 5 OGS 2 dürfen die privaten Erschließungsflächen in asphaltierter Form ausgeführt werden.

- 6.3 Versorgungsleitungen aller Art sind unterirdisch zu verlegen.

§ 7

Stellplätze, Verkehrsflächen

- 7.1 Es gelten die Stellplatzrichtlinien der Gemeinde Grainau in Ihrer jeweils rechtswirksamen Fassung.
- 7.2 Tiefgaragen
Bei der geplanten Neubebauung sind die erforderlichen Stellplätze in einer Tiefgarage unterzubringen.

§ 8

Grünordnerische Festsetzungen

- 8.1 In den privaten Grünflächen sind bauliche Anlagen, mit Ausnahme von Tiefgaragen, notwendigen technischen Einrichtungen, unterirdischen Verbindungsflächen und notwendiger Fluchttreppen und des bestehenden unterirdischen Schwimmbads unzulässig.
- 8.2 Zum Bauantrag ist ein qualifizierter Freiflächengestaltungsplan zu erstellen, der Informationen zur Höhenlage der Gebäude, Zufahrten, Stellplätze, Lagerflächen, Abfallbehälterstellflächen, Pflanzstandorte, Pflanzarten und -größen, Stützmauern, überbaute und befestigte Flächen, Entwässerung sowie Grünflächen enthält.
- 8.3 Die Anlage von Stein- und Schottergärten ist unzulässig.
- 8.4 Nicht überbaute Grundstücksflächen sind, soweit sie nicht als Geh-, Fahr-, Terrassenflächen oder Stellplätze für KFZ angelegt sind, gärtnerisch zu gestalten. Je angefangene 300 m² nicht überbaute und nicht befestigte Grundstücksfläche ist ein heimischer und standortgerechter Laubbaum (vgl. Pflanzliste unter Hinweise) zu pflanzen. Mindestens 10 % der nicht überbauten und befestigten Grundstücksfläche sind mit standortgerechten, heimischen Bäumen oder/und Sträuchern (vgl. Pflanzliste unter Hinweise) zu bepflanzen. Die in der Planzeichnung per Planzeichen festgesetzten Bäume sind auf diese Festsetzung anzurechnen.

§ 9

Wasserwirtschaftliche Festsetzungen

9.1 Grundwasser

Die Einleitung von Grund-, Drän- und Quellwasser in den öffentlichen Schmutz-/Mischwasserkanal ist nicht zulässig.

Grund – und Schichtenwasser wurde bei den durchgeführten Bohrungen nicht angetroffen. Auf Grund der Standortfaktoren sollte der Bemessungswasserstand auf 769,0 m ü. NN (siehe Gutachten Geo Hydro Bau Consult vom 30.12.2021) angesetzt werden.

9.2 Niederschlagswasser

Das anfallende Niederschlagswasser darf nur auf eigenem Grund versickert werden.

Durch das Ingenieurbüro Kokai wurden ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und eine Fließweganalyse erarbeitet. Diese ist Bestandteil des Bebauungsplanes und ist zu beachten.

Das anfallende Niederschlagswasser ist über Rigolen zu versickern.

Bei Stellplätzen und Zugängen sind für die Oberflächenbefestigung und deren Tragschichten nur Materialien mit einem Abflussbeiwert kleiner oder gleich 0,7 zu verwenden, wie z.B. Pflasterung mit mind. 30 % Fugenanteil, wasser- und luftdurchlässige Betonsteine, Rasengittersteine, Rasenschotter, wassergebundene Decke.

§ 10

Immissionsschutz

Die Tiefgaragenrampe (kompletter Bereich mit Steigung) ist eingehaust auszuführen und innenseitig (Wände und Decke) mit schallabsorbierendem Material auszukleiden. Der Fahrweg vor der Tiefgarage und der Untergrund der Rampe sowie die Parkplätze im Freien sind asphaltiert (bzw. mit einem vergleichbaren lärmarmen Belag) auszuführen. Überfahrbare Abdeckungen und ein gegebenenfalls zum Einsatz kommendes Tor, müssen dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Überfahrbare Abdeckungen wie Rinnen o.ä. müssen fest verschraubt sein.

Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Beschilderung) ist sicherzustellen, dass die am östlichsten gelegenen sechs Parkplätze (siehe schalltechnisches Gutachten, S.12 bzw. Anhang A2, gekennzeichnet als Parkplatz 11-16) zur Nachtzeit, von 22.00 bis 06.00 Uhr, nicht genutzt werden.

Zur Nachtzeit, von 22.00 bis 06.00 Uhr, ist sicherzustellen, dass die Zu- bzw. Abfahrt des Parkplatzes ausschließlich über den Bereich des Parkplatzes Nr. 10 (siehe schalltechnisches Gutachten, S.12 bzw. Anhang A2) erfolgt.

Ergänzend zum schalltechnischen Gutachten gilt die Projektnotiz des Büro Akustik & Bauphysik Süd Hotel_6753_1P vom 24.05.2024.

§ 11

Hinweise

11.1 Die Bestimmungen der OGS 2 in der jeweils gültigen Fassung sind im Geltungsbereich dieses Bebauungsplanes rechtsverbindlich, soweit die gegebenen Festsetzungen durch Text nichts Abweichendes festlegen.

11.2 Denkmalpflege

Kommen bei der Verwirklichung von Bauvorhaben Bodendenkmäler zutage, unterliegen sie der Meldepflicht gemäß Art. 8 Abs.1 und 2 DSchG (Denkmalschutzgesetzes). Sie sind dann unverzüglich dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege bekanntzugeben.

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. Art. 7 Abs. 1 BayDSchG notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

11.3 Schutzgut Boden

Zum Schutz des Bodens ist vor Beginn der baulichen Arbeiten auf der überbaubaren Grundstücksfläche der Oberboden abzutragen, getrennt zu lagern und nach Abschluss der Baumaßnahme wieder einzubauen.

Er darf nicht durch Baumaschinen verdichtet, mit Unterboden vermischt oder überlagert werden.

Die Bodenmieten und Flächen, die als Grünfläche oder zur gärtnerischen Nutzung vorgesehen sind sollten nicht befahren werden.

Um Qualitätsverluste vorzubeugen, sind Mieten bei einer Lagerungsdauer von mehr als zwei Monaten zu begrünen.

11.4 Grünordnerische Hinweise

11.4.1 Mögliche Naturgefahren:

Im BayernAtlas des Bayerischen Staatsministeriums für Finanzen und Heimat wird für den Bereich südlich des Geltungsbereiches liegenden Wälder auf folgende Georisiken hingewiesen:

- Gefahr flachgründiger Hanganbrüche,
- Gefahr von Steinschlag.

11.4.2 Berücksichtigung von Starkregenereignissen

Durch das Ingenieurbüro Kokai wurde ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und eine Fliesweganalyse erarbeitet. Diese ist Bestandteil des Bebauungsplanes und ist zu beachten.

11.4.3 Schutz bestehender Gehölze:

Gemäß § 39 BNatSchG ist es verboten, Bäume, Hecken und lebende Zäune, Gebüsche und andere Gehölze in der Zeit vom 1. März bis zum 30. September abzuschneiden oder auf den Stock zu setzen; zulässig sind schonende Form- und Pflegeschritte zur Beseitigung des Zuwachses der Pflanzen oder zur Gesunderhaltung von Bäumen.
Bestehende Bäume sind nach den Vorgaben der DIN 18920 vor Schäden durch Baumaßnahmen zu schützen.

11.4.4 Pflanzliste:

Als heimische und standortgerechte Bäume und Sträucher können beispielsweise gelten:

Großbäume:

Acer pseudoplatanus (Bergahorn)
Betula pendula (Birke)
Carpinus betulus (Hainbuche)
Fagus sylvatica (Rotbuche)
Quercus robur (Stieleiche)
Tilia cordata (Winterlinde)

Kleinbäume:

Acer campestre (Feldahorn)
Prunus avium (Vogelkirsche)
Sorbus aria (Mehlbeere)
Sorbus aucuparia (Eberesche)

Sträucher:

Corylus avellana (Hasel)
Cornus sanguinea (Roter Hartriegel)
Crataegus monogyna (Eingrifflicher Weißdorn)
Euonymus europaeus (Europäisches Pfaffenhütchen)
Lonicera xylosteum (Rote Heckenkirsche)
Prunus spinosa (Schlehe)
Rosa canina, Rosa arvensis (Wildrosen)
Sambucus nigra (Schwarzer Holunder)
Virburnum opulus (Gemeiner Schneeball)
Virburnum lantana (Wolliger Schneeball)

Thujen sind unzulässig.

11.5 Wasserwirtschaftliche Hinweise

11.5.1 Allgemein

Es wird auf die DWA-Merkblatt 153 und das Arbeitsblatt A 138 hingewiesen.

Ist zu erwarten, dass bei Bauarbeiten eine Bauwasserhaltung stattfinden muss, ist vorab beim Landratsamt Garmisch-Partenkirchen eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

11.5.2 Schutz vor Überflutungen infolge von Starkregen:

Infolge von Starkregenereignissen können im Bereich des Bebauungsplans Überflutungen auftreten. Um Schäden zu vermeiden, sind bauliche Vorsorge- maßnahmen zu treffen, die das Eindringen von oberflächlich abfließendem Wasser in Erd- und Kellergeschosse dauerhaft verhindert. Eine Sockelhöhe von mind. 25 cm über der Fahrbahnoberkante wird empfohlen. Kellerfenster sowie Kellereingangstüren sollten wasserdicht und/oder mit Aufkantungen, z.B. vor Lichtschächten, ausgeführt werden.

Der Abschluss einer Elementarschadensversicherung wird empfohlen.

11.5.3 Grundwasser

Auf Grund der Standortfaktoren sollte der Bemessungswasserstand auf 769,0 m ü. NN (siehe Gutachten Geo Hydro Bau Consult vom 30.12.2021) angesetzt werden.

Unabhängig von den vorstehenden Angaben können auch höhere Grundwasserstände auftreten. Diese sind durch einen geeigneten Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen.

Die Erkundung des Baugrundes einschl. der Grundwasserverhältnisse obliegt grundsätzlich dem jeweiligen Bauherrn, der sein Bauwerk bei Bedarf gegen auftretendes Grund- oder Hang- und Schichtenwasser sichern muss. Vom jeweiligen Bauherrn ist eigenverantwortlich zu prüfen, ob gegen Grundwassereintritte in Kellerräumen Vorkehrungen zu treffen sind.

Zum Schutz vor dem Eintritt von Hang- oder Oberflächenwasser sind betroffene Bauteile, wie Bodenplatten oder Lichtschächte, in ausreichendem Maße über der Geländeoberkante zu erstellen.

Um negative Einflüsse auf das Grundwasser ausschließen zu können, hat der Bauherr einen fachlich qualifizierten Nachweis über die quantitativen und qualitativen Einflüsse auf das Grundwasser während der Bauphase und im Endzustand zu erbringen (z. B. hydrogeologisches Gutachten). Für entsprechende Maßnahmen sind regelmäßig wasserrechtliche Genehmigungen bei der Kreisverwaltungsbehörde einzuholen.

Sind im Rahmen von Bauvorhaben Maßnahmen geplant, die in das Grundwasser eingreifen (z.B. Grundwasserabsenkungen durch Bauwasserhaltung, Herstellen von Gründungspfählen oder Bodenankern mittels Injektionen), so ist rechtzeitig vor deren Durchführung mit der Kreisverwaltungsbehörde bezüglich der Erforderlichkeit einer wasserrechtlichen Erlaubnis Kontakt aufzunehmen.

11.5.4 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen

Sollten bei den Aushubarbeiten organoleptische Auffälligkeiten des Bodens festgestellt werden, die auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast hindeuten, ist unverzüglich die zuständige Bodenschutzbehörde (Kreisverwaltungsbehörde) zu benachrichtigen (Mitteilungspflichten gem. Art. 1, 12 Abs. 2 BayBodSchG).

Werden bei Aushubarbeiten Verunreinigungen des Untergrundes festgestellt, so ist dessen Ausmaß umgehend von einem einschlägigen Ing. Büro durch horizontale und vertikale Abgrenzungen zu bestimmen und dem Landratsamt mitzuteilen.

11.5.5 Vorsorgender Bodenschutz

Mutterboden ist nach § 202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vergeudung und Vernichtung zu schützen. Überschüssiger Mutterboden (Oberboden) oder geeigneter Unterboden sind möglichst nach den Vorgaben des §12 BBodSchV zu verwerten. Es wird empfohlen, hierfür von einem geeigneten Fachbüro ein Verwertungskonzept erstellen zu lassen.

Der belebte Oberboden und ggf. kulturfähige Unterboden sind zu schonen, getrennt abzutragen, fachgerecht zwischenzulagern, vor Verdichtung zu schützen und möglichst wieder seiner Nutzung zuzuführen.

Bei Erd- und Tiefbauarbeiten sind zum Schutz des Bodens vor physikalischen und stofflichen Beeinträchtigungen sowie zur Verwendung des Bodenmaterials die Vorgaben der DIN 18915 und DIN 19731 zu berücksichtigen.

Das Befahren von Boden ist bei ungünstigen Boden- und Witterungsverhältnissen möglichst zu vermeiden. Ansonsten sind Schutzmaßnahmen entsprechend DIN 18915 zu treffen.

Zulieferung von Bodenmaterial: Soll Bodenmaterial i. S. d. § 12 BBodSchV zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht verwendet werden, sind die Anforderung des § 12 BBodSchV einzuhalten.

11.5.6 Niederschlagswasser

Anlagen und Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung von Dränwasser (Dränanlagen) sind wasserrechtlich zu behandeln und im Entwässerungsplan in Lage und Dimension zu kennzeichnen.

12. Nachbarrechtliche Belange
 - 12.1 Vor Baubeginn ist durch den Investor eine grundbuchgesicherten Duldungs- und Haftungsausschlusserklärung notariell abzuschließen.
 - 12.2 Sollten Abstandsflächenübernahmen notwendig sein, so sind diese im Vorfeld der weitergehenden Planungen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben abzuschließen.
13. Naturschutz
Um Verstöße gegen den Artenschutz i. S. d. § S44 BNatSchG auszuschließen, ist das abzureißende Bestandsgebäude vor dem Abriss auf eine Quartiernutzung durch Fledermäuse und Gebäudebruten zu untersuchen.
14. Geo- & Naturgefahren
 - 14.1 Der Geltungsbereich des Bebauungsplans liegt im Bereich von Geogefahren. Diese sind im Umweltatlas Bayern unter Georisk-Objekten entsprechend kartiert. (www.umweltatlas.bayern.de > Standortauskunft > Geogefahren). Die Gefahrenhinweiskarte des Bayerischen Landesamts für Umwelt weist für das Planungsgebiet die Gefahr von Steinschlag/Blockschlag aus. Schutzmaßnahmen müssen regelmäßig auf ihren Zustand und ihre ausreichende Dimensionierung geprüft und gewartet, ggf. ersetzt werden. Dies muss für die Lebensdauer des Gebäudes gewährleistet sein.
Der Nachweis über geeignete Schutzmaßnahmen ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu führen.
 - 14.2 Des Weiteren ist zum Schutz vor umstürzenden Bäumen (Windwurfgefahr) innerhalb eines Abstandes von 35 Meter zu dem südlich gelegenen Walde der Dachstuhl auf den Lastfall „Baumwurf“ auszurichten.
Der Nachweis über geeignete Schutzmaßnahmen ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu führen.

§ 12

Inkrafttreten

Die 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 31 „Kreuzeckweg - Haus Hammersbach“ tritt mit der ortsüblichen Bekanntmachung des Satzungsbeschlusses in Kraft.

Grainau,

Stephan Märkl
1. Bürgermeister



GEMEINDE GRAINAU

1. ÄNDERUNG BEBAUUNGSPLAN Nr. 31

„KREUZECKWEG - HAUS HAMMERSBACH“

BEGRÜNDUNG

nach § 9 Abs. 8 BauGB

Schongau, den
geändert
geändert
geändert
geändert / Endfertigung

29.06.2022
23.11.2022
04.07.2023
27.06.2024
26.09.2024

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

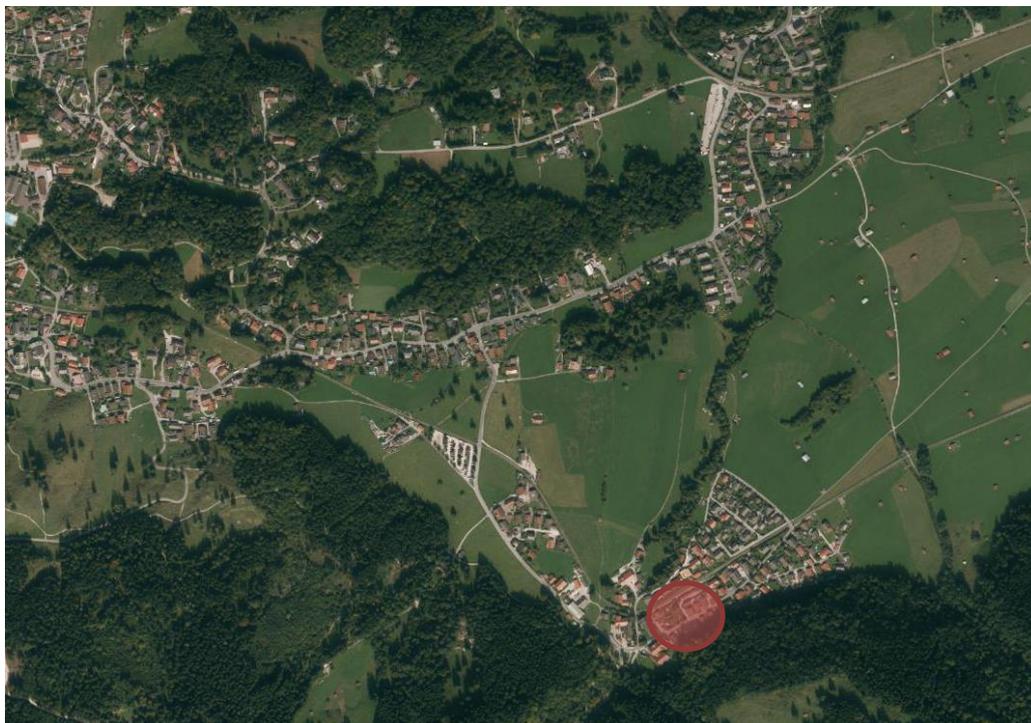
Landschaftsplanerischer Teil
U-Plan
**Büro für Umweltberatung &
angewandte Landschaftsplanung GbR**
Mooseurach 16
82549 Königsdorf
Tel. 08179 / 925540
mail@buero-u-plan.de

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines	3
1.1	Lage des Baugebietes	3
1.2	Anlass und Erforderlichkeit der Bebauungsplanung	3
2.	Angaben zum Baugebiet	4
2.1	Abgrenzung und Größe	4
2.2	Eigentumsrechtliche Situation	5
2.3	Vorhandene Nutzungen	5
2.4	Vorbelastung des Plangebietes, Altlasten	5
2.5	Verkehrliche Anbindung	5
2.6	Denkmalschutz	6
2.7	Schutzgebiete nach dem Naturschutzrecht	7
3.	Planungsrechtliche Gegebenheiten	7
3.1	Flächennutzungsplan	7
4.	Verfahren	8
5.	Planinhalt	8
5.1	Allgemein	8
5.2	Art der baulichen Nutzung	8
5.3	Maß der baulichen Nutzung	8
5.4	Bauweise, Baulinien, Baugrenzen	9
5.5	Verkehrsflächen	10
5.6	Grünordnung und Artenschutz	10
5.7	Bauliche Gestaltung	10
6.	Baugrundgutachten	11
7.	Niederschlagswasser und Fließweganalyse	11
8.	Wasserwirtschaftliche Belange und Niederschlagswasser- Beseitigung	11
8.1.	Grundwasser	11
8.2.	Altlastenverdachtsflächen	11
8.3.	Wasserversorgung	12
8.4.	Abwasserentsorgung	12
9.	Immissionen	13
10.	Finanzielle Auswirkungen für die Gemeinde	13
	Anlagen	
	Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und Fließweganalyse mit Baugrundgutachten	
	Schalltechnisches Gutachten und Projektnotiz	

1. ALLGEMEINES

1.1 Lage des Baugebietes



Digitales Orthophoto, Bayernatlas mit Kennzeichnung der Lage des Geltungsbereichs (Rot)

Das Plangebiet liegt in südlicher Randlage des Ortsteiles Hammersbach.

1.2 Anlass und Erforderlichkeit der Bebauungsplanung

Mit Schreiben vom 28.10.2019 (ergänzt durch Schreiben vom 06.02.2024) stellten der Hoteldirektor des Berghotel Hammersbach sowie der beauftragte Architekt Antrag auf zweckgebundene Änderung des Bebauungsplanes Nr. 31 „Kreuzeckweg – Haus Hammersbach“.

Um die Hotelanlage weiterhin wirtschaftlich betreiben zu können, wird seitens der Antragsteller beabsichtigt, ein weiteres Gebäude zu errichten, welches ca. 40 Gäste-Appartements sowie ca. 20 Personalwohnungen beinhalten soll.

Zudem ist vorgesehen, die alten Garagenanlagen auf dem Grundstück Flurnummer 507 sowie das bestehende Anwesen Kreuzeckweg 6 rückzubauen und die Stellplätze unterirdisch in einer Tiefgarage zu situieren.

Da das geplante Vorhaben über den aktuellen Bebauungsplan nicht abgebildet werden kann, bedarf es einer Änderung des Bebauungsplanes, um die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen hierfür zu schaffen.

In den vergangenen Jahrzehnten entwickelte sich der Tourismus im Zugspitzdorf Grainau zu einer Haupterwerbsquelle.

Mit jeweils über 600.000 Gästeübernachtungen in den Jahren 2022 und 2023 stellt die Gemeinde Grainau eines der beliebtesten Urlaubsziele in Bayern dar.

Das Berghotel Hammersbach zählt dabei zu einem der vier Vier-Sterne Hotels im Gemeindegebiet und trägt mit seinen 127 Gästebetten wesentlich zu den hohen Übernachtungszahlen bei.

Darüber hinaus beschäftigt das Berghotel Hammersbach ca. 70 Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen.

Die Änderung des Bebauungsplanes trägt mithin den Belangen der Wirtschaft (§ 1 Abs. 6 Nr. 8 Buchst. a BauGB) sowie dem Belang der Erhaltung, Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen (§ 1 Abs. 6 Nr. 8 Buchst. c BauGB) Rechnung.

Aus städtebaulicher Sicht können die beantragten Bauvorhaben dem Innenbereich sinnvoll hinzugefügt werden.

Die Erfordernisse des Flächensparens und der Innenentwicklung nach dem Landesentwicklungsprogramm Bayern werden erfüllt.

2. ANGABEN ZUM BAUGEBIET

2.1 Abgrenzung und Größe

Der Geltungsbereich befindet sich am südlichen Rand des Ortsteils Hammerbach der Gemeinde Grainau.

Die Grundstücke sind bebaut und werden im östlichen Teil für Stellplätze und Garagen genutzt.

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 10.500 m².



Digitales Orthophoto, Bayernatlas mit Kennzeichnung der Lage des Geltungsbereichs

Das Plangebiet ist im Westen, Norden und Osten durch bestehende Bebauung, im Süden durch Baumbestand und das Landschaftsschutzgebiet „Wettersteingebiet einschließlich Latschengürtel bei Mittenwald“ (LSG-00281.01) begrenzt.

Der Geltungsbereich umfasst die Flurnummern 507 Teilbereich, 509, 507/4 und 508/1 Teilbereich, Gemarkung Grainau.

2.2 Eigentumsrechtliche Situation

Die Flurnummern 507 und 509 befinden sich im Privatbesitz. Die Flurnummern 507/4 und 508/1 befindet sich im Eigentum der Gemeinde Grainau.

2.3 Vorhandene Nutzungen

Das vorhandene Gelände wird zurzeit als Sondergebiet mit Zweckbestimmung Beherbergungsbetrieb genutzt.

2.4 Vorbelastungen des Plangebietes, Altlasten

Im Geltungsbereich sind keine Altlastenverdachtsflächen bekannt.

2.5 Verkehrliche Anbindung

Das Gebiet ist über den Kreuzeckweg erschlossen.

2.6 Denkmalschutz

In unmittelbarer Nähe zum Plangebiet befinden sich folgende Einzeldenkmäler:

D-11-80-118-18 - Kapelle, sog. Marienkapelle, kleiner neubarocker Saalbau mit Schweifgiebel und Dachreiter

D-1-8532-0055 - Untertägige frühneuzeitliche Befunde im Bereich der Kath. Marienkapelle

Im Plangebiet befindet sich ein Teil des folgenden Bodendenkmals:

D-1-8532 - 0053 Burgstall des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit („Hammersbacher Burg“).



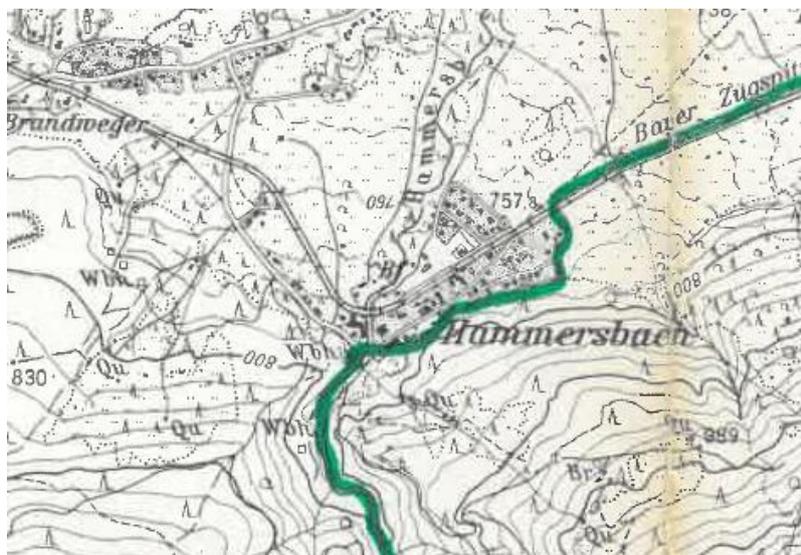
Das genannte Bodendenkmal ist von den geplanten Bauvorhaben nicht betroffen.

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

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. Art. 7 Abs. 1 BayDSchG notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

2.7 Schutzgebiete nach dem Naturschutzrecht

Angrenzend an den Geltungsbereich befindet das Landschaftsschutzgebiet „Wettersteingebiet einschließlich Latschengürtel bei Mittenwald“ (LSG-00281.01)



Auszug aus LSG VO Karte

3. Planungsrechtliche Gegebenheiten

3.1 Flächennutzungsplan

Die Gemeinde Grainau besitzt einen rechtswirksamen Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan, genehmigt mit Bescheid der Regierung von Oberbayern vom 07.03.1979, Aktenzeichen 422-601-GAP-8-1.

Der rechtswirksame Flächennutzungsplan weist seit der 2. Änderung des Flächennutzungsplanes, genehmigt durch Bescheid des Landratsamtes Garmisch-Partenkirchen vom 05.04.2000 (Az.: 31.610/12), für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes eine Sondergebietsfläche mit Zweckbestimmung Fremdenverkehr aus. Demzufolge entspricht die geplante 1. Änderung des Bebauungsplanes den Zielen der rechtswirksamen Fassung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Grainau.



Ausschnitt aus dem rechtswirksamen Flächennutzungsplan, unmaßstäblich

4. VERFAHREN

Die Änderung des Bebauungsplanes erfolgt nach § 13a BauGB im beschleunigten Verfahren ohne Durchführung einer Umweltprüfung. Die Vorschrift 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.

Das Verfahren ist zulässig gem. § 13a Abs. 1 Satz 2 Alt. 2 Nr. 1 BauGB, da im Bebauungsplan eine Grundfläche von weniger als 20.000 m² festgesetzt wird. Ausschlussgründe für einen Bebauungsplan der Innenentwicklung nach § 13a Abs. 1 Sätze 5 und 6 BauGB liegen nicht vor.

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, dass 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.

5. PLANINHALT

5.1 Allgemein

Durch die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr 31 „Kreuzweg Haus Hammersbach“ schafft die Gemeinde Grainau dringend benötigte Erweiterungsflächen für den bestehenden Hotelbetrieb

5.2 Art der baulichen Nutzung

Das Planungsgebiet wird als Sondergebiet mit Zweckbestimmung Beherbergungsbetrieb (SO) gemäß § 11 BauNVO festgesetzt. Diese Festsetzung begründet sich durch die Art der geplanten Nutzung (Gäste-Appartements und Personalwohnungen), als auch durch die bereits bestehende Nutzung.

Zulässig sind Beherbergungsbetriebe mit dazugehörigen Gaststättenbetrieben sowie Personalwohnungen.

5.3 Maß der baulichen Nutzung

Das Maß der Nutzung bestimmt sich durch die festgelegte höchst zulässige Grundfläche, die Anzahl der Vollgeschosse, sowie durch die Festsetzung der maximalen Wandhöhe.

5.3.1 Grundfläche und Geschossfläche

Die Festsetzung der Größe der Grundfläche ist für die Bestimmung des Maßes der baulichen Nutzung bei Baugebieten zwingend.

Mit dem festgesetzten Maß der baulichen Nutzung wird eine adäquate Grundstücksausnutzung gewährleistet.

Das Maß des geplanten Gebäudekörpers ist wesentlich geringer als das des benachbarten Haupthauses (Kreuzeckweg 4) und orientiert sich an der westlich gelegenen Bebauung (Kreuzeckweg 1 und Höllentalstr. 2).

Zudem sind zusätzlich zur festgesetzten Grundfläche des Hauptbaukörpers weitere maximale Grundflächen für Balkone und Terrassen geregelt.

5.3.2 Vollgeschosse

Die Zahl der Vollgeschosse wird mit drei Vollgeschossen als Höchstgrenze festgesetzt. Eine Kniestockregelung wird im Textteil nicht verankert, da sich die Gebäudemasse mit der Grundfläche in Verbindung mit den zulässigen Vollgeschossen und der Wandhöhe bestimmt.

5.3.3 Gebäudehöhe

Zur Bestimmung der städtebaulich wirksamen Kubatur werden die traufseitigen Gebäudehöhen mit einer Wandhöhe von max. 10,25 m festgesetzt. Diese Festsetzung orientiert sich an der bestehenden umgebenden Bebauung.

Die Wandhöhe wird ab der Oberkante des fertigen Fußbodens des Erdgeschosses gemessen. Diese ist im Planteil durch eine absolute Höhe ü.NN je Grundstück festgelegt.

5.4 Bauweise, Baulinien, Baugrenzen

5.4.1 Bauweise

Für das Gebiet ist offene Bauweise festgesetzt. Abweichend von den Festsetzungen der offenen Bauweise, dürfen im Bereich des südlichen SO auch Gebäude mit einer Länge bis 53,0 m errichtet werden.

Im Geltungsbereich sind nur Einzelhäuser zulässig, da andere Gebäudetypen wie Doppel- oder Reihenhäuser an dieser Stelle ortsuntypisch sind und das gewachsene Ensemble stören würden.

5.4.2 Baugrenzen

Im Plangebiet werden enge Baugrenzen festgesetzt, um den Charakter der umliegenden bzw. bestehenden Bebauung zu wahren.

Die notwendige Tiefgarage und Nebengebäude gem. § 14 BauNVO sind innerhalb der Baugrenzen zulässig. Die Tiefgaragenzufahrt ist außerhalb der Baugrenze zulässig.

Es wird festgelegt, dass die Satzung über abweichende Maße der Abstandsflächentiefe in der Gemeinde Grainau - Abstandsflächensatzung - in der jeweils gültigen Fassung einzuhalten ist.

Damit wird sichergestellt, dass die Bebauungen trotz der großzügigen Baugrenzen die entsprechenden Abstände einhalten und somit der umgebenden Bebauung angepasst sind.

5.5 Verkehrsflächen

Im Plangebiet wurden die bestehenden Erschließungsstraßen eingetragen.

5.6 Grünordnung und Artenschutz

Die Festsetzungen zur Grünordnung 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. Damit Grünflächen auch bepflanzt werden, wurden Stein- und Schottergärten ausgeschlossen.

Im Süden grenzt ein bewaldeter Hang an den Planbereich und das Hotel Hammersbach an, der zum Landschaftsschutzgebiet „Wettersteingebiet einschließlich Latschengürtel bei Mittenwald“ (LSG-00281.01) gehört. Um das Hotel vor möglicherweise umstürzenden Bäumen zu schützen, wird hingewiesen, dass im Nahbereich zum Wald eine Ausbildung der Dachstühle auf den Lastfall „Baumwurf“ auszurichten ist.

Das überplante Gebiet ist bereits derzeit bebaut und intensiv genutzt. Eine floristisch artenschutzrechtliche Bedeutung des Plangebietes besteht nicht. Gleichfalls kann davon ausgegangen werden, dass von der Planung keine artenschutzrechtlich relevanten Tierarten betroffen sind, da die beanspruchten Flächen keine Bedeutung als faunistische Lebensräume aufweisen. Insofern löst die Planung keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG aus, wenn die notwendige Fällung von Gehölzen im Winterhalbjahr außerhalb der Brutzeit der Vögel erfolgt.

5.7 Bauliche Gestaltung

Da die gestalterischen Festsetzungen im Plangebiet durch die Satzung über besondere Anforderungen an bauliche Anlagen, Gärten und Einfriedungen für den innerörtlichen Bereich in der Gemeinde Grainau (Ortsgestaltungssatzung), die Bestandteil des Bebauungsplanes ist, geregelt sind, wurde auf eine weitergehende Festsetzung hierzu verzichtet.

Entsprechende Abweichungen von der Ortsgestaltungssatzung wurden entsprechend definiert.

6. Baugrundgutachten

Durch die Gemeinde Grainau wurde ein Baugrundgutachten in Auftrag gegeben.

Das Ingenieurgeologische Gutachten der Geo Hydro Bau Consult vom 30.12.2021 ist Bestandteil des Bebauungsplanes und ist zu beachten.

7. Niederschlagswasser und Fliesweganalyse

Durch das Ingenieurbüro Kokai wurden ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und eine Fliesweganalyse (Erläuterungsbericht vom 15.05.2024) erarbeitet. Diese ist Bestandteil des Bebauungsplanes und ist zu beachten.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann das anfallende Niederschlagswasser über Rigolen auf dem Grundstück versickert werden.

Zur Ableitung von wild abfließendem Hangwasser ist entlang der südlichen Grenze eine Leitmulde mit 30 cm Tiefe zu erstellen. Diese wurde in den Text und Planteil übernommen.

8. Wasserwirtschaftliche Belange

8.1 Grundwasser

Im Umgriff bzw. Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind keine Grundwassermessstellen des Landesgrundwasserdienstes oder Messstellen Dritter vorhanden. Aussagen über den Grundwasserflurabstand können daher nicht getroffen werden.

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.

8.2 Altlastenverdachtsflächen

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.

Sollten bei den Aushubarbeiten optische oder organoleptische Auffälligkeiten des Bodens festgestellt werden, die auf eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast hindeuten, ist unverzüglich das Landratsamt zu benachrichtigen (Mitteilungspflicht gem. Art. 2 BayBodSchG).

Der Aushub ist z.B. in dichten Containern mit Abdeckung zwischenzulagern bzw. die Aushubmaßnahme ist zu unterbrechen bis der Entsorgungsweg des Materials geklärt ist.

8.3 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.

8.4. Abwasserentsorgung

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

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 Bestim-

mungen 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.

9. Immissionsgutachten

Durch das Akustikbüro Schwarzenberger und Burkhart wurde ein Schalltechnisches Gutachten, mit Datum 17.03.2023, erstellt. Dieses ist Bestandteil des Bebauungsplanes und liegt als Anlage bei. Eine ergänzende Stellungnahme (Projektnotiz vom 24.05.2024)) Hotel_6753_1P) aufgrund der angepassten Gebäudesituation ist ebenfalls Bestandteil.

Es kam zusammenfassend zu dem Ergebnis:

Unter Zugrundelegung der in diesem Gutachten angegebenen Maßnahmen ist aufgrund der Ergebnisse festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte und die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

10. Finanzielle Auswirkungen für die Gemeinde

Finanzielle Auswirkungen für die Gemeinde durch Erschließungskosten entstehen nicht, da sämtliche anfallenden Kosten, wie Planungskosten, Fachgutachten, Ingenieurplanungen etc. im Rahmen eines städtebaulichen Vertrages abgerechnet werden.

Grainau,

Stephan Märkl
1. Bürgermeister

NIEDERSCHLAGSWASSERBESEITIGUNGSKONZEPT UND
FLIEßWEGANALYSE FÜR DEN BEBAUUNGSPLAN
NR. 31 „KREUZECKWEG, HAUS HAMMERSBACH,
GRAINAU“

GEMEINDE GRAINAU
LANDKREIS GARMISCH-PARTENKIRCHEN

ERLÄUTERUNGSBERICHT

AUFTRAGGEBER: **Hammersbach Immobilien GmbH**

Heuweg 56
32312 Lübbecke

BEARBEITUNG: **Ingenieurbüro Kokai GmbH**

Holzhofring 14
82362 Weilheim i. OB



E-Mail: info@ib-kokai.de

Ansprechpartnerin: Leona Zingraff

Tel.: 0881 600960-18

DATUM: 15.05.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Auftraggeber	4
2	Beschreibung des Vorhabens	4
3	Grundlagen	5
3.1	Grundlagen gemäß Bebauungsplan	5
3.2	Baugrunderkundung und Nachweis der Sickerfähigkeit.....	6
3.3	Topografie	6
3.4	Derzeitige Nutzung.....	7
3.5	Altlasten- oder Altlastenverdachtsfälle.....	7
3.6	Schutzgebiete	7
3.7	Oberflächengewässer	7
3.8	Hangwasser	7
3.9	Grundwasser.....	7
4	Fließweganalyse	8
4.1	Hydrologie	8
4.2	Hydraulik	9
4.2.1	Grundlagendaten	9
4.2.2	Berechnungsmethode	11
4.2.3	Untersuchte Lastfälle.....	13
4.3	Ergebnisse	14
5	Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung	14
5.1	Einstufung entsprechend der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung	14
5.2	Annahmen zu Belastungen	15
5.3	Gewählte Form der Niederschlagswasserbeseitigung	16
5.4	Bemessung der Entwässerungsanlagen	16
5.5	Überflutungsnachweis	17
6	Maßnahmen	17
6.1	Niederschlagswasser	17
6.2	Hangwasser	18
7	Anmerkungen	19

ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Inhalt	Maßstab	Plan-Nr.
1.	Qualitative Belastung und Behandlung Dachflächen und Gehwege		
1.1.	Qualitative Belastung und Behandlung Dachflächen und Gehwege		
1.2.	Qualitative Belastung und Behandlung Verkehrsflächen		
2.	Geotechnisches Gutachten	-	-
3.	Bemessung Rigole	-	-
4.	Lageplan Niederschlagswasserbeseitigung	1 : 100	04_LP-N
5.	Lageplan Hangwasser Fließtiefen T = 100 a IST-Zustand	1 : 1.000	05_LP-FT
6.	Überflutungsnachweis	-	-

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In der Gemeinde Grainau im Ortsteil Hammersbach am Kreuzeckweg soll der Bebauungsplan Nr. 31 „Kreuzeckweg, Haus Hammersbach Grainau“ umgesetzt werden. Geplant ist der Neubau eines Gebäudes inkl. Tiefgarage.

Die Hammersbach Immobilien GmbH hat die Ingenieurbüro Kokai GmbH beauftragt, einen hydraulischen Nachweis der geplanten Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen nach den einschlägigen technischen Regelwerken der DWA zu erbringen und eine Fließweganalyse durchzuführen.

1.2 Auftraggeber

Auftraggeber ist die Hammersbach Immobilien GmbH.

2 Beschreibung des Vorhabens

Die Lage der geplanten Gebäude des Vorhabens „Kreuzeckweg, Haus Hammersbach Grainau“ ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

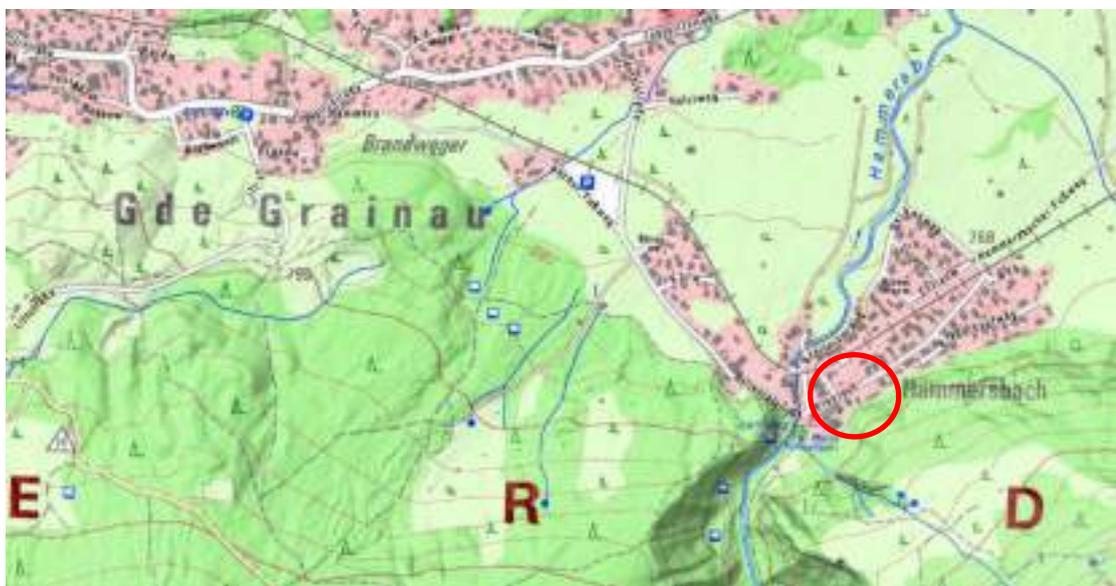


Abbildung 1: Lage des Vorhabens (rot umrandet) (Quelle: geoportal.bayern.de)



Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan (Stand: 08.05.2024)

3 Grundlagen

3.1 Grundlagen gemäß Bebauungsplan

Wesentliche Inhalte und Vorgaben des Bebauungsplanes im Hinblick auf die Beseitigung von Niederschlagswasser:

Art der Nutzung: Das Baugebiet ist als Sondergebiet mit Zweckbestimmung Beherbergungsbetrieb festgesetzt.

Bauliche Nutzung: Die höchstzulässige Grundfläche für Hauptgebäude beträgt 800 m².

Alle für das Niederschlagswasserbeseitigungskonzept relevanten Flächenbefestigungen wurden aus Lageplan „Hotel Hammersbach“ vom 13.05.2024 der pralat & pilicki – architekten sowie des Bebauungsplanes mit Stand vom 08.05.2024 übernommen.

3.2 Baugrunderkundung und Nachweis der Sickerfähigkeit

Am 15.11.2021 wurden durch die GHB Consult GmbH drei Rammkernsondierungen sowie drei Sondierbohrungen (BS1 – BS3) zur Bestimmung der Schichtenfolge und zur Charakterisierung der Böden in einer Tiefe von bis zu 6,5 m u. GOK durchgeführt. Unterhalb der Asphaltstärke wurde eine 0,3 – 1,1 m starke Auffüllung aus schwach schluffigen bis stark schluffigen und sandig bis stark sandigen Kies festgestellt. Anschließend wurde bis zur Endteufe eine schwach schluffiger bis stark schluffiger und schwach sandiger bis stark sandiger Kies dokumentiert. Mittels Sieblinienauswertung wurde die Durchlässigkeit des Kieses beurteilt. Hierbei wurden k_f -Werte zwischen $1,0 \cdot 10^{-1}$ m/s und $1,9 \cdot 10^{-4}$ m/s festgestellt. Mit einem Korrekturfaktor von 0,2 für Labormethoden ergibt sich ein Bemessungs- k_f -Wert von $3,8 \cdot 10^{-5}$ m/s.

3.3 Topografie

Das Gebiet befindet sich am Fuße eines Hangs, welcher eine Neigung von ca. 50 – 60° aufweist.



Abbildung 3: Aufnahme des Bebauungsgebietes aus südwestlicher Richtung

3.4 Derzeitige Nutzung

Derzeit wird das Gelände als Park- und Garagenplatz für Hotelgäste genutzt.

3.5 Altlasten- oder Altlastenverdachtsfälle

In dem betreffenden Gebiet sind keine Altlasten und Altlastenverdachtsflächen bekannt. Bei den Sondierungen und Schürfen wurden keine anthropogenen Fremddanteile bzw. Auffüllungen festgestellt.

3.6 Schutzgebiete

Das Vorhaben grenzt an das Landschaftsschutzgebietes LSG-00281.01 „Wettersteingebiet einschließlich Latschengürtel bei Mittenwald“. Der westlich verlaufende Hammersbach befindet sich innerhalb des Biotops A8532-0056 „Hammersbach mit Höllenklamm“.

3.7 Oberflächengewässer

Der Hammersbach befindet sich ca. 150 m westlich des Baugebietes. Es ist keine Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers vorgesehen.

3.8 Hangwasser

Aufgrund der topografischen Lage und des Höhenunterschiedes ist mit wild abfließendem Hangwasser zu rechnen. Um die Fließwege und den zu erwartenden Abfluss zu bestimmen wurde eine Fließweganalyse durchgeführt (s. Kapitel 4).

3.9 Grundwasser

Für die Versickerung von Niederschlagswasser nach dem DWA-A 138 ist der mittlere höchste Grundwasserflurabstand maßgebend. Dabei ist ein Mindestabstand von 1,0 m einzuhalten. Im Zuge der Bohrarbeiten wurde kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen. Erkenntnisse zu Grundwässern in Tiefen > 5,1 m u. GOK liegen nicht vor. Die nächste amtliche Grundwassermessstelle befindet sich in Burgrain und ist aufgrund der Entfernung zu Grainau als Referenzstation ungeeignet. Der Grundwasserspiegel kann in Gebirgsregionen starken Schwankungen unterliegen. Nach dem geotechnischen Gutachten sollte der mittlere höchste Grundwasserstand bei 765 mNHN angesetzt werden.

4 Fließweganalyse

Für die Ermittlung der Hochwassergefährdung durch Sturzfluten wird das gesamte hydrologische Einzugsgebiet analysiert. Die Modellgrenze ist in Anlage 5 mitenthalten. Für die Analyse wird ein 2d-hydraulisches Sturzflutenmodell auf Basis der Niederschlagsdaten und dem Digitalen-Gelände-Modell (DGM) angewandt.

4.1 Hydrologie

Als Niederschlagshöhe wird ein hundertjähriger Niederschlag nach der Starkniederschlagshöhenauswertung KOSTRA-DWD-2010R gewählt. Als Dauerstufe werden 45 Minuten gewählt, weil diese im hydrologischen Modell als maßgebende Dauerstufe (maximaler Abfluss) für das Gesamtgebiet ermittelt wird. Dieser liegt bei einem Wiederkehrintervall von 100 [a] Jahren bei 48,4 mm.

Die Zugabe der Abflüsse in das 2d-hydraulische Sturzflutenmodell erfolgt durch Zugabe des Effektivniederschlags an allen Knotenpunkten des Modells. Um die Niederschlagsdaten in Effektivniederschläge (= Anteil des Niederschlages, der oberflächlich zum Abfluss kommt) umzurechnen, müssen Abflussbeiwerte ermittelt werden.

Für die Ermittlung der Abflussbeiwerte wird der CN-Wert (Curve-Number) aus dem EGAR-SCS Shape herangezogen. Für die einzelnen Niederschlagsereignisse werden die Abflussbeiwerte Ψ nach folgender Formel in Abhängigkeit des CN-Wertes, der Niederschlagshöhe N in Millimeter und des Anfangsverlustes als Anteilfaktor (Standardwert für Südbayern 0,05 bzw. 5 %) ermittelt:

$$\Psi = \frac{\left(\frac{N}{25,4} - \frac{1000 \times I_a}{CN} + 10 \times I_a\right)^2}{\frac{N}{25,4} + \frac{1000 \times (1 - I_a)}{CN} - 10 \times (1 - I_a)} \times \frac{25,4}{N}$$

Die CN-Werte wurden für die mittlere CN-Klasse (CN_{II}) bestimmt, da diese eine mittlere Vorfeuchte widerspiegeln und diese mittleren Bedingungen für ein Hochwasserereignis erwartet werden.

Durch diese Methode können für die unterschiedlichen Niederschlagsereignisse realistische Abflussbeiwerte gewählt werden.

In der nachfolgenden

Tabelle 1 sind die jeweiligen Effektivniederschläge für die entsprechenden Jährlichkeiten angegeben.

Tabelle 1: ermittelter Effektivniederschlag

EGAR Kartierung	N_{eff} [mm]
	100a

Alm/Alpweiden feucht, oft verdichtet	17,2
Bergmischwald feucht	6,2
Bergmischwald frisch	3,9
Forstwege	26,8
Mähwiesen frisch bis mässig feucht	3,9
Siedlungsflächen	22,4
versiegelte Flächen	48,4

4.2 Hydraulik

Wie bereits erwähnt, wird die Gefährdung durch Hochwasser bzw. wildabfließendes Hangwasser (Sturzfluten) durch ein 2d-hydraulisches Modell ermittelt. Erstellt wurde das Modell mit der Software SMS 13.1 (Surface-water Modeling System). Die Berechnung der Ergebnisse erfolgt über das Programm Hydro_As-2d 5.2.1. Beides sind Standardprogramme in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung.

4.2.1 Grundlagendaten

Für das Untersuchungsgebiet wurde ein 2d-hydraulisches Modell aufgestellt. Dazu wurde als Modellumgriff das gesamte hydrologische Einzugsgebiet gewählt und ein feines Modellnetz aus dem unausgedünnten Digitalen Geländemodell im 1-Meter Raster (DGM1) erstellt. Dadurch ist eine hohe und flächendeckende Datenqualität gewährleistet. Alle relevanten Strukturen, die durch das DGM erfasst sind, sind auch im Modell enthalten.

Die Umriss aller im Untersuchungsraum vorhandenen Gebäude wurden auf Basis der Digitalen Flurkarte (DFK) ins Modell integriert und auf undurchströmbar („Disable“) gesetzt. Neben der Flurkarte wurde auch die Planung aus dem Bebauungsplan übernommen.

Zusätzlich wird das Modell mit Materialklassen belegt, die die Oberflächenstruktur des Geländes abbilden soll. Diese haben Einfluss auf das Fließverhalten des Oberflächenwassers. Die Rauheiten sind auf Basis von ATKIS-Daten vergeben. Die Wahl der Grenzwerte und der Rauheitsbeiwerte für die Sturzflutenmodellierung ist aktuell noch Gegenstand der Forschung. Analog zu ähnlichen Studien werden tiefenabhängige Rauheitsbeiwerte verwendet. Ab einer Fließtiefe von 35 cm wird der vom LfU empfohlene Rauheitsbeiwert erreicht. Exemplarisch wird der tiefenabhängige Verlauf des K_{St}-Werts der Materialklasse „Wald“ (Wert 10) in [Abbildung 3](#) abgebildet.

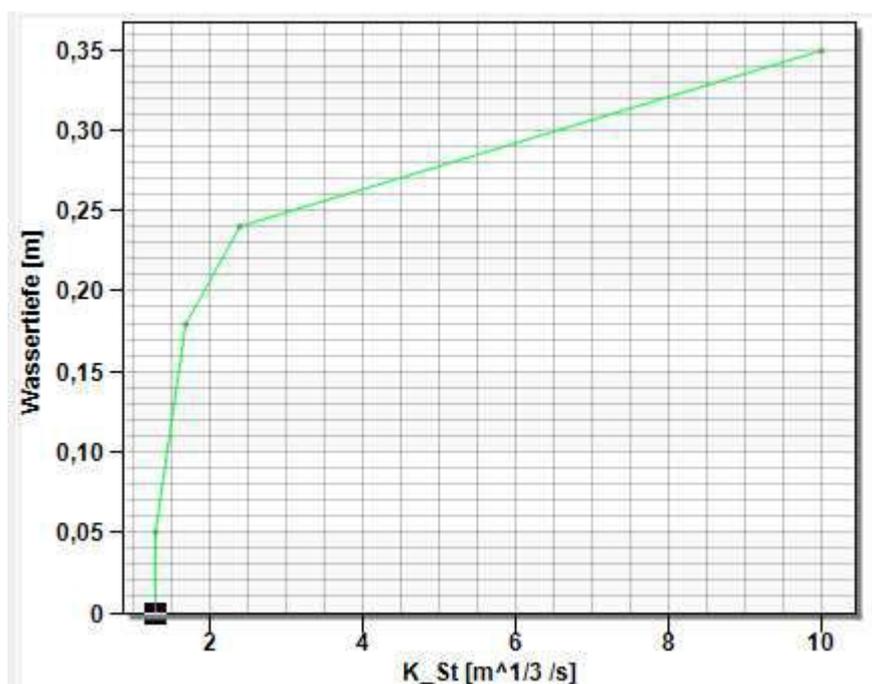


Abbildung 3: Verlauf tiefenabhängiger K_St-Wert am Beispiel "Wald"

Im verwendeten hydraulischen Modell kommt es bei Neigungen der durchströmten Elemente von mehr als 10 % zu Näherungsfehlern. Diese sind im Vergleich anderer Unsicherheiten (beispielsweise hydrologische Eingangsdaten, Wahl der Rauheitswerte, Wahl der Tiefengrenzen bei Rauheitswerten) sehr gering und sind im Rahmen der Modellierungsunsicherheit vernachlässigbar.

Das Modell wird bei allen Rechenläufen mit einem Anfangswasserspiegel von 1 mm belegt (Wtiefe_0), da ansonsten je nach Abflussbeiwert und Jährlichkeit alleine 10 % des Effektivniederschlags zum Erreichen der Mindestwassertiefe benötigt wird. Des Weiteren ist der Anfangsverlust bereits im Effektivniederschlag berücksichtigt ist.

Im Rahmen erster Testrechenläufe hat sich gezeigt, dass an den Querungen und Tiefpunkten in den Modellen der Einfluss der vorhandenen Strukturen geprüft werden muss. Die Strukturen, welche einen erheblichen Einfluss auf die Oberflächenabflüsse besitzen, wurden im Rahmen von Ortseinsichten dokumentiert, plausibilisiert und in das Modell integriert.

Das Kanalsystem wird im Modell nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass bei einem hundertjährigen Niederschlagsereignis die Einläufe/Schächte sich

entweder verlegen oder der Kanal überlastet ist (Dimensionierung auf 30a). Der Gesamte Abfluss findet oberflächlich statt.

4.2.2 Berechnungsmethode

Die hydraulischen Berechnungen werden in dieser Untersuchung mit dem zweidimensionalen, numerischen Strömungsmodell Hydro_As-2d, Version 5.2.1, durchgeführt.

Das Programm basiert auf der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung, welche in Kombination mit der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichung über die Wassertiefe integriert wird (2d-tiefengemittelte Strömungsgleichung oder Flachwassergleichung)¹.

In kompakter Vektorform lauten die 2d- Strömungsgleichungen²:

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial g}{\partial y} + s = 0$$

wobei

$$w = \begin{bmatrix} H \\ uh \\ vh \end{bmatrix}$$

$$s = \begin{bmatrix} 0 \\ gh(I_{Rx} - I_{Sx}) \\ gh(I_{Ry} - I_{Sy}) \end{bmatrix}$$

$$f = \begin{bmatrix} uh \\ u^2h + 0.5gh^2 - v h \frac{\partial u}{\partial x} \\ uvh - v h \frac{\partial v}{\partial x} \end{bmatrix}$$

$$g = \begin{bmatrix} vh \\ uvh - v h \frac{\partial u}{\partial y} \\ v^2h + 0.5gh^2 - v h \frac{\partial v}{\partial y} \end{bmatrix}$$

Hierbei bezeichnet $H = h + z$ den Wasserspiegel über einem Bezugsniveau, u und v sind die Geschwindigkeitskomponenten in x - und y - Richtung (s. [Abbildung 4](#)).

Der Quellterm s beinhaltet Ausdrücke für das Reibungsgefälle I_R (mit den Komponenten I_{Rx} und I_{Ry}) und für die Sohlenneigung (I_{Sx} , I_{Sy}).

¹ Nujić, M. (1999): Praktischer Einsatz eines hochgenauen Verfahrens für die Berechnung von tiefengemittelten Strömungen, Mitteilung des Instituts für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Nr. 64

² Nujić, M. (2006): Hydro_As-2d, ein zweidimensionales Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Benutzerhandbuch.

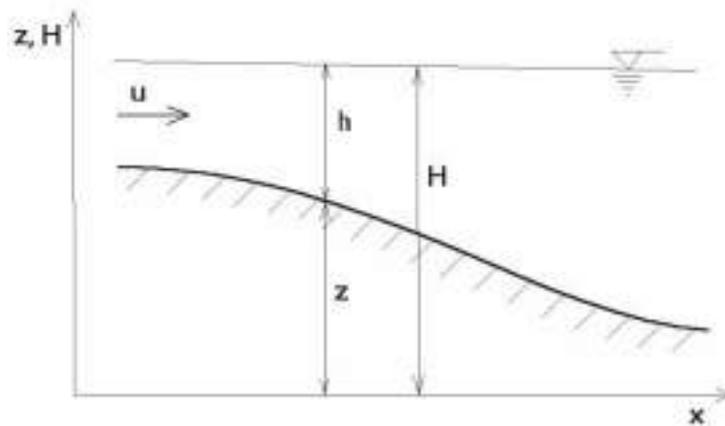


Abbildung 4: Systemskizze hydraulische Parameter

Die Sohlenneigung in x- und in y- Richtung ist durch den jeweiligen Gradienten des Sohlenniveaus z definiert:

$$I_x = -\frac{\partial z}{\partial x}, \quad I_y = -\frac{\partial z}{\partial y}$$

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Darcy-Weisbach-Formel:

$$I_R = \frac{\lambda \cdot v |v|}{2gD}$$

Die Bestimmung des Widerstandsbeiwertes λ erfolgt über die Manning-Strickler-Formel:

$$\lambda = 6.34 \frac{2gn^2}{D^{1/3}}$$

Hierbei bedeutet n den Manning-Reibungskoeffizienten als Kehrwert des Strickler-Beiwertes, g ist die Erdbeschleunigung und $D = 4r$, ist der hydraulische Durchmesser. Bei den 2d- Flächwassergleichungen wird der hydraulische Radius r gleich der Wassertiefe h gesetzt.

Die Lösung des nichtlinearen Gleichungssystems erfolgt numerisch über eine räumliche Diskretisierung durch das Finite-Volumen-Verfahren mit expliziten Zeitschritten (explizites Runge-Kutta-Verfahren zweiter Ordnung). Dieses Verfahren zeichnet sich insbesondere durch eine hohe Stabilität und die Berücksichtigung der Massen- und Impulserhaltungseigenschaften aus. Das Programm kann unterschiedliche, auch häufig wechselnde und hoch instationäre Fließzustände berechnen. Komplexe

Strömungsverhältnisse mit Quer- und Rückströmungen und Wasserspiegelquerneigungen werden zuverlässig und realitätsnah abgebildet. Die Interaktion zwischen Flussschlauch und Vorland wird bei Ausuferung automatisch erfasst. Über- und durchströmte Bauwerke, wie Wehre, Brücken und Durchlässe, werden in allen Zuständen berücksichtigt und teils numerisch, teils über empirische Formeln berechnet.

Das dreidimensionale Berechnungsnetz in Hydro_As-2d besteht aus Dreiecks- und Viereckselementen. Die Vermaschung orientiert sich an der Form der Geländeoberfläche und den verwendeten Daten (Bruchkanten, Raster-Daten aus Photogrammetrie oder Laserscan-Befliegung, terrestrische Aufnahmen, etc.). Es können mehrere hunderttausend Berechnungselemente verarbeitet werden. Bei hoch aufgelösten Laserscan-Daten als Grundlagendaten für das Vorlandnetz mit Punktdichten bis 1 Mio./km² (Rasterweite von 1 m) kann eine automatische Ausdünnung mit dem Programm Laser_As-2d durchgeführt werden.

Die Netzgenerierung und –bearbeitung erfolgt mit dem Programm SMS (Surface-water Modeling System, Version 13.1 von der Firma Aquaveo, Utah, USA). Die mittels SMS erzeugten Ausgabedateien dienen Hydro_As-2d als Eingangsdaten. Die Berechnungsergebnisse werden wiederum in SMS eingelesen und zur Auswertung und Visualisierung dort weiterbearbeitet. Die Berechnungsergebnisse beinhalten u. a. Wasserspiegellagen, Fließtiefen, Fließgeschwindigkeiten (2D-tiefengemittelt) und Schubspannungen. Weitere hydraulische Werte können durch Berechnungsfunktionen in SMS ermittelt werden, beispielsweise Froudezahlen oder Wasserspiegeldifferenzen aus unterschiedlichen Lastfällen. Alle Werte werden flächenhaft und punktgenau abgebildet und können tabellarisch und grafisch ausgewertet werden. Die Darstellung der Überschwemmungsflächen erfolgt durch Verschneidung der berechneten Wasserspiegellagen mit dem Gelände.

4.2.3 Untersuchte Lastfälle

Für den IST-Zustand wird lediglich ein Lastfall berechnet und ausgewertet. Dieses ist analog zum HQ₁₀₀ an Fließgewässern das hundertjährige Niederschlagsereignis T = 100 a.

4.3 Ergebnisse

Die Fließtiefen sind in Anlage 5 dargestellt. Das Hangwasser fließt über diverse Gräben Richtung Siedlungsgebiet ab. Hangwasser fließt vor allem über zwei Gräben in

das geplante Baugebiet ab (ca. 21 l/s bei T = 100 a). Der östliche Graben ist verrohrt und mündet in einen Sickerschacht (s.u.). Ein Großteil des Hangwassers wird an der Gebäudewand gesammelt und ebenfalls in den Sickerschacht geleitet. Bei Überstau fließt das Wasser über den Kreuzeckweg nach Nordosten hin ab. Die Straßenentwässerung erfolgt über Sinkkästen, welche an Sickerschächte angeschlossen sind. Bei T = 100 a fließt das Niederschlagswasser vom Kreuzeckweg breitflächig durch die bestehende Bebauung nach Norden hin ab. Auch die weitere Bebauung südlich des Kreuzeckwegs ist durch wild abfließendes Hangwasser gefährdet. Von Westen fließen ca. 5 l/s bei T = 100 a in Richtung geplanter Gebäude.



Abbildung 5: Bestehender Sickerschacht, an welchen der verrohrte Graben angeschlossen ist

5 Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

5.1 Einstufung entsprechend der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung

Für das Einleiten von gesammeltem Niederschlagswassers in das Grundwasser ist eine Erlaubnis nach der NWFreiV erforderlich, wenn an eine Versickerungsanlage mehr als 1.000 m² befestigte Fläche angeschlossen ist. Da dieser Wert im vorliegenden Fall überschritten wird, ist die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis erforderlich.

5.2 Annahmen zu Belastungen

Bezüglich der stofflichen Belastungen aus der Luft kann davon ausgegangen werden, dass das Gebiet ein geringes Verkehrsaufkommen zeigt (unter 5.000 Kfz/24h). Die Luftverschmutzung wird daher für alle Teilgebiete mit gering angenommen (Typ L1 gem. Tab. A.2 des DWA-M 153).

Bei der Flächenverschmutzung wurden folgende Belastungen angenommen:

- F1: Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem
- F2: Dachflächen- und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten
- F3: Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten; wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, Rad- und Gehwege

Nach Merkblatt DWA-M 153 ist vor einer Versickerung des Niederschlagswassers der Verkehrsflächen eine Regenwasserbehandlung mit einem maximal zulässigen Durchgangswert $D_{\max} = 0,77$ erforderlich, da die zulässige Gewässerbewertungszahl von 10 für die Einleitung in Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten mit 13 Punkten überschritten wird. Die Reinigung kann durch eine Sedimentationsanlage vom Typ D25 nach DWA-M 153 erzielt werden. Das entspricht einer Absetzanlage mit einer Oberflächenbeschickung von maximal 18 m/h (z.B. Sedipoint, Durchgangswert 0,35; ca. 350 m² anschließbare Fläche A_U für $r_{\text{krit}} = 150$ l/s). Vor der Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers der Dachflächen ist nach DWA-M 153 keine Behandlung erforderlich, jedoch sollte ein Absetzschacht vorgesehen werden.

Für die Niederschlagswasserversickerung ist die zulässige Regenabflussspende nicht begrenzt und der Nachweis über die hydraulische Gewässerbelastung nach DWA-Merkblatt 153 somit nicht notwendig.

5.3 Gewählte Form der Niederschlagswasserbeseitigung

Bei der Beseitigung von Niederschlagswasser gilt der Grundsatz, dass das Regenwasser nach Möglichkeit vor Ort versickert oder zurückgehalten werden soll, sofern dies aufgrund der Untergrundverhältnisse möglich ist und ein ausreichender Grundwasserflurabstand gegeben ist. Eine Versickerung mit Passage des Oberbodens ist

vorzuziehen (bspw. gegenüber einer Versickerung über Sickerschächte). Eine flächenhafte Versickerung ist gegenüber einer zentralen Versickerung vorzuziehen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse ist eine Rigole vorgesehen.

5.4 Bemessung der Entwässerungsanlagen

Die einzelnen Entwässerungsanlagen sind nach den einschlägigen technischen Regelwerken (v. a. DWA-A 138 und DWA-M 153) zu dimensionieren.

Maßgebend sind dabei die Niederschlagsstatistiken nach KOSTRA-DWD 2020 (s. Tabelle 1).

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]									
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
5 min	8,7	10,5	11,5	12,9	14,9	17,0	18,4	20,2	22,7	
10 min	11,0	13,2	14,5	16,3	18,8	21,4	23,1	25,4	28,6	
15 min	12,6	15,0	16,6	18,6	21,5	24,5	26,4	29,0	32,7	
20 min	13,8	16,5	18,2	20,4	23,6	26,9	29,1	31,9	35,9	
30 min	15,8	18,9	20,8	23,4	27,0	30,7	33,2	36,4	41,0	
45 min	18,1	21,6	23,8	26,7	30,9	35,1	38,0	41,6	46,9	
60 min	19,9	23,8	26,2	29,3	33,9	38,6	41,7	45,8	51,6	
90 min	22,7	27,2	29,9	33,5	38,8	44,2	47,7	52,3	58,9	
2 h	25,0	29,9	32,9	36,9	42,6	48,5	52,4	57,5	64,8	
3 h	28,5	34,1	37,6	42,1	48,7	55,5	59,9	65,7	74,0	
4 h	31,1	37,5	41,1	46,3	53,5	61,0	65,9	72,2	81,4	
6 h	35,8	42,9	47,2	52,9	61,3	69,7	75,3	82,6	93,0	
9 h	40,8	49,0	54,0	60,5	69,9	79,8	86,0	94,3	106,3	
12 h	45,0	53,8	59,3	66,5	76,9	87,6	94,6	103,7	116,9	
18 h	51,4	61,5	67,8	76,0	87,8	100,1	108,1	118,5	133,5	
24 h	56,5	67,6	74,5	83,6	96,6	110,0	118,8	130,3	146,8	
48 h	71,0	85,0	93,6	105,0	121,3	138,2	149,2	163,7	184,4	
72 h	81,2	97,1	107,0	120,0	138,6	157,9	170,5	187,1	210,8	
4 d	89,2	106,8	117,6	131,9	152,4	173,6	187,9	205,6	231,7	
5 d	96,0	114,9	126,6	141,9	164,0	186,8	201,8	221,3	249,3	
6 d	102,0	122,0	134,4	150,7	174,2	198,4	214,2	235,0	264,8	
7 d	107,3	128,4	141,4	158,5	183,2	208,7	225,4	247,2	278,5	

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]

Abbildung 6: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für Grainau

Die Rigole wird für eine Jährlichkeit $T = 5$ a bemessen. Für die Rigole wurde ein Speicherkoeffizient von 0,35 für Kiesrigolen angesetzt. Die maximal mögliche Rigolenhöhe ergibt sich aus der Tiefe des MHGW (765 mNHN, ca. 3,5 m unter GOK), einem Abstand der Rigolenunterkante von min. 1 m und einer Überdeckung der Rigole von 1 m zu 1,50 m. Bei einer Breite von 4,00 m ergibt sich einer erforderliche Rigolenlänge von 14,90 m.

5.5 Überflutungsnachweis

Nach DIN 1986-100 ist ein Überflutungsnachweis ($T = 30$ a) für Grundstücke ab 800 m² abflusswirksamer Fläche erforderlich. Der Überflutungsnachweis befindet sich in

Anlage 6. Dieser wird ausschließlich für den Neubau geführt, da an die geplante Rigole das bestehende Hotelgebäude nicht angeschlossen wird. Für das bestehende Hotelgebäude im Westen wird unabhängig davon empfohlen, die Leistungsfähigkeit der Sickerschächte und Entwässerungsanlagen zu überprüfen und einen separaten Überflutungsnachweis erstellen zu lassen. Für die Ermittlung des erforderlichen zusätzlichen Rückhaltevolumens werden die Abflusswerte c_m nach DIN 1986-100 angesetzt. Dadurch ergibt sich eine etwas höhere angesetzte befestigte Fläche als im Nachweis nach DWA-A 138 in Anlage 3.

Versickerungsrate Rigole:

$$Q_S \text{ bei Vollfüllung} = (b_R + h_R) \times l_R \times k_f/2 = \\ (4 \text{ m} + 1,5 \text{ m}) \times 14,9 \text{ m} \times (3,8 \times 10^{-5} \text{ m/s})/2 = 1,6 \text{ l/s}$$

Speichervolumen Rigole:

$$V_S = 14,9 \text{ m} \times 4,0 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 0,35 = \sim 31,3 \text{ m}^3$$

Es muss ein zusätzliches Regenvolumen von $13,6 \text{ m}^3$ zurückgehalten werden oder die Rigole und Grundleitungen für $T = 30 \text{ a}$ bemessen werden. Die Rückhaltung hat auf dem eigenen Grundstück zu erfolgen. Das Niederschlagswasser darf nicht auf öffentliche Verkehrsflächen oder Grundstücke Dritter gelangen. Das Gebäude sollte daher deutlich über Straßenniveau liegen.

6 Maßnahmen

6.1 Niederschlagswasser

Beim Bau der Rigole muss darauf geachtet werden, dass sich diese außerhalb des Wurzelbereichs von Bäumen befindet. Aufgrund der stark variierenden Durchlässigkeitsbeiwerte des Untergrundes ist es erforderlich, vor Baubeginn Sickerversuche im Bereich der geplanten Rigole durchzuführen und ggf. die Dimensionierung der Rigole anzupassen. Die Rigole muss in sickerfähige Schichten einbinden, ggf. ist seitlich ein Bodenaustausch mit durchlässigem Material erforderlich. Die Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt mit Regenwasser-Reinigungsschächten mit einem Durchgangswert von min. 0,77 bei $r_{\text{krit}} = 150 \text{ l/s}$ (z.B. *sedipoint*). Nach DWA-M 153 ist vor der Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers der Dachflächen keine Vorbehandlung erforderlich, um die Sickerfähigkeit der Rigole jedoch langfristig zu sichern ist ein Absetzschacht vorgesehen. Das erforderliche Rückhaltevolumen von $13,6 \text{ m}^3$ nach dem Überflutungsnachweis kann z.B. über Mulden in den

Grünflächen generiert werden. Die genaue Ausführung bleibt den nachfolgenden Planungsphasen vorbehalten.

Kupfer-, zink- oder bleigedckte Dachflächen sollten aufgrund der Schwermetallrückstände im Niederschlagswasser vermieden werden, da sie nach DWA-M 153 ab einer Größe von 500 m² ein spezielles Bewertungsverfahren und eine spezielle Niederschlagswasserbehandlung benötigen.

6.2 Hangwasser

Bei einem hundertjährigen Ereignis fließen ca. 26 l/s (Berechnungswert, der tatsächliche Abfluss kann abweichen) über das geplante Baugebiet ab. Um die geplante Bebauung zu schützen und eine Verschlechterung des IST-Zustandes insbesondere für das nordöstlich angrenzende Nachbargrundstück zu vermeiden, sollte entlang des Hangfußes eine Mulde modelliert werden, welche in den bestehenden Sickerschacht einleitet und einen Notüberlauf Richtung Straße aufweist. Die Mulde sollte so ausgeführt werden das bei kleineren Regenereignissen das anfallende Hangwasser vor Ort versickert. Für Starkregenereignisse ist ein Notüberlauf vorzusehen, über welchen das Hangwasser entsprechend dem IST-Zustand Richtung Sickerschacht und bei Vollstau anschließend auf die Straße ablaufen kann. Aufgrund der Höhenverhältnisse muss der Notüberlauf am nordöstlichen Grundstücksrand angeordnet werden. Die Mulde ist frei von Bauwerken, Bepflanzungen, Einfassungen u.ä. zu halten, um einen freien Abflussquerschnitt zu gewährleisten. Auch von Westen ist mit einem Hangwasserabfluss zu rechnen, daher sollte die Mulde bis auf zur bestehenden Garage ausgeführt werden.

7 Anmerkungen

Weiteres Vorgehen:

1. Durchführung Sickertest im Bereich der geplanten Rigole
2. Planung der Rigole und Abstimmung mit den weiteren Planungsbeteiligten
3. Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis
4. Bau der Rigole

Konstruktive Hinweise:

- Die Rigole muss sich außerhalb des Wurzelbereiches von Bäumen befinden
- Die Tiefgarage muss wasserundurchlässig ausgeführt werden, da die erforderlichen Abstände nach DWA-A 138 zum Gebäude nicht eingehalten werden können

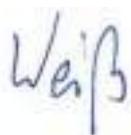
Maßnahmen Überflutungsnachweis/Überlastfall:

- Es wird eine Sockelhöhe von min. 25 cm über GOK empfohlen
- Die Tiefgaragenrampe, Licht- und Lüftungsschächte sowie weitere Gebäudeöffnungen sind so auszuführen, dass oberflächlich kein Wasser zufließen kann (z.B. durch Aufkantungen).
- Eine Ableitung des Hangwassers über eine Mulde entlang der Bebauung ist zwingend erforderlich. Die genaue Ausführung bleibt den weiteren Planungsphasen vorbehalten.
- Um das anfallende Hangwasser nicht zur nordöstlich gelegenen Bebauung abzuleiten, ist ein Notüberlauf zum bestehenden Sickerschacht bzw. zur Straße erforderlich.
- Bei der gesamten Außenanlagenplanung ist darauf zu achten, dass bei Überlastung der Entwässerungsanlagen oder bei Verlegung der Einläufe (z.B. durch Laub oder Hagel) das Niederschlagswasser schadlos ablaufen kann und nicht in das Gebäude gelangt.

Aufgestellt:

Weilheim i.OB, 15.05.2024

Ingenieurbüro Kokai GmbH



Max Weiß
Dipl.-Ing. (FH)

Bearbeitung:



ppa. Leona Zingraff
Staatl. geprüfte Bautechnikerin

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.:	210991-1
Bauvorhaben:	Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage Kreuzeckweg 82491 Grainau Flur-Nr. 507, Gemarkung Grainau
Auftraggeber:	Hammersbach Immobilien GmbH Heuweg 56 32312 Lübbecke
Architekten:	Pralat & Pilicki - Architekten Ludwigstraße 55 82467 Garmisch-Partenkirchen
Untersuchungsziel:	Untergrund- und Grundwasserverhältnisse, Homogenbereiche, Baugrube, Gründungsempfehlung, Versickerung und Hangbe- gutachtung
Umfang:	20 Seiten, 5 Tabellen, 4 Abbildungen und 8 Anlagen
Datum:	30.12.2021
Ausführung:	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg
Bearbeiter/in:	I. Kralin, M.Sc. Umweltplanung & Ingenieurökologie und K. Oppermann, B.Sc. Geologie
Projektleiter:	N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	3
2	Untergrundverhältnisse	4
2.1	Geologie	4
2.2	Hanglage	5
2.3	Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens	10
2.4	Schadstoffuntersuchungen	10
2.5	Grund- und Schichtwasser	12
2.6	Homogenbereiche nach DIN 18300 neu	12
2.7	Bodenkennwerte	14
3	Gründungsempfehlungen	14
3.1	Baugrund- und Gründungssituation	14
3.2	Baugrube	15
3.3	Gründung	15
3.4	Abdichtungsmaßnahmen	16
3.5	Weitere bautechnische Hinweise	16
4	Versickerung von Oberflächenwasser	18
5	Zusammenfassung	18

Anlagen

1.1	Übersichtslageplan, unmaßstäblich
1.2	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:500
2	Geotechnisches Baugrundprofil A-A' HM 1:50, LM unmaßstäblich
3.1-3	Bohrprofile der Rammkernsondierungen BS 1-2, M 1:50
4.1-3	Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH 1-2, M 1:50
5.1-3	Siebanalysen nach DIN 18123
6	Chem.-analyt. Untersuchungen
7	Bericht Kampfmittelfreimessung
8.1-2	Fotodokumentation

Unterlagen

/U1/	Vorschlag B-Plan, unmaßstäblich; Zeichner: Pralat & Pilicki; Stand: 01.07.2021
/U2/	1. Änderung Bebauungsplan Nr. 31 „Kreuzeckweg, Haus Hammersbach“ - Entwurf, unmaßstäblich; Zeichner: Architekturbüro Hörner; Stand: 10.05.2021

1 Vorgang

Unser Büro wurde von der Firma Hammersbach Immobilien GmbH beauftragt, für den Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage in 82491 Grainau eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Des Weiteren sollte eine erste Übersicht über mögliche Beeinflussungen durch die Hanglage des untersuchten Grundstücks erstellt werden. Die Lage des geplanten Bauvorhabens ist auf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 dargestellt.

Die Geländeoberfläche des Baugrundstücks liegt gemäß der Bohr- und Sondieransatzpunkte bei ca. 768,5 – 769 m ü.NHN. Das untersuchte Grundstück liegt unmittelbar am Hangfuß des Kreuzjochs.

Aus den uns vorliegenden Unterlagen /U1-2/ gehen folgende Höhenkoten hervor:

- | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------|
| • FOK EG Haus A | = ± 0,00 m | = 769,30 m ü.NHN |
| • OK Bodenplatte TG Haus A | = - 3,64 m | = 765,66 m ü.NHN |
| • FOK EG Haus B | = - 0,30 m | = 769,00 m ü.NHN |
| • OK Bodenplatte TG Haus B | = - 3,01 m | = 765,66 m ü.NHN |

- Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 15.11.2021 an den im Lageplan der Anlage 1.2 bezeichneten Stellen insgesamt

- 3 Kleinbohrungen (BS 1-3) zwischen 3,0 und 5,1 m unter OK Gelände sowie
- 3 schwere Rammsondierungen (DPH 1-2) zwischen 4,0 und 6,5 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 nach Lage und Höhe mit Bezug auf m ü.NHN nach dem System DE_DHHN2016_NH eingemessen.

Wir nehmen an, dass uns vorliegende Daten ohne Höhenbezugssystem ebenfalls als DHHN16 (aktueller Standard seit 30.06.2017) verwendet werden.

Die Aufschlusspunkte wurden vorab wegen möglicher nicht entdeckter Kampfmittel des 2. Weltkriegs geophysikalisch freigegeben (Anlage 7).

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022-1 (Anlage 3). Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind im geotechnischen Baugrundprofil A-A' in Anlage 2 als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie als Rammdiagramme nach EN ISO 22476-2 (Anlage 4) dargestellt. Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 des Gutachtens dokumentiert. Ferner wurden Asphaltproben chemisch-analytisch untersucht (Anlage 6).

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

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. Im Moränenmaterial oder Geschiebelehm können Steine, Blöcke oder schollenartige Bruchstücke von Fels mit Kubaturen bis Kubikmetergröße in der sonst bindigen Matrix vorkommen.

Postglazial entstanden ausgedehnte Schwemmfächer der Loisach und des Hammersbachs gebildet, 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.

Im Untersuchungsgebiet ist mit Felssturz-Material des Eibseebergsturzes zu rechnen, der sich vor ca. 3.700 Jahren ereignete. Das Material kann vom Sand-Schluff-Bereich bis hin zu Blöcken bis mehrere m³-Bereich variieren. Beim untersuchten Grundstück wurden vorwiegend Kiessande und vereinzelt Schluffhorizonte erbohrt. Laut freundlicher mündlicher Mitteilung des Hausmeisters war unter dem Parkplatz ein Fischteich angelegt gewesen.

2.2 Hanglage

Die Abbildung 1 zeigt die in der nahen Umgebung des Bauvorhabens vom Bayerischen Landesamt für Umwelt kartierten Geogefahren. Es wird deutlich, dass das Gebiet vor allem von flachgründigen Hanganbrüchen und Rutschanfälligkeiten dominiert wird.

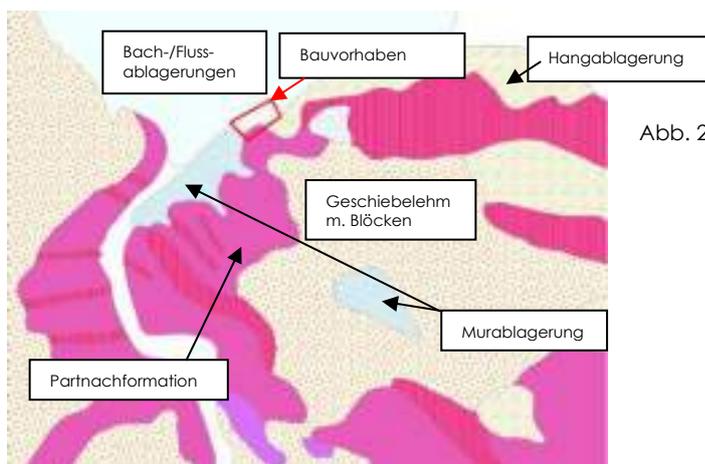
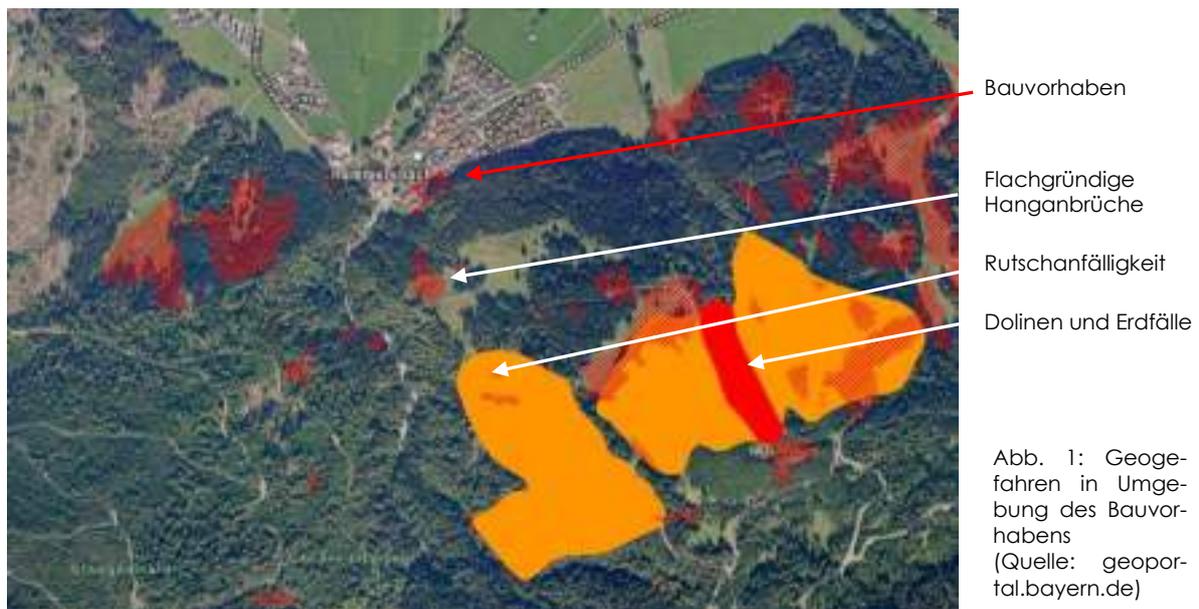


Abb. 2: Geologische Karte (Quelle: geoportal.bayern.de)

Am 17.11.2021 fand unsererseits die Begehung des Hangabschnitts oberhalb des Bauvorhabens statt. Es wurden folgende Bestandssituation angetroffen:

- Übersicht:



Die Neigung für den bewaldeten Hangabschnitt kann anhand der Daten des *Online-dienstes BayernAtlas* mit ca. 50 – 60° angegeben werden.

Foto 1

- Sichel- bzw. Säbelwuchs:

Die Bäume streben danach senkrecht zu wachsen. Ist der Hang rutschanfällig oder neigt er zum Hangkriechen, so versucht der Baum die Senkrechte weiterhin aufrechtzuerhalten und entsteht der sog. „Säbelwuchs“.



Foto 2

- Erdbeben, Rissstrukturen, umgefallene Bäume:



Foto 3



Das plattige Tonmergelstein (Partnachformation) ist vor allem für Erdbeben und Hangkriechen verantwortlich.

Foto 4

- Lose Steine und Blöcke:



Steine und Blöcke oberhalb des bewaldeten Bereichs. Diese stammen voraussichtlich aus den höheren Lagen des Berges Waldeck.

Foto 5



Steine unter dem Laub

Foto 6

- Verrohrter Bach:

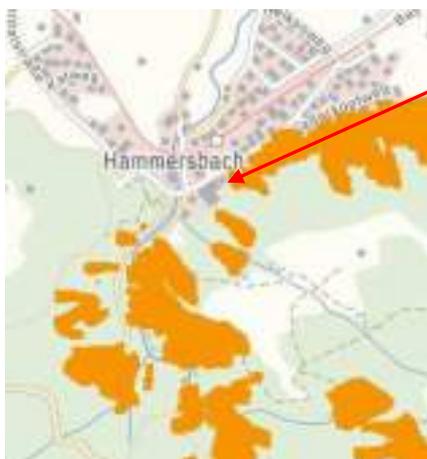


Hier ist eine Einbuchtung zu erkennen, die den verrohrten Bach andeutet. Der Bach verläuft bis zum Parkplatz und ist unterirdisch an einen Sickerschacht angeschlossen.

Foto 7

Die Rutschbewegungen sind allgemein gekennzeichnet durch steil nach unten gerichtete Verschiebungen im Abrissbereich und durch häufig nahezu horizontales Gleiten der Rutschmasse. Als Gleitflächen von Rutschmassen kommen vor allem geologische Schichtgrenzen in Frage. Eine typische und hier eindeutige Rutschfläche ist der Übergang vom Quartär (hier Kies und Schluff) zum Partnachkalkmergel. Auf den bindigen Mergeln sammelt sich Wasser und es entsteht eine weiche, schmierige Schicht. Diese wirkt dann wie eine Gleitbahn für den darüberliegenden Boden.

Ferner befindet sich das Areal in einem Stein- und Blockschlag gefährdeten Bereich (siehe Abb. 3). Spezielle Steinschlagschutzzäune können einen guten Schutz bieten, werden aber bei Neubauten abgelehnt. Besser wäre ein Verzicht von bergseitigen Fenstern und Türen oder eine Reduzierung auf ein Mindestmaß.



Bauvorhaben

Steinschlag (orange)

Abb. 3: Geogefahren in Umgebung des Bauvorhabens
(Quelle: geoportal.bayern.de)

2.3 Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens

Die festgestellten Bodenverhältnisse sind im geotechnischen Baugrundprofil A-A' auf der Anlage 2 dargestellt. Dort sind

- die Bodenprofile der Bohrungen mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 sowie
- die Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen mit der erforderlichen Anzahl an Rammschlägen je 10 cm Eindringtiefe dargestellt.

Die Schnittführung ist auf dem Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen. Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert.

- Bodenprofil:

In den Bohrungen BS 1-3 wurde unter einer geringmächtigen Schwarzdecke (chemisch-analytische Untersuchung siehe Kap. 2.3) eine 0,3 - 1,1 m starke, aufgefüllte Schicht aus einem schwach schluffigen bis stark schluffigen und sandig bis stark sandigen Kies festgestellt. Darunter wurde bei der Bohrung BS 1 von 1,1 bis 1,8 m und bei der Bohrung BS 2 von 0,3 bis 0,8 m ein schwach kiesiger bis kiesiger und sandiger Schluff steifer bis halbfester Konsistenz erbohrt. Im Liegenden wurde bis zur Endteufe von 5,1 m (BS 3) ein schwach schluffiger bis stark schluffiger und schwach sandiger bis stark sandiger Kies dokumentiert.

- Lagerungsdichte/Konsistenz

In den schweren Rammsondierungen DPH 1-3 wurde bis zu einer Tiefe von 3 m bzw. 5,1 m eine weitgehend lockere bis mitteldichte Lagerung festgestellt (Schlagzahlen $N_{10} = 0 - 18$). Vereinzelt wurden höhere Schlagzahlen gemessen, welche auf lokale Steinwiderstände hindeuten. Darunter erhöhen sich die Schlagzahlwerte, so dass der Kies ab 3,2 m bzw. 5,6 m in sehr dichter Lagerung vorliegt.

Laut Anwohnerinformation wurden bei benachbarten Bauvorhaben auch Steine, Blöcke und Findlinge angetroffen, welche u.a. gesprengt werden mussten. Diese sind auch im betreffenden Gebiet nicht auszuschließen (Felssturz-Material des Eibseebergsturzes siehe Kap. 2.1).

2.4 Schadstoffuntersuchungen

Insgesamt wurden drei Proben der Schwarzdecke in das nach DIN ISO 17025 akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH, München, verbracht und auf die Parameter PAK und Phenol-Index untersucht.

In den Bohrungen **BS 1-3** wurden im Bereich von **0,0 - 0,09 m** Tiefe keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Es handelt sich um **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** (Tab. 1 und 2).

Aufgrund der punktuellen Aufschlussweise können Abweichungen von dem Untersuchungsergebnis nicht restlos ausgeschlossen werden. Ob die Schwarzdecke anhand der durchgeführten chem.-analyt. Untersuchungen abgefahren werden kann, ist mit dem Entsorger abzustimmen. Wir empfehlen das Material als Haufwerke zu lagern.

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach dem LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1			
	Parameter	Einheit	Messwert	LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1
BS 1 / 0 – 0,09 m	<i>Feststoff:</i>			Ausbauasphalt
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,02	
	PAK	mg/kg	0,36	
	<i>Eluat:</i>			
BS 2 / 0 – 0,07 m	Phenol-Index	mg/l	<0,008	Ausbauasphalt
	<i>Feststoff:</i>			
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,13	
	PAK	mg/kg	1,22	
BS 3 / 0 – 0,07 m	<i>Eluat:</i>			Ausbauasphalt
	Phenol-Index	mg/l	<0,008	
	<i>Feststoff:</i>			
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,1	
	PAK	mg/kg	8,03	
	<i>Eluat:</i>			
	Phenol-Index	mg/l	<0,008	

Tab 1. Einstufungen der untersuchten Probe nach LVGBT

PAK-Gehalte in mg/kg	Bezeichnung	Folge
≤ 10	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	Kann i.W. ohne besondere Anforderungen bzgl. Boden- und Gewässerschutz verwendet werden
> 10 bis ≤ 25	Gering verunreinigter Ausbauasphalt	Einsatz in ungebundener Form nur unter wasserundurchlässiger Schicht
> 25	Pechhaltiger Straßenaufbruch	Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren zulässig. Erhöhte Anforderungen / Einschränkungen bzgl. Verwertung
≥ 1000	Gefährlicher, pechhaltiger Straßenaufbruch	Zuordnung zu Abfallschlüssel 17 03 01*, Einstufung als gefährlicher Abfall nach der AVV

Tab 2. LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1, Stand 03/2019

2.5 Grund- und Schichtwasser

Bei den Bohrarbeiten am 15.11.2021 wurde kein Grund- und kein Schichtwasser angetroffen. Das untersuchte Grundstück liegt im Einflussbereich des ca. 90 m westlich gelegenen Hammersbachs. Erfahrungsgemäß unterliegt der Grundwasserspiegel in Gebirgsregionen starken Schwankungen. Hinzu kommt die Lage am Hangfuß, wo sich das Hang- bzw. Schichtwasser verstärkt ansammelt.



Abb. 4: Überschwemmungsbereiche bei einem HQ100 (blau) des Hammerbachs

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). Das Überschwemmungsgebiet des Hammerbachs reicht weder bei einem HQ₁₀₀ noch bei einem HQ_{Extrem} an das Bauvorhaben

Wir empfehlen den **Bemessungswasserstand auf 769,0 m ü.NHN** anzusetzen.

2.6 Homogenbereiche nach DIN 18300 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 3 werden die Homogenbereiche dargestellt.

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300:2019-09 (neu)
Auffüllung: Kies , sandig bis stark sandig, schw. bis stark schluffig	Leicht bis mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 3-4	A
Schluff , schw. kiesig bis kiesig, sandig steif bis halbfest	Mittelschwer bis schwer lösbarer Boden, Klasse 4-5	B1
Kies , schw. bis stark 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 3. Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

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 aufzuhalden 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.

In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollte auf der sicheren Seite liegend neben den Zuordnungsklassen Z 0 auch die Zuordnungsklassen 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 B1: die bindigen Böden steifer bis halbfester Konsistenz wurden als Schluff angesprochen. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 4 - 5 als mittelschwer bis schwer 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 3,0 – 13,7 Gew.-% (Anlage 5).

2.7 Bodenkennwerte

Im gründungsrelevanten Teufenbereich können die mittleren Bodenkennwerte abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Schluff, schw. kiesig bis kiesig, sandig; steif bis halbfest	Kies, schw. bis stark sandig, schw. bis stark schluffig; mitteldicht und ab 3,2 m bzw. 5,6 m Tiefe dicht
Wichte kN/m ³	19	21
Wichte unter Auftrieb kN/m ³	9	11
Reibungswinkel Grad	22,5	37,5
Kohäsion c' kN/m ²	8	1
Undrain. Kohäsion c _u kN/m ²	> 40	-
Wassergehalt w _n in %	10-25	3-12
Konsistenzzahl I _c (-)	> 0,75	-
Plastizitätszahl I _p (%)	5-25	-
Organische Anteile in %	0	0
Steifezahl Es (Erstb.) MN/m ²	12	70 / ab 3,2 – 5,6 m Tiefe 120
Bodengruppe	UL, TL	GU, GU*
Homogenbereich	B1	B2
Frostempfindlichkeit	F3	F2-F3

Tab 4. Bodenkennwerte

3 Gründungsempfehlungen

3.1 Baugrund- und Gründungssituation

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann die folgende Bestandssituation abgeleitet werden:

- Grund- bzw. Schichtwasser wurde bei den Bohrungen nicht angetroffen. Aufgrund der Standortfaktoren sollte der Bemessungswasserstand auf 769,0 m ü.NHN angesetzt werden.
- Im der Gründungsebene steht eine Wechsellagerung aus Kies und Schluff an. Der mitteldichte bis ab 3,2 m bzw. 5,6 m Tiefe dichte Kies stellt einen gut tragfähigen und Bau- und

Untergrund für das geplante Bauwerk dar. Der weichkonsistente Schluff sollte mit der Gründung mittels Bodenaustausch durchfahren werden.

- Die Sohle sollte mittels Baggerschürfen kontrolliert werden. Der Schluff sollte eine Kies-Überdeckung von mind. 60 cm haben, ansonsten ist der Boden lokal auszutauschen.

3.2 Baugrube

Bei der Erstellung der Baugrube ist DIN 4124 zu beachten. Die Baugrube wird etwa 3,3 - 3,6 m tief. Die Baugrube kann weitgehend frei geböscht werden.

Hangseitig sollte unbedingt ein Spritzbetonverbau durchgeführt werden. Die Spritzbetonwand ist von oben nach unten sukzessive mit dem Baugrubenaushub herzustellen und mit Permanent-Ankern zu sichern. Dieser kann nach statischen Vorgaben erfahrungsgemäß mit bis zu 70 - 80° hergestellt werden.

Ansonsten kann 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.). Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als die o.g. Böschungswinkel oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist die Standsicherheit von Böschungen nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 bzw. DIN 4084 nachzuweisen.

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.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Projektgebiet in **Erdbebenzone 1**.

Nach Aushub der Baugrube ist mittels Baggerschürfen oder leichten Rammsondierungen festzustellen, in welcher Mächtigkeit der Kies die bindigen Böden überlagert. Sollte sich eine Kiesüberlagerung von weniger als 60 cm zeigen, muss in diesen Bereichen der Schluff ausgehoben werden und Kies der Bodengruppe GW auf einem Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 lagenweise verdichtet aufgebracht werden. Hierbei ist die erste Lage 40 cm stark zu wählen, dann 20 cm. Sollten darunter immer noch weichkonsistenter Schluff angetroffen werden, sind Schroppen statisch mit dem Baggerlöffel einzudrücken, bis kein Fortschritt mehr zu erzielen ist.

Gibt es kiesige Bereich in der Baugrube, die sich schlecht verdichten lassen, liegt dies meist an dem zu hohen Feinkornanteil (Schluff und Ton). Diese Bereiche müssen ca. 0,4 m stark gegen einen gut verdichtbaren Kies der Bodengruppe GW (Feinkornanteil ≤ 5 Gew.-%) ausgetauscht werden.

Die Bodenplatte darf auf dem fachgerecht verdichteten Kiesplanum aufgelagert werden, sofern als Nachweis der fachgerechten Verdichtung ein E_{v2} -Wert von $\geq 100 \text{ MN/m}^2$ (bzw. beim dynamischen Plattendruckgerät $E_{vD} > 50 \text{ MN/m}^2$) festgestellt wird bzw. eine Proctordichte $D_{Pr} \geq 100 \%$ vorliegt.

Nach Nachweis der fachgerechten Verdichtung des Bettungspolsters darf für die Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren die **Bettungszahl mit $k_s \approx 20 \text{ MN/m}^3$** abgeschätzt werden. Für die Bemessungswerte des **mittleren flächigen Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$** können folgende Werte angenommen werden: **$\sigma_{R,d} \leq 230 \text{ kN/m}^2$** bzw. die Rand- und Spitzenspannungen können mit **$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2$** angesetzt werden.

Bei der Flachgründung auf Kies und Schluff (bzw. lokalem Kiespolster) muss mit Setzungen von $s \approx 1,5 - 2,0 \text{ cm}$ gerechnet werden. 50 % der Setzungen stellen sich relativ schnell ein. Die Sekundärsetzungen benötigen bei einem bindigen Boden 1-2 Jahre.

3.4 Abdichtungsmaßnahmen

Alle Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstands sollten druckwasserdicht z.B. in WU-Beton-Bauweise (System weiße Wanne) bis Geländeoberkante der erdberührten Bauwerkstiefeile 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 **W2.2-E** (> 3 m Aufstauhöhe/mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) ausgeführt werden. Die Abdichtung der erdüberschütteten Decke der Tiefgarage ist entsprechend DIN 18 533 Wassereinwirkungsklasse **W3-E** zuzuordnen.

Es sollte hangseits ein kleiner Wall (20 - 30 cm) modelliert werden, damit das oberflächlich abfließende Hangwasser um die Gebäude abfließen kann.

3.5 Weitere bautechnische Hinweise

- Verdichtungsanforderungen

Die Arbeitsräume müssen ebenfalls lagenweise verfüllt und verdichtet werden. Der Verdichtungsgrad des eingebauten Kieses sollte $\geq 100 \%$ DPr 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 $> 50 \text{ MN/m}^2$ 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 $> 50 \text{ MN/m}^2$

Tab 5. Anforderung an die Verdichtungswerte

- Aufstellung des Baukrans

Die Kranfundamente sollten entsprechend Tabelle A 6.6 – steif (EC7) im mindestens steifen Geschiebelehm oder im Kies auf einem mindestens 0,6 m starken Bettungspolster gegründet werden. Dieses muss optimal nachverdichtet werden. Wir raten hier den Kranplatz vorab mittels Rammsondierungen zu untersuchen.

- Zufahrt Tiefgarage

Die Zufahrt der Tiefgarage muss frostsicher in mindestens 0,8 m Tiefe gegründet werden. Der Bodenaufbau ist anschließend lagenweise aus Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196 und der Frostsicherheitsklasse F1 nach ZTVE-StB 09 aufzubauen.

- 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 $\leq 5 \text{ Gew.-%}$ sein).

- Ing.-geol. Bauüberwachung

Bei der geotechnischen Kategorie GK 2 (mittlerer Schwierigkeitsgrad) ist eine Bauüberwachung empfehlenswert. Die Bodensituation in den einzelnen Gründungsniveaus macht es erforderlich, die Aushubsole nach der Freilegung abschließend zu beurteilen und die erforderlichen erdbautechnischen 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 Oberflächenwasser

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) des Kiesel schwanken extrem und liegen nach Berechnungen aus den Siebanalysen, durchgeführt nach DIN 18123 (Anlage 5), bei rund $k_f = 1,0 \times 10^{-1}$ m/s bis $1,9 \times 10^{-4}$ m/s und ist daher gemäß DIN 18130-1 als „durchlässig“ einzustufen. Aufgrund des Reduzierungsfaktors bei Siebungen von 0,2 kann ein Rechenwert von $k_f = 3,8 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Als MHGW (mittlerer höchster Grundwasserstand) kann die Kote 765,00 m ü.NHN angesetzt werden.

Soweit möglich, sollten begrünte Flachdächer eingesetzt werden, da diese eine verzögerte Weitergabe von Niederschlagswasser (Retention) und auch einen gewissen Eigenbedarf besitzen, der die anfallende Wassermenge reduziert. Gehwegsflächen, Zufahrten und Parkplätze sind offen zu gestalten (versickerungsaktiver Belag), um ein Eindringen des Niederschlagswassers in den Kiesunterbau und Boden zu ermöglichen.

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.

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

5 Zusammenfassung

Unser Büro wurde von der Firma Hammersbach Immobilien GmbH beauftragt, für den Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage in 82491 Grainau eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

- Hanglage

Anhand der kartierten Geogefahren wird deutlich, dass das Gebiet vor allem von flachgründigen Hanganbrüchen und Rutschanfälligkeiten sowie Steinschlag dominiert wird. Dies hat einen hangseitigen Spritzbetonverbau mit Rückverankerung zur Folge. Um den Steinschlag abzuwehren, sollte auf bergseitige Fenster und Türen verzichtet werden oder auf ein Mindestmaß reduziert werden.

- Untergrundverhältnisse

In den Bohrungen BS 1-3 wurde unter einer geringmächtigen Schwarzdecke eine 0,3 - 1,1 m starke, aufgefüllte Schicht aus einem Kies festgestellt. Die Schwarzdecke wurde beprobt und als Ausbausphall ohne Verunreinigungen eingestuft. Darunter wurde bei der Bohrung BS 1 von 1,1 bis 1,8 m und bei der Bohrung BS 2 von 0,3 bis 0,8 m ein Schluff steifer bis halbfester Konsistenz erbohrt. Im Liegenden wurde bis zur Endteufe von 5,1 m (BS 3) ein Kies mitteldichter bis dichter Lagerung dokumentiert.

- Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten am 15.11.2021 wurde kein Grund- und kein Schichtwasser angetroffen. Das untersuchte Grundstück liegt in einem wassersensiblen Bereich und im Einflussbereich des ca. 90 m westlich gelegenen Hammersbach. Wir empfehlen den Bemessungswasserstand für den Bauendzustand auf die Höhenkote der Geländeoberkante (769,0 m ü.NHN) anzusetzen.

- Baugrube

Die Baugrube wird etwa 3,3 - 3,6 m tief. Es kann mit 45° geböscht werden. Hangseitig sollte ein rückverankerter Spritzbetonverbau durchgeführt werden. Beim Baugrubenaushub fallen die sandigen Kiese an.

- Gründungsempfehlungen

Nach Aushub der Baugrube ist mittels Baggerschürfen oder durch leichte Rammsondierungen festzustellen, in welcher Mächtigkeit der Kies die bindigen Böden überlagert. Sollte sich eine Kiesüberlagerung von weniger als 60 cm zeigen, muss in diesen Bereichen der Schluff ausgehoben werden und Kies der Bodengruppe GW auf einem Geotextil lagenweise verdichtet aufgebracht werden.

- Versickerung

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) des Kieses schwanken extrem und liegen als Rechenwert bei einem k_f von $3,8 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Als MHGW (mittlerer höchster Grundwasserstand) kann die Kote 765,00 m ü.NHN angesetzt werden.

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

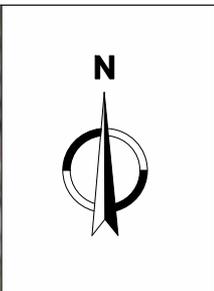
Für weitere Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

Starnberg, den 30.12.2021

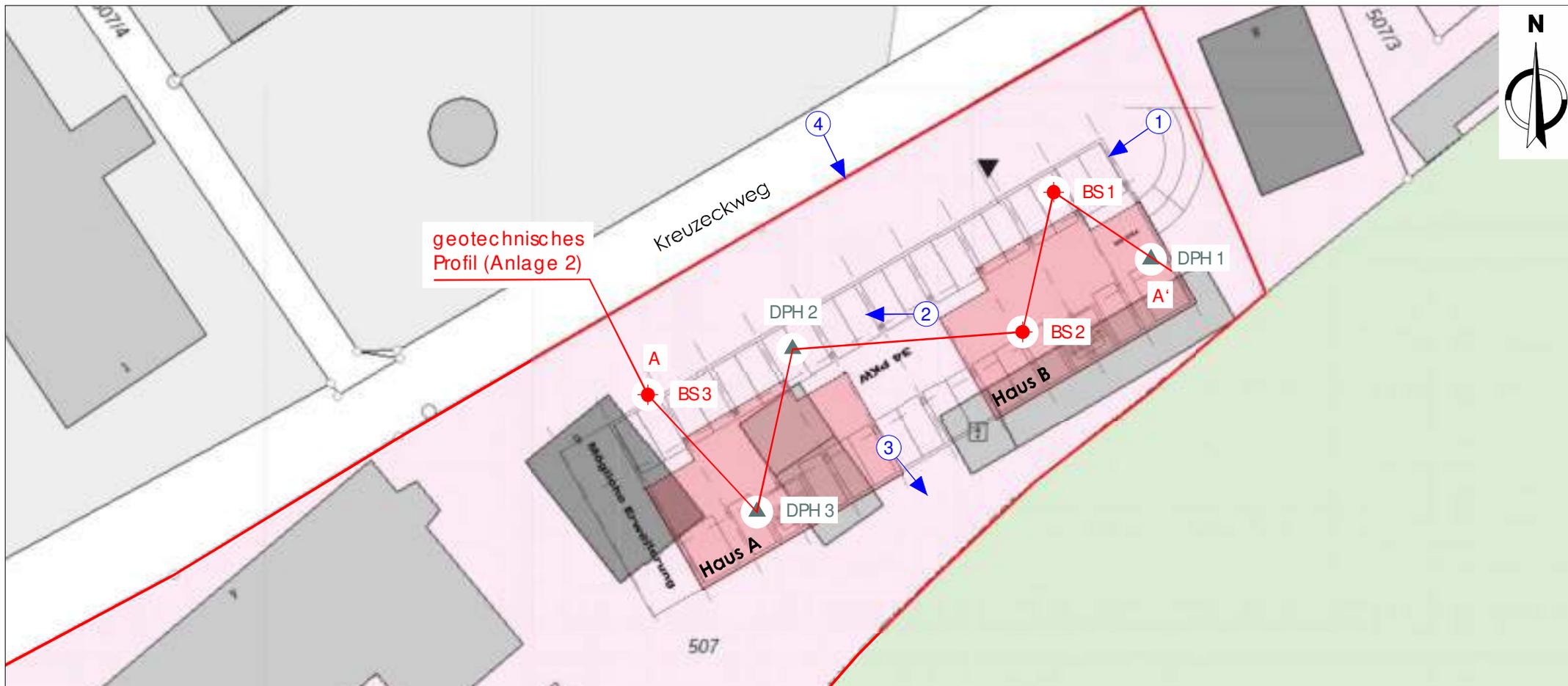


N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

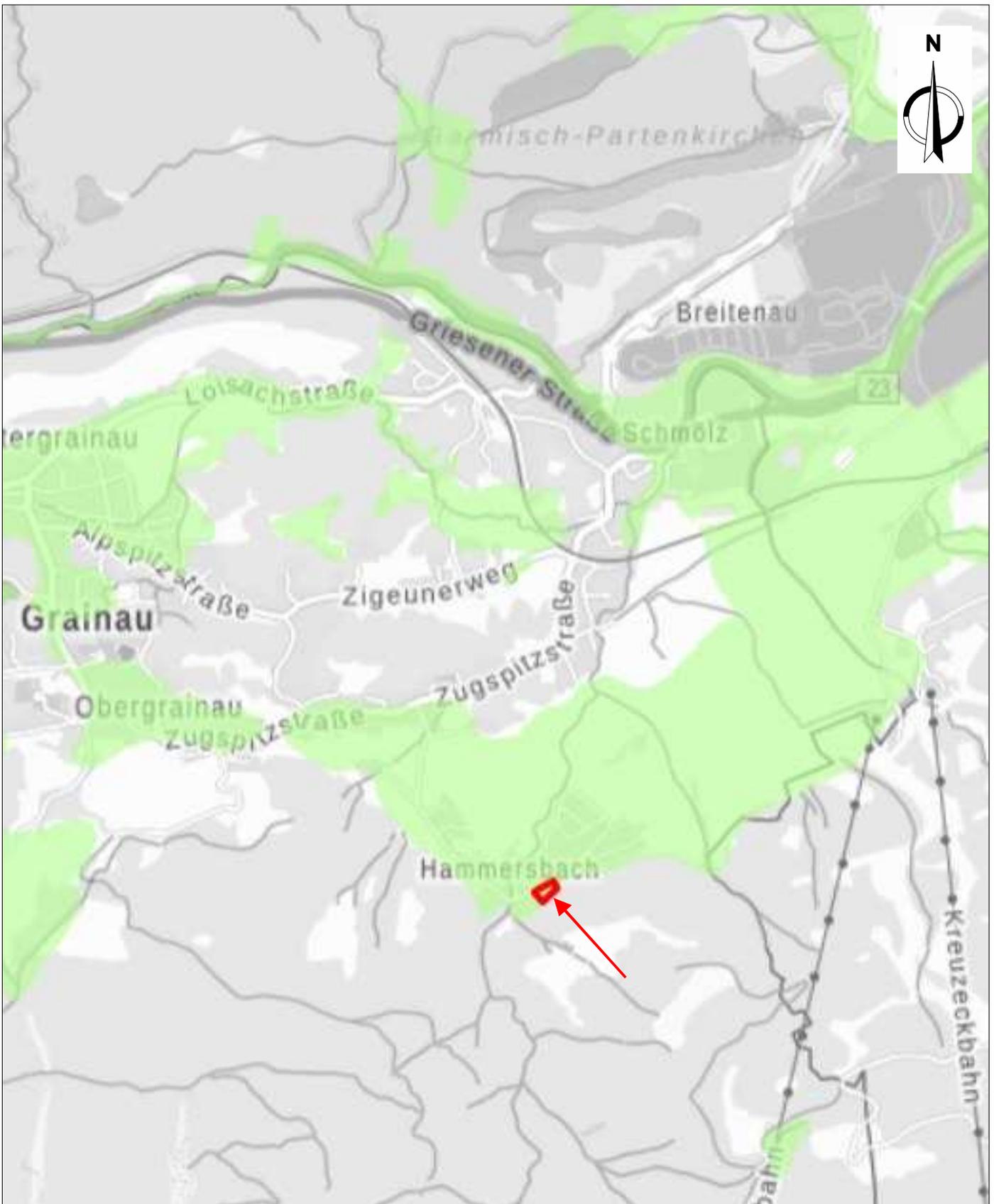
GHB Consult GmbH



Auftraggeber:		Hammersbach Immobilien GmbH Heuweg 56 32312 Lübbecke			
Projekt:		Neubau von 2 Mehrfamilienhäusern mit TG Kreuzeckweg Fl.-Nr. 507, Gmkg. Grainau 82491 Grainau			
Planbezeichnung:		Übersichtslageplan			
Projektnummer:	210991	Maßstab:	unmaßstäblich		
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de					
				Bearbeiter:	N. Kampik
				Zeichner:	I. Kralin
		Datum:	05.10.2021		
		Anlage:	1.1		



<p>Legende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BS 1-3 Sondierbohrungen ▲ DPH 1-3 schwere Rammsondierungen ① → Foto-Nr. mit Blickrichtung — Linienverlauf des geotechnischen Profils <p>Maßstab 1 : 500</p>	<p>Auftraggeber: Hammersbach Immobilien GmbH Heuweg 56 32312 Lübbecke</p>	
	<p>Projekt: Neubau von 2 Mehrfamilienhäusern mit TG Kreuzeckweg Fl.-Nr 507, Gmkg. Grainau 82491 Grainau</p>	
	<p>Planbezeichnung: Lageplan mit Untersuchungspunkten</p>	
	<p>Projektnummer: 210991</p>	<p>Maßstab: 1:500</p>
<p>GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 www.ghb-consult.de</p>	<p>GEO HYDRO BAU CONSULT</p>	<p>Bearbeiter: N. Kampik Zeichner: I. Kralina Datum: 18.11.2021 Anlage: 1.2</p>



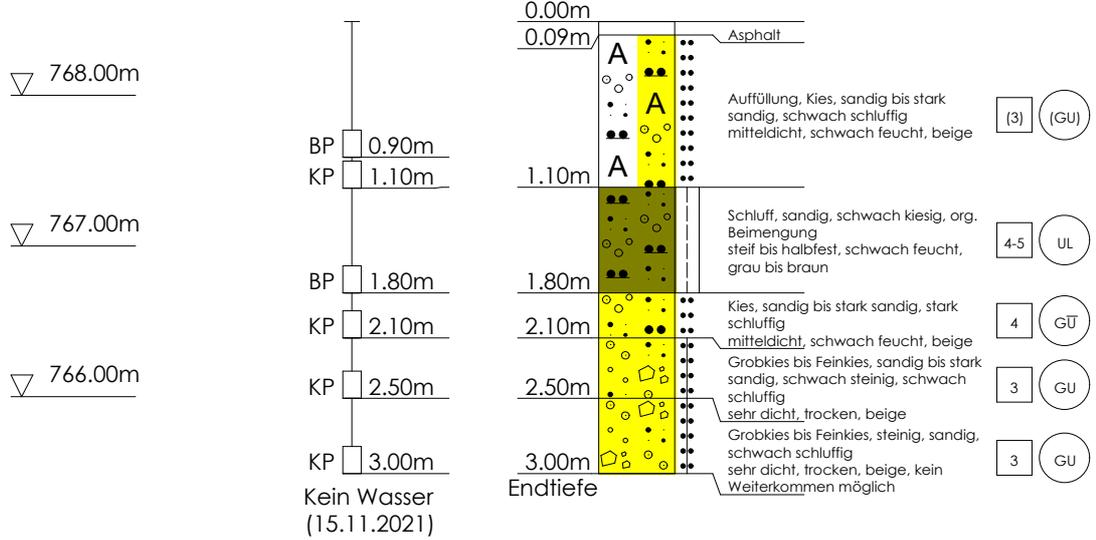
<p>Legende:</p> <p>Wassersensibler Bereich</p> <p> wassersensibler Bereich</p> <p> keine Abgrenzung des wassersensiblen Bereichs möglich</p>	<p>Auftraggeber: Hammersbach Immobilien GmbH Heuweg 56 32312 Lübbecke</p>	
	<p>Projekt: Neubau von 2 Mehrfamilienhäusern mit TG Kreuzeckweg Fl.-Nr. 507, Gmkg. Grainau 82491 Grainau</p>	
	<p>Planbezeichnung: Wassersensibler Bereiche</p>	
	<p>Projektnummer: 210991</p>	<p>Maßstab: unmaßstäblich</p>
	<p>Bearbeiter: N. Kampik</p>	
<p>Zeichner: I. Krahn</p>		
<p>Datum: 07.12.2021</p>		
<p>Anlage: 1.3</p>		

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.1
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

BS 1

Ansatzpunkt: 768.49 m NHN

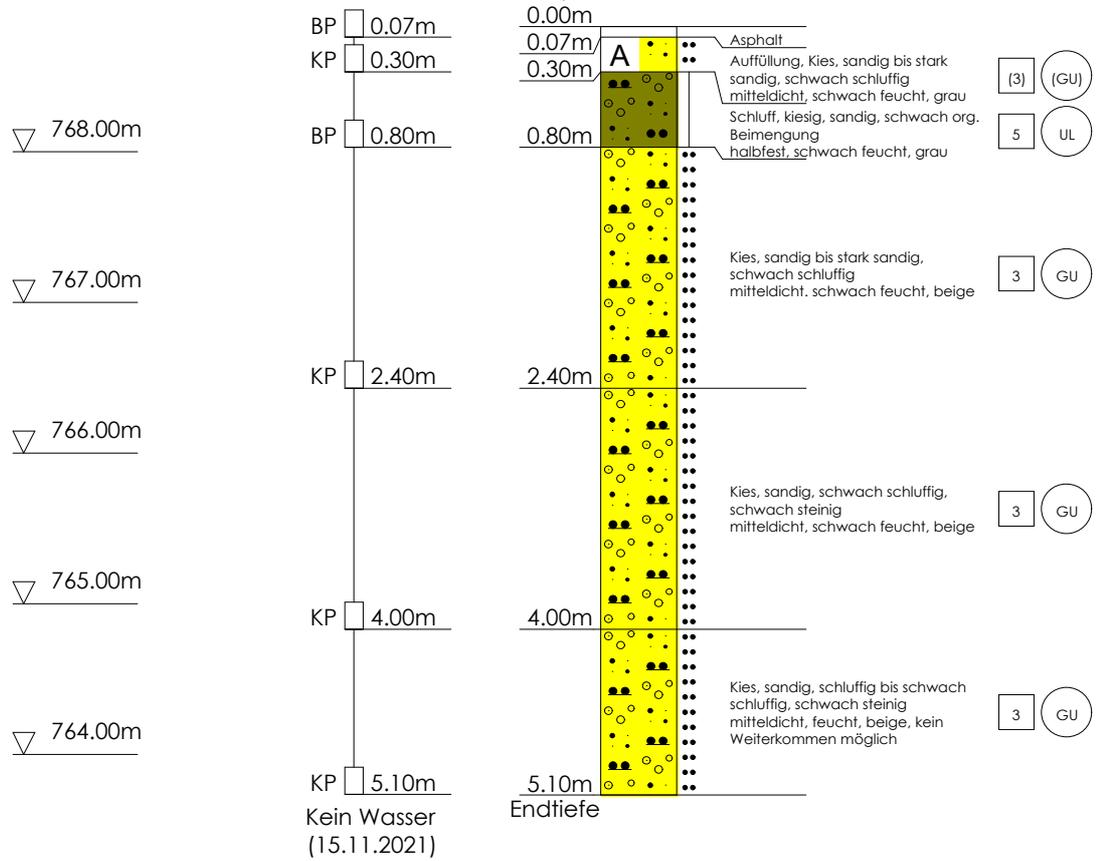


Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.2
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

BS 2

Ansatzpunkt: 768.83 m NHN



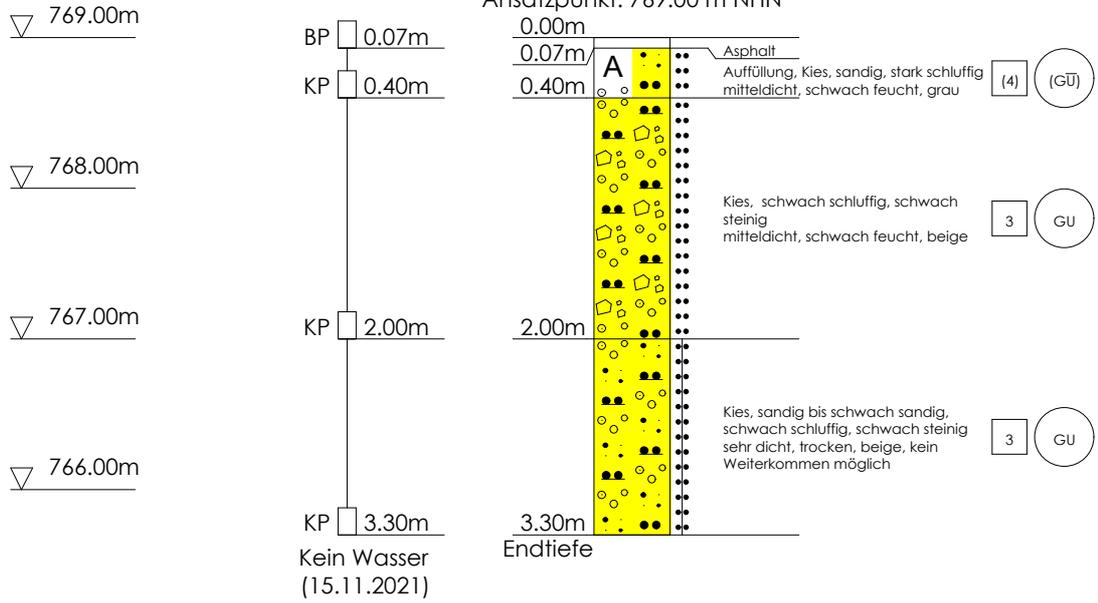
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr. : 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 3.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50

Bohrprofil DIN 4023
DIN 4023

BS 3

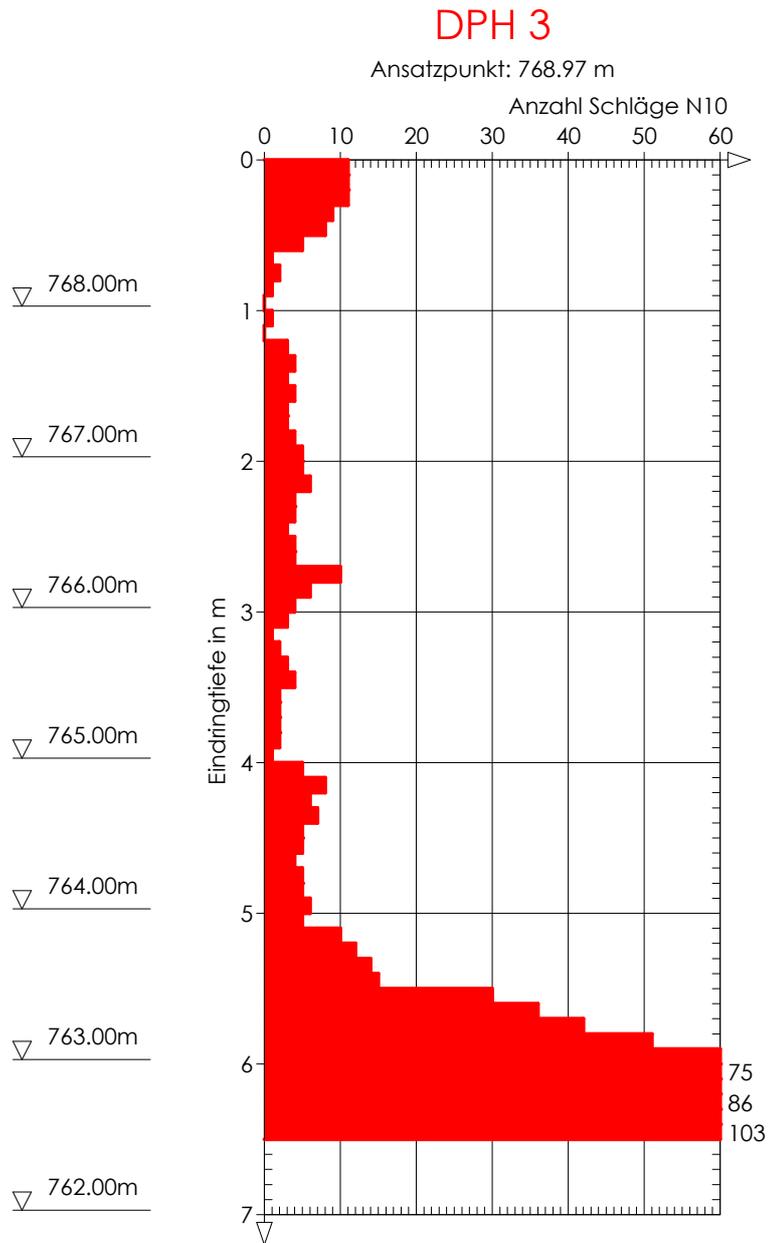
Ansatzpunkt: 769.00 m NHN



Bemerkungen:

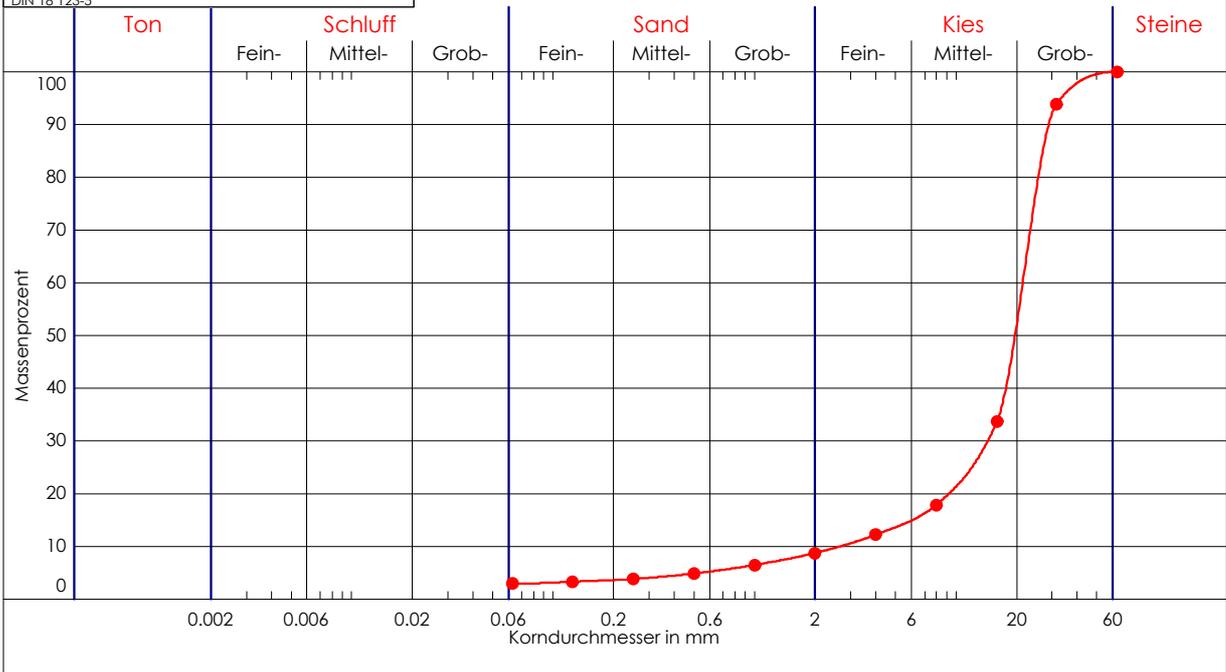
GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N. Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 4.3
Tel: 08151/ 656 88 - 0	Datum: 15.11.2021
Rammsondierung EN ISO 22476-2 EN ISO 22476-2	Maßstab : 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	11	5.10	5
0.20	11	5.20	10
0.30	11	5.30	12
0.40	9	5.40	14
0.50	8	5.50	15
0.60	5	5.60	30
0.70	1	5.70	36
0.80	2	5.80	42
0.90	1	5.90	51
1.00	0	6.00	60
1.10	1	6.10	75
1.20	0	6.20	81
1.30	3	6.30	86
1.40	4	6.40	93
1.50	3	6.50	103
1.60	4		
1.70	3		
1.80	3		
1.90	4		
2.00	5		
2.10	5		
2.20	6		
2.30	4		
2.40	4		
2.50	3		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	10		
2.90	6		
3.00	4		
3.10	3		
3.20	1		
3.30	2		
3.40	3		
3.50	4		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	2		
3.90	2		
4.00	1		
4.10	5		
4.20	8		
4.30	6		
4.40	7		
4.50	5		
4.60	5		
4.70	4		
4.80	5		
4.90	5		
5.00	6		



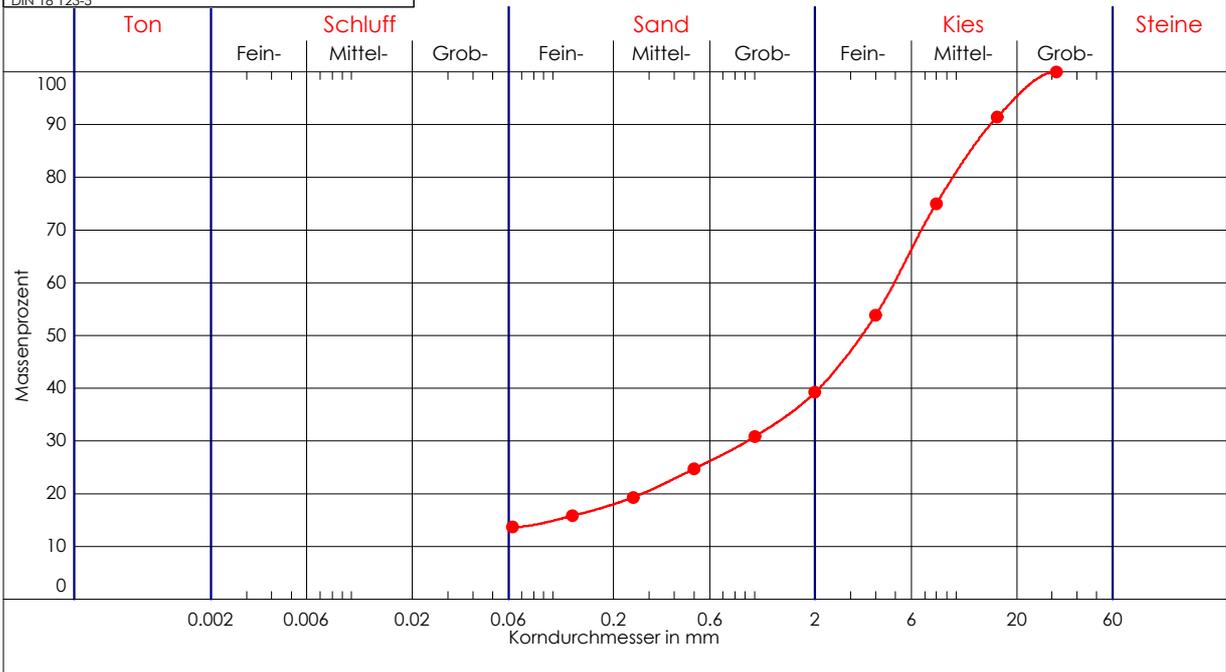
Bemerkungen:

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.1
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.11.2021
Kornverteilung DIN 18 123-5	



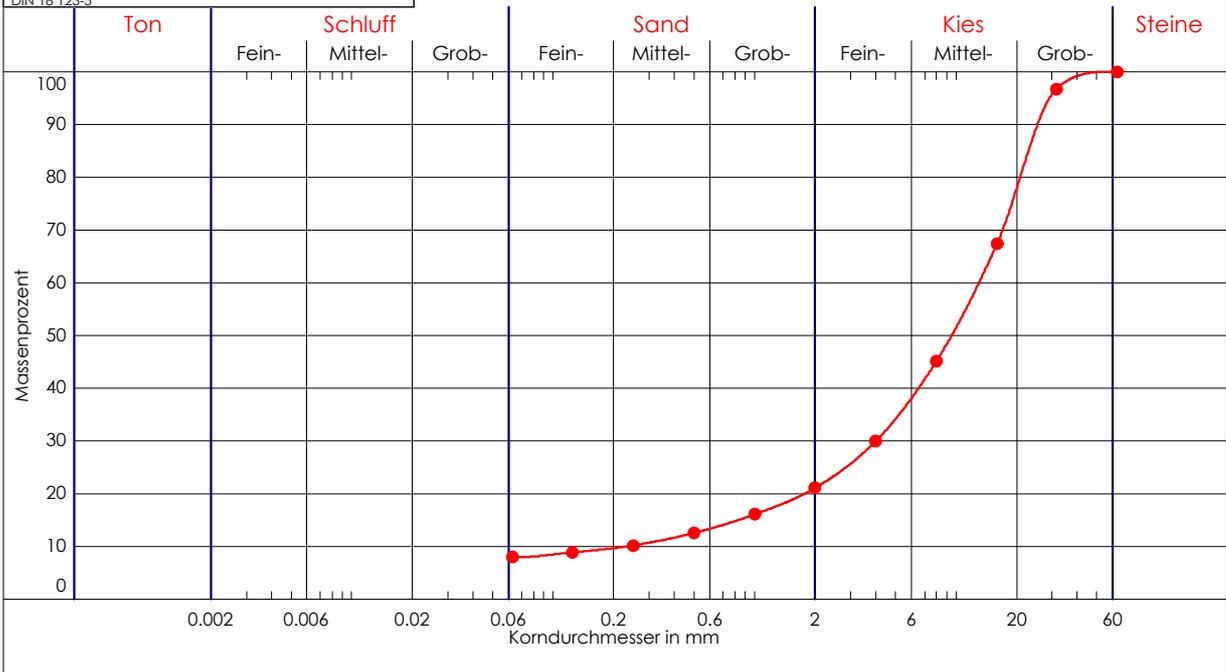
Entnahmestelle	BS 1			
Entnahmetiefe	2,5 - 3 m			
Labornummer	—●— BS 1			
Ungleichförm. U	8.1			
Krümmungszahl	3.6			
d10 / d60	2.648/21.489 mm			
Anteil <0.063 mm	3.0 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0019			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.0/5.8/91.2 %			
Bodenart	gG,m̄g,fg',s'			
Bodengruppe	GI			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	7.6E-02 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.0E-01 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.2
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.11.2021
Kornverteilung DIN 18 123-5	



Entnahmestelle	BS 2			
Entnahmetiefe	2,4 - 4 m			
Labornummer	—●— BS 2			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /4.946 mm			
Anteil <0.063 mm	13.7 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0136			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/13.7/25.5/60.8 %			
Bodenart	fG,mg,u,gs',ms'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	7.2E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	1.9E-04 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Kreuzeckweg, Grainau
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 210991
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage: 5.3
Tel: 08151 / 656 88-0	Datum : 24.11.2021
Kornverteilung DIN 18 123-5	



Entnahmestelle	BS 3			
Entnahmetiefe	2 - 3,3 m			
Labornummer	—●— BS 3			
Ungleichförm. U	56.6			
Krümmungszahl	5.4			
d10 / d60	0.230/13.018 mm			
Anteil <0.063 mm	8.0 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0118			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.0/13.1/78.9 %			
Bodenart	mG,gg,fg,u',gs'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	1.8E-02 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

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

GHB-Consult GmbH
Moosstraße 7

82319 Starnberg

München, 24.11.2021

Prüfbericht 2169346

Auftraggeber: GHB-Consult GmbH
Projektleiter: Herr Kralin
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: AZ 210991 Kreuzeckweg, Grainau
Probenahmedatum: 15.11.2021
Probenahmeort: Grainau
Probenahme durch: Herr Vogdt
Probengefäße: Kunststoff-Beutel
Eingang am: 18.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 18.11.2021 - 24.11.2021
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: 2018-03 · 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
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 1 / 0-0,09 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,072	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,062	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,029	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,010	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,015	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,051	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,36	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,36	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 1 / 0-0,09 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



Prüfbericht:

2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 2 / 0-0,07 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,069	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,072	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,030	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,12	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,22	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,043	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,056	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,056	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,044	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,038	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,13	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,22	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,15	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 2 / 0-0,07 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



Prüfbericht:

2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 3 / 0-0,07 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-003			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,53	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,89	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	1,7	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,45	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	1,9	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,4	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,30	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,27	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,20	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,064	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,10	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,038	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,037	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,11	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	8,03	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	7,99	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2169346

24.11.2021

Probenbezeichnung:	BS 3 / 0-0,07 m			
Probenahmedatum:	15.11.2021			
Labornummer:	2169346-003			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



Ergänzung zu Prüfbericht 2169346

Die Trockenrückstände der Proben wurden nicht bestimmt. Die Analyseergebnisse beziehen sich deshalb auf angenommene Trockensubstanzanteile von 100 %.



D. Kasper

Dr. D. Kasper, Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

*Fremdvergabe
**Untervergabe

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Angewandte Messverfahren:	3
Untersuchungen mittels Georadar:	3
Anlage 1 – Fotodokumentation 15.11.2021.....	4

Im Auftrag der GHB Consult GmbH wurden zum Bauvorhaben Kreuzeckweg in Grainau Ansatzpunkte für Baugrundsondierungen untersucht.

Die Messungen fanden am 15.11.2021 statt. Die Lage der zu erkundenden Ansatzpunkte wurde vor Ort festgelegt und gekennzeichnet. Die Messungen dienten der Detektion möglicher Kampfmittel im Vorfeld der Eingriffe in den Untergrund. Die Sondierung umfasste:

- Sechs Ansatzpunkte für Baugrunduntersuchungen

Die Bereiche wurden mit Sprühfarbe im Gelände markiert. Nach Auswertung der Messergebnisse (i.d.R. Untersuchung mittels Georadar) sowie gegebenenfalls unter Einbezug ergänzender Untersuchungen mit weiteren Messverfahren (i.d.R. Geomagnetik) konnten an den Bereichen keine kampfmittelrelevanten Indikationen festgestellt werden.

Die Kampfmittelfreigabe kann somit für die im Feld festgelegten Ansatzpunkte erteilt werden.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Starnberg, den 16.11.2021



Johannes Wirsching

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.

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.

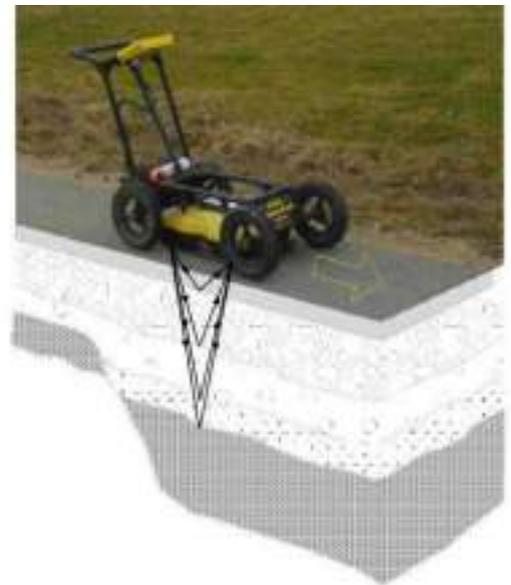


Abbildung 1: Bodenradargerät für kontinuierliche Messungen entlang von Profilen. Eingesetzte Antenne 250 MHz.

Anlage 1 – Fotodokumentation 15.11.2021

Untersuchung der Ansatzpunkte



Projekt: Kreuzeckweg, 82491 Grainau

Anlage: 8.1

Projektnr.: 210991

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

**GEO
HYDRO
BAU
CONSULT**



Foto 1



Foto 2

Projekt: Kreuzeckweg, 82491 Grainau

Anlage: 8.2

Projektnr.: 210991

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

**GEO
HYDRO
BAU
CONSULT**



Foto 3



Foto 4

Bemessung von Rigolenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138

Niederschlagswasserbeseitigungskonzept für den Bebauungsplan Nr. 31

Anlage 3 Bemessung Rigole

EINGABE			
Wiederkehrzeit	$T =$	5	a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,2	1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	990	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f =$	3,8E-05	m/s
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,50	m
Breite der Rigole	$b_R =$	4,00	m
Speicherkoeffizient des Rigolenfüllmaterials	$s_R =$	0,35	-
Zuschlagsfaktor	$f_Z =$	1,15	-

ERGEBNIS			
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	39	l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	180	min
Erforderliche Rigolenlänge	$l_R =$	14,9	m

Dauerstufe D	Regenspende $r_{D(n)}$	erforderliche Rigolenlänge l_R
[min]	[l/(s·ha)]	[m]
5	430	6,9
10	271,7	8,6
15	206,7	9,7
20	170	10,4
30	130	11,6
45	98,9	12,8
60	81,4	13,5
90	62	14,3
120	51,3	14,8
180	39	14,9
240	32,2	14,7
360	24,5	13,9
540	18,7	12,6
720	15,4	11,5
1080	11,7	9,8
1440	9,7	8,6
2880	6,1	6,0
4320	4,6	4,7

17.05.2024



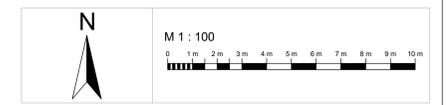
HSI15
D: 768,04
S: 765,16

LEGENDE	
Flurkarte	Symbole
Flurgrenze	1 m - Höhenlinien
Flurnummer	Umriss Bebauungsplan
Hauptgebäude	Schwere Rammsondierung (DPH)
Nebengebäude	Sondierbohrungen (BS)
BAUWERKE	
BESTAND	PLANUNG
	Einzugsgebiet Rigole
	Verkehrsflächen
	Grünflächen
	Dach-Tiefgaragezufahrt
	Dachflächen
	Gehweg
	Gebäudeaußenwand
	Tiefgarage
	Abbruch
	Sparten
	Regenwasser
	Schmutzwasser
	Kanalschacht

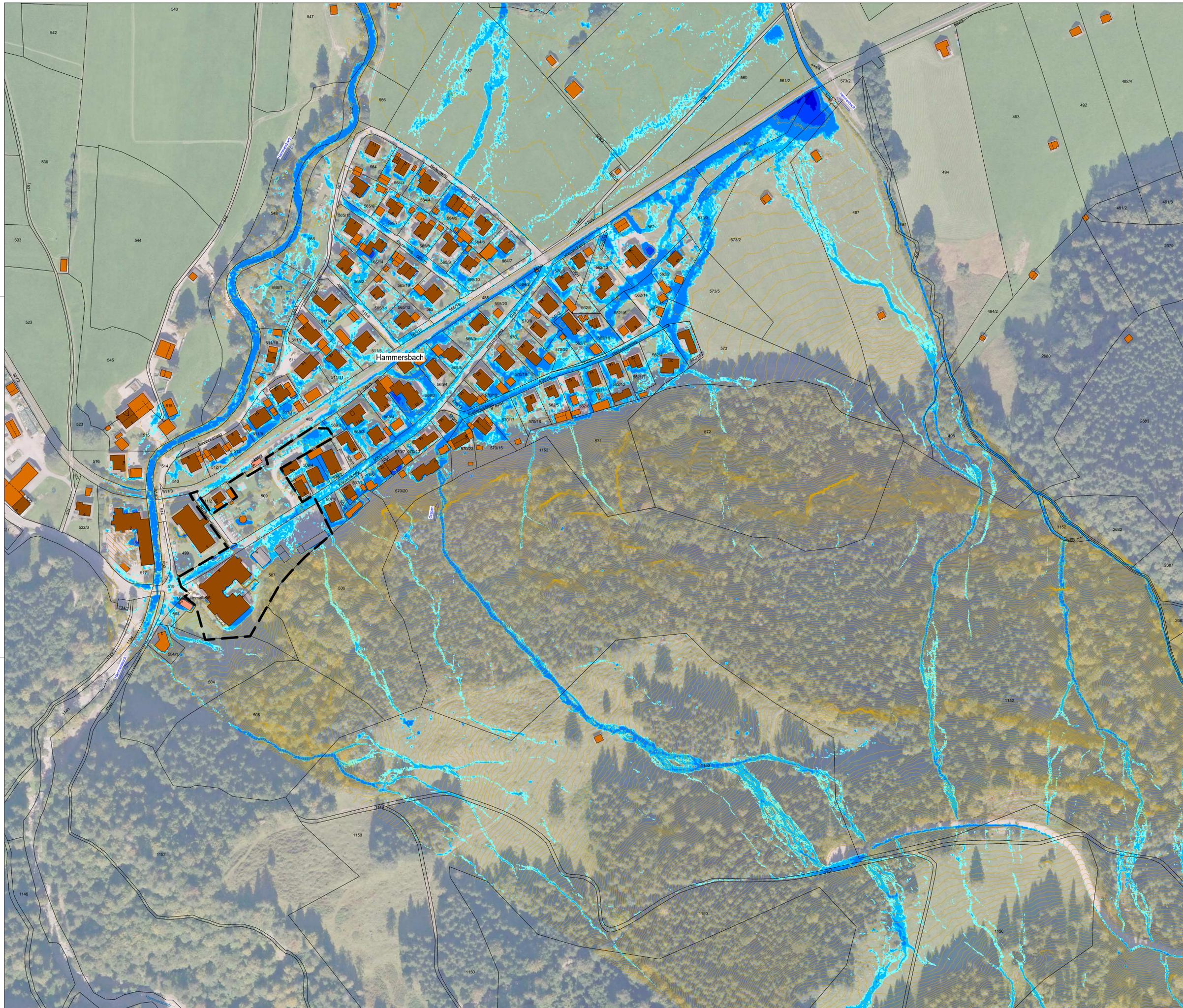
QUELLEN	
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)	Geofachdaten: © Wasserwirtschaftsamt Weilheim (www.waw-wil.bayern.de)

WICHTIGE HINWEISE
Darstellungen sind entsprechend dem Planungsstand teilweise schematisch und unvollständig. Alle Angaben sind im Zuge weitergehender Planungen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

GEODATEN	
Bezugssysteme	UTM 32 (EPSG: 25832)
Koordinatensystem	UTM 32 (EPSG: 25832)
Höhensystem	DHN2016 (mNHN)
Höhenlinien	
Datengrundlage	DGM 1 der Bayerischen Vermessungsverwaltung
Befliegungszeitraum	2019
Orthofotos	
Befliegungsjahr	2020



Index	Datum	Art der Änderung	gez.	gepr.
Vorhaben		Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und Fließweganalyse für den Bebauungsplan Nr. 31 "Kreuzweg, Haus Hammersbach Grainau"		
Auftraggeber:		Hammersbach Immobilien GmbH		
Landkreis:		Garmisch-Partenkirchen		
Gemeinde:		Grainau		
Maßstab:		1 : 100		
Entwurfsverfasser:		Ingenieurbüro Kokai GmbH		
Datum:		14.05.2024		
Unterschrift:		Unterwiesing		
Auftraggeber:		Hammersbach Immobilien GmbH		
Datum:				
Unterschrift:				

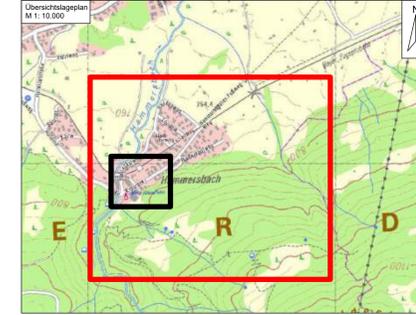
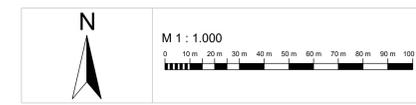


LEGENDE	
Wassertiefen	Flurkarte
0,05 - 0,10 m	Flurgrenze
0,05 - 0,10 m	Flurnummer
0,10 - 0,50 m	Hauptgebäude
0,50 - 1,00 m	Nebengebäude
> 1,00 m	Sonstiges
	Umgriff Bebauungsplan

QUELLEN	
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)	Geofachdaten: © Wasserwirtschaftsamt Weilheim (www.waw-wil.bayern.de)

WICHTIGE HINWEISE
Darstellungen sind entsprechend dem Planungsstand teilweise schematisch und unvollständig. Alle Angaben sind im Zuge weitergehender Planungen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

GEODATEN	
Bezugssysteme	
Koordinatensystem	UTM 32 (EPSG: 25832)
Höhensystem	DHNM2016 (mNN)
Höhenlinien	
Datengrundlage	DGM 1 der Bayerischen Vermessungsverwaltung
Befliegungszeitraum	2019
	Orthofotos
Befliegungsjahr	2020



Index	Datum	Art der Änderung	gez.	gepr.
Vorhaben:	Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und Fließweganalyse für den Bebauungsplan Nr. 31 "Kreuzackweg, Haus Hammersbach Grainau"		Altage:	5
Auftraggeber:	Hammersbach Immobilien GmbH		Plangröße:	05_LP-FT
Landkreis:	Garmisch-Partenkirchen		Stand:	DIN A0
Gemeinde:	Grainau		Ausgabe vom:	15.05.2024
Maßstab:	1 : 100		entw.:	Zingraf
		Lageplan Hangwasser Fließstiefen		gez.:
		T = 100 a IST-Zustand		gepr.:
Entwurfsverfasser:		Auftraggeber:		
Ingenieurbüro Kokai GmbH		Hammersbach Immobilien GmbH		
15.02.2022		Datum		Unterschrift
Datei: Unterschiff - West				

Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 und DIN 1986-100

Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Bebauungsplan Nr. 31 "Kreuzeck, Haus Hammersbach, Grainau"

Anlage 6 Überflutungsnachweis

EINGABE			
Wiederkehrzeit	T =	30	a
Fläche der oberirdischen Versickerungsanlage	A _S =	0	m ²
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A _{ges} =	1030	m ²
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _S =	1,600	l/s
Drosselabfluss	Q _{Dr} =	0	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _S =	31,30	m ³

ERGEBNIS			
Maßgebende Regenspende	r _{D(n)} =	45,8	l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	D =	240	min
Zurückzuhaltendes Regenvolumen	V_{Rück} =	13,6	m³

$$V_{\text{Rück}} = \left[\frac{r_{(D,30)} \cdot (A_S + A_{\text{ges}})}{10.000} - (Q_S + Q_{\text{Dr}}) \right] \cdot \frac{D \cdot 60}{1.000} - V_S$$

Dauerstufe D	Regenspende r _{D(n)}	Zurückzuhaltendes Regenvolumen V _{Rück}
[min]	[l/(s·ha)]	[m ³]
5	613,3	-12,8
10	385	-8,5
15	293,3	-5,6
20	242,5	-3,2
30	184,4	0,0
45	140,7	3,5
60	115,8	5,9
90	88,3	9,2
120	72,8	11,2
180	55,5	13,2
240	45,8	13,6
360	34,9	11,8
540	26,5	5,3
720	21,9	-3,0
1080	16,7	-23,5
1440	13,8	-46,7
2880	8,6	-154,7
4320	6,6	-269,8

17.05.2024

Ingenieurbüro Kokai GmbH
 Leona Zingraff
 Holzhofring 14
 82363 Weilheim i. OB
 Deutschland



www.bauformeln.de/index.php?id=541

Version: 1.3

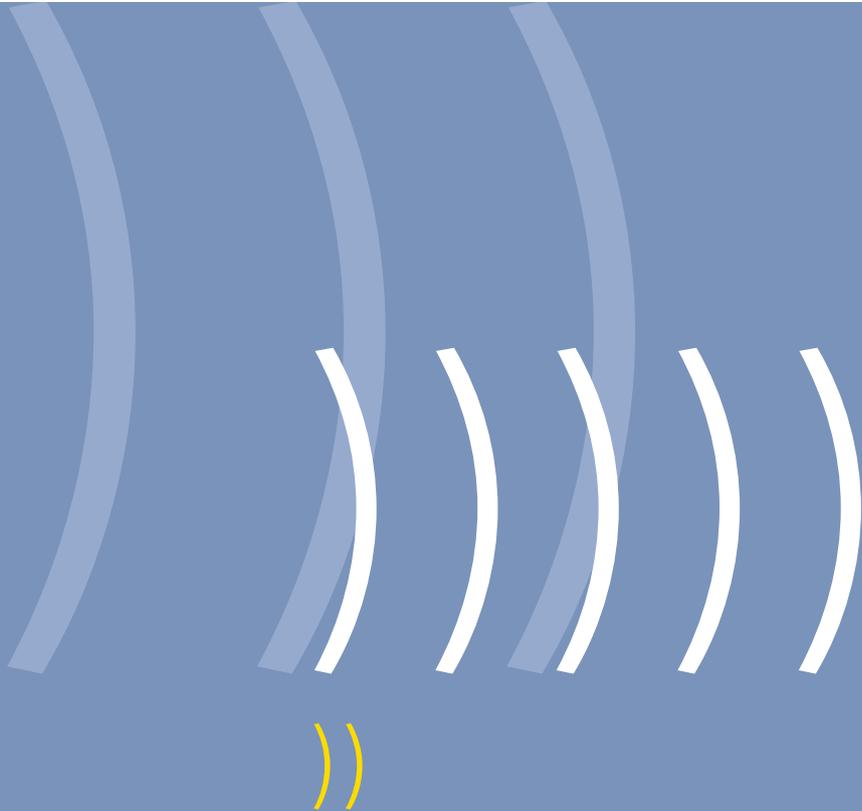
Schalltechnisches Gutachten

über das Bauvorhaben

Hotel Hammersbach
Neubau von zwei Gebäuden und
Tiefgarage

Immissionsschutz
Tiefgarage und Parkplätze im Freien
auf Flur Nr. 507, Gemarkung Grainau

Datum: 17.03.2023



Inhalt:

	Seite
1. Allgemeines, Aufgabenstellung	3
2. Maßgeblicher Immissionsort.....	3
3. Betriebsbeschreibung.....	4
4. Verwendete Unterlagen.....	5
5. Anforderungen.....	6
6. Nachweis.....	10
6.1. Geräuschemissionen	10
6.2. Geräuschimmissionen.....	16
7. Beurteilung.....	18
8. Vorschlag Genehmigungsaufgaben.....	20
9. Zusammenfassung.....	20

Auftraggeber: Hammersbach Immobilien GmbH
Heuweg 56
32312 Lüneburg

über

pralat & pilicki – architekten
Ludwigstrasse 55
82467 Garmisch - Partenkirchen

1. Allgemeines, Aufgabenstellung

Die Auftraggeberin plant für das Berghotel Hammersbach in 82491 Grainau südlich des Kreuzeckwegs neben dem bestehenden Haupthaus (Kreuzeckweg Nr. 4) auf der Fläche derzeit bestehender Parkplätze auf der Flur Nr. 507 den Neubau von 2 Gebäuden mit Tiefgarage.

Gegenstand dieses Gutachtens ist:

-) Rechnerische Ermittlung der Schallabstrahlung der Tiefgarage (Fahrweg sowie Aus- und Einfahrt) auf Flur Nr. 507
-) Rechnerische Ermittlung der Schallabstrahlung der Parkplätze im Freien (16 Stück) südlich des Kreuzeckwegs auf Flur Nr. 507
-) Rechnerische Ermittlung der Schallimmission der Tiefgarage und der Parkplätze im Freien (16 Stück) südlich des Kreuzeckwegs auf Flur Nr. 507 an den maßgeblichen Immissionsorten
-) Beurteilung der schalltechnischen Situation, Prüfen ob die Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft eingehalten werden.

2. Maßgebliche Immissionsorte

Anlässlich des Ortstermins am 24.01.2023 wurden die maßgeblichen Immissionsorte unter Berücksichtigung der tatsächlichen Fensterhöhen festgelegt.

Immissionsort	Flurstück-Nr.	Gebietsausweisung
IO 1	509/7	WA
IO 2	509/7	WA
IO 3	507/6	WA
IO 4	507/6	WA

Werden an den zuvor genannten Immissionsorten die Immissionsrichtwerte eingehalten, so werden sie auch an den weiter entfernt gelegenen Wohngebäuden im allgemeinen Wohngebiet eingehalten.

Als Anlagen A1 bis A5 sind diesem Gutachten Pläne der örtlichen Gegebenheiten und der geplanten Baumaßnahme sowie Fotos beigefügt.

Der Anlage A6 können die relevanten Immissionsorte entnommen werden.

3. Betriebsbeschreibung

Bei dem Vorhaben handelt es sich um zwei Neubauten mit Tiefgarage südlich des Kreuzeckwegs neben dem bestehenden Haupthaus des Berghotels Hammersbach in 82491 Grainau (Kreuzeckweg Nr. 4) auf der Flur Nr. 507. Derzeit wird die Fläche als Parkfläche für das Hotel genutzt.

Zukünftig sollen vor den Neubauten 16 Parkplätze im Freien entstehen, die nach Auskunft des Planers, als Reserveparkplätze geplant werden. Sie werden höchstwahrscheinlich nicht benutzt, da inklusive des Tiefgaragenneubaus mehr Stellplätze nachgewiesen werden als tatsächlich notwendig sind. Durch den geplanten Neubau der Tiefgarage wird der gegenwärtige Fahr- und Parkverkehr auf Flur Nr. 507 somit deutlich verringert.

In unmittelbarer Nähe zu der Tiefgaragenausfahrt befinden sich Wohnbauten. Nördlich und westlich des Bauvorhabens befinden sich weitere Gebäude und Flächen im Sondergebiet, die zu dem Berghotel Hammersbach gehören.

4. Verwendete Unterlagen

-) Bundesimmissionsschutzgesetz, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017
-) DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe 2002-07
-) DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“, Ausgabe 1999-10
-) Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, Ausgabe 2007-08
-) Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, Schriftsatz vom 17.08.2022, Geschäftszeichen: 31-6105, Übergeben von pralat & pilicki – architekten per E-Mail am 18.01.2023
-) Gemeinde Grainau, 1. Änderung Bebauungsplan Nr. 31 „Kreuzeckweg – Haus Hammersbach“, M 1:100 und 1:1000, Vorentwurf 29.06.2022
-) Vorschlag B-Plan, Hotel Hammersbach, Fl.Nr.: 507; Gemarkung Grainau, pralat & pilicki – architekten, 23.06.2021
-) Ortsbesichtigung in 82491 Grainau, Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, 24.01.2023
-) Telefonat Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, Herr Gugger, u.a. zu der Gebietsausweisung, Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, 19.01.2023
-) Telefonat Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, Herr Heidler, u.a. zu der Gebietsausweisung, Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, 19.01.2023
-) Telefonat mit dem Büro pralat & pilicki – architekten, Herr Pilicki, Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, 18.01.2023 zur

Ausführung der Tiefgarage und zur lärmarmen Ausführung der Tiefgaragenzufahrt

-) Telefonat mit dem Büro pralat & pilicki – architekten, Herr Pilicki, Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, 23.01.2023 mit der Auskunft, dass die Parkplätze nördlich des Kreuzeckwegs zum Bestand gehören, genehmigt sind und nicht zum Betrachtungsumfang dieses Gutachtens gehören
-) Angaben zu den zu prognostizierenden Stellplatzwechsel Tiefgarage und Parkplatz im Freien auf Fl.Nr.: 507, E-Mail vom Büro pralat & pilicki – architekten Herr Pilicki, 25.01.2023
-) Weitere Angaben zu der geplanten Tiefgaragenausfahrt und den Parkplätzen im Freien südlich des Kreuzeckwegs und Abklärung, dass sich der Inhalt des schalltechnischen Gutachtens ausschließlich auf die 16 Stück Parkplätze im Freien südlich des Kreuzeckwegs auf Fl.Nr.: 507 und die Tiefgarage bezieht, E-Mail vom Büro pralat & pilicki – architekten, Herr Pilicki, 02.02.2023

5. Anforderungen

Grundlagen für die Gewährleistung des erforderlichen Schallschutzes im Zuge städtebaulicher Planung enthält das Normblatt DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe 2002-07.

Im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Ausgabe 1987-05 sind als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung enthalten.

In dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist aufgeführt, dass Lärmvorsorge und Lärminderung auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden müssen. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln u.a. bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung von Bauleitplänen (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan).

Die Orientierungswerte der DIN 18005 haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Weiter wird ausgeführt, dass die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, nicht dagegen für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte gilt. Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der TA Lärm; sie weichen zum Teil von diesen Werten ab.

Im vorliegenden Fall sind die Werte der DIN 18005 und der TA Lärm bezogen auf den Gewerbelärm der Einzelbaumaßnahme Neubau von zwei Gebäuden mit Tiefgarage identisch und richten sich nach der jeweiligen Gebietsausweisung am Immissionsort.

Im Folgenden werden daher die Werte und textlichen Vorgaben aus der TA Lärm aufgeführt:

Anforderungen im Hinblick auf Schallimmissionen, herrührend aus Gewerbebetrieben, enthält die Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26.08.1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017). Sie enthält Immissionsrichtwerte, die i.A. am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden dürfen. Der maßgebliche Immissionsort ist 0,5 m außerhalb von der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen Raumes.

Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsausweisung des jeweiligen Immissionsortes. In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden angegeben:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert	
	tags	nachts
a) in Industriegebieten	70 dB(A)	70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	65 dB(A)	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	63 dB(A)	50 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten	60 dB(A)	45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	50 dB(A)	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Bei den Beurteilungspegeln, die mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden müssen, handelt es sich um energetische Mittelwerte über die Beurteilungszeit. Als Tagzeit gilt die Zeit von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr, die Beurteilungszeit tags beträgt 16 Stunden. Die Nachtzeit gilt von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr. Nachts gilt die lauteste Nachtstunde als Beurteilungszeit.

Ist das zu beurteilende Geräusch ton- bzw. informations- oder impulshaltig, so ist jeweils ein Zuschlag zu berücksichtigen. Der Impulzzuschlag wird aus der Differenz des Taktmaximalpegels in 5-Sekunden-Takten zum äquivalenten Dauerschallpegel berechnet. Wenn ein Einzelton aus dem Gesamtgeräusch deutlich hervortritt oder Informationshaltigkeit vorliegt, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in Höhe von 3 dB oder 6 dB zu berücksichtigen.

Ein weiterer Zuschlag von 6 dB ist für Einwirkzeiten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Werktags: 6:00 Uhr bis 7:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr, Sonn- und Feiertags: 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr, 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr und 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr) zu berücksichtigen, allerdings nur für Gebiete gemäß Buchstabe e), f) und g) der oben angegebenen Tabelle (der offensichtliche Schreibfehler bezüglich der Aufzählung der durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 geänderten TA Lärm wurde durch die Unterzeichnenden korrigiert).

Für die Beurteilung der Spitzenpegel werden die Maximalpegel $L_{AF,max}$ ausgewertet.

Die genannten Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 oder 6.2 der TA Lärm sind am jeweiligen Immissionsort durch alle Betriebe, für die die Bestimmungen der TA Lärm gelten, und in deren Einwirkungsbereich der betreffende Immissionsort liegt, gemeinsam einzuhalten.

Mit dem Betrieb der Anlage verbundener Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände ist der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

Die Hotelanlage „Berghotel Hammersbach“ ist in einem Sondergebiet (SO). Für die angrenzenden Wohngebiete existiert kein Bebauungsplan. Gemäß Rücksprache mit dem Landratsamt, Herr Gugger sowie Herr Heidler, sind die angrenzenden Wohngebiete als allgemeines Wohngebiet (WA) einzustufen.

Die gemäß TA Lärm geforderten Immissionsrichtwerte müssen am jeweiligen Immissionsort durch alle Lärmquellen, für die die Bestimmungen gelten, gemeinsam eingehalten werden (z.B. wenn mehrere vergleichbare Anlagen auf einen Immissionsort einwirken können).

Im vorliegenden Fall sind keine weiteren maßgeblichen Gewerbebetriebe in dem Umfeld des „Berghotels Hammersbach“ vorhanden, so dass nach Auskunft von Herrn Heidler (Technischer Umweltschutz LRA Garmisch-Partenkirchen) die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden können.

Somit sind gemäß TA Lärm folgende Immissionsrichtwerte für die maßgeblichen Immissionsorte anzusetzen:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert	
	tags	nachts
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55 dB(A)	40 dB(A)

Zulässige Spitzenpegel:

Gebietsausweisung	Spitzenpegel	
	tags	nachts
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	85 dB(A)	60 dB(A)

Im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite erfolgen die Berechnungen in diesem Gutachten mit einem Zuschlag von 6 dB für die Einwirkzeiten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Sonn- und Feiertage.

6. Nachweis

Die Anlagen A6 und A9 zu diesem Gutachten enthalten die Lage der Schallquellen, so wie sie im folgenden Punkt 6.1. aufgeführt sind.

Die Anlage A6 enthält einen Isophonenplan der schalltechnischen Situation tags. Die Anlage A7 enthält einen Isophonenplan der schalltechnischen Situation nachts.

Die Anlage A8 enthält einen Isophonenplan der schalltechnischen Situation (Spitzenpegel) tags. Die Anlage A9 enthält einen Isophonenplan der schalltechnischen Situation (Spitzenpegel) nachts.

Die Anlage A10 enthält die Koordinaten der Immissionspunkte und der Punktschallquellen sowie die Teilpegel an den Immissionsorten tags und nachts.

6.1. Geräuschemissionen

Im Folgenden wird die Schallabstrahlung des Betriebes in die Umgebung rechnerisch ermittelt. Folgende Schallquellen sind zu berücksichtigen:

Parkplätze im Freien auf Flur Nr. 507

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sind folgenden Schallquellen zu berücksichtigen:

-) Zu- und Abfahrverkehr
-) Schallabstrahlung der Parkfläche
-) Kurzzeitige Spitzen-Schalleistungspegel die durch schlagende Türen auf der Parkfläche (Autotür) auftreten

Im Folgenden werden die einzelnen Schallquellen spezifiziert.

Fahrverkehr

Gemäß Planunterlage sind auf Flur. Nr. 507 vor den zwei geplanten Neubauten 16 Parkplätze im Freien südlich des Kreuzeckwegs auf Flur Nr. 507 geplant. Gemäß Auskunft des Planers handelt es sich hier um Reserveparkplätze, die höchstwahrscheinlich nur sehr selten genutzt werden, da die Tiefgaragenstellplätze für die Gäste zur Verfügung stehen. Dies gilt insbesondere für die Nachtzeit, in der davon auszugehen ist, dass keine Fahr- und Parkbewegungen stattfinden.

Tagzeit

Es wird davon ausgegangen, dass maximal 40 Fahrzeuge in der Tagzeit die Parkplätze im Freien befahren und wieder verlassen. Der Fahrweg ist asphaltiert.

Die Emission des Fahrwegs wird als Linienquelle angesetzt und ist gemäß Parkplatzlärmstudie (getrenntes Verfahren) in folgender Tabelle aufgeführt:

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 5,0 Fahrbewegungen / h
Fahrgeschwindigkeit Pkw	v_{Pkw} = 30,0 km / h
Zuschlag für Oberfläche	D_{StrO} = 0,0 dB
Steigung	g = 0,0 %
Längenbez. Schalleistungspegel	L_{WA}' = 54,5 dB(A)

Nachtzeit

Gemäß Auskunft des Planers ist davon auszugehen ist, dass keine Fahr- und Parkbewegungen in der Nachtzeit stattfinden. Im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite wird dennoch eine mögliche nächtliche Nutzung überprüft.

Für eine nächtlichen Parkplatznutzung sind in erster Linie die zu erwartenden Spitzenpegel als schalltechnisch kritische und damit maßgebliche Anregung zu betrachten.

Einzelne kurzzeitige Spitzen-Schalleistungspegel können durch schlagende Türen auf der Parkfläche (Autotür) auftreten. Für die Berechnung wird gemäß der Parkplatzlärmstudie ein maximaler Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 97,5$ dB(A) als Punktschallquelle angesetzt.

Aus der immissionsschutztechnischen Betrachtung ergibt sich, dass eine nächtliche Nutzung des Parkplatzes nicht in unmittelbarer Nähe der nächstgelegenen Immissionsorte möglich ist. Abweichend von den Planunterlagen ist es daher nötig, dass für den Fall der nächtlichen Nutzung sichergestellt wird, dass die in der Anlage A2 zu diesem Gutachten mit der Ziffer 11-16 gekennzeichneten Parkplätze in dem Zeitraum 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nicht benutzt werden und die Ausfahrt nachts im Bereich des Parkplatzes Nr. 10 ist.

Es wird in Ansatz gebracht, dass maximal 4 Fahrzeuge in der lautesten Nachtstunde die zuvor beschriebenen für die Nachtzeit freigegebenen Parkplätze (1 bis 9, siehe Anlage A2) befahren und wieder verlassen.

Die Emission des Fahrwegs (lauteste Nachtstunde) wird als Linienquelle angesetzt und ist gemäß Parkplatzlärmstudie (getrenntes Verfahren) in folgender Tabelle aufgeführt:

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 8,0 Fahrbewegungen / h
Fahrgeschwindigkeit Pkw	v_{Pkw} = 30,0 km / h
Zuschlag für Oberfläche	D_{StrO} = 0,0 dB
Steigung	g = 0,0 %
Längenbez. Schalleistungspegel	L_{WA} = 56,6 dB(A)

Parkbewegungen

Tagzeit

Aufbauend auf den unter „Fahrwege“ zuvor aufgeführten Ansätzen ergibt sich für die Parkbewegung zur Tagzeit gemäß der Parkplatzlärmstudie, getrenntes Verfahren, Abschnitt 8.2.2.1 folgender Ansatz (Parkbewegung pro Stellplatz und Stunde: (40 Einfahrt + 40 Ausfahrt) / 16 Parkplätze / 16 Stunden tags = 0,31):

Ausgangsschalleistungspegel	L_{W0} = 63,0 dB(A)
Bezugsgröße	B = 16,0 Parkplätze
Bewegungshäufigkeit pro Stunde	N = 0,31 Parkbew. pro Stellpl. und h
Zuschlag für Parkplatzart	K_{PA} = 0,0 dB
Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I = 4,0 dB
Schalleistungspegel	L_{WA} = 74,0 dB(A)

Nachtzeit

Aufbauend auf den unter „Fahrwege“ zuvor aufgeführten Ansätzen ergibt sich für die Parkbewegung zur Nachtzeit gemäß der Parkplatzlärmstudie, getrenntes Verfahren, Abschnitt 8.2.2.1 folgender Ansatz (Parkbewegung pro Stellplatz und Stunde: (4 Einfahrt + 4 Ausfahrt) / 9 Parkplätze / 1 Stunde nachts = 0,89):

Ausgangsschalleistungspegel	L_{W0} = 63,0	dB(A)
Bezugsgröße	B = 9,0	Parkplätze
Bewegungshäufigkeit pro Stunde	N = 0,89	Parkbew. pro Stellpl. und h
Zuschlag für Parkplatzart	K_{PA} = 0,0	dB
Zuschlag für Impulshaltigkeit	K_I = 4,0	dB
Schalleistungspegel	L_{WA} = 76,0	dB(A)

Tiefgarage

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sind bei "geschlossenen" Tiefgaragen (Tiefgaragen mit eingehauster Rampe) die folgenden Schallquellen zu berücksichtigen:

-) Zu- und Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgaragenrampe
-) Schallabstrahlung über Tiefgaragenöffnung beim Ein- und Ausfahren
-) u.U. sonstige Schallquellen (Überfahren einer Regenrinne, Geräusche beim Öffnen eines Garagenrolltores usw.)

Im Folgenden werden die einzelnen Schallquellen spezifiziert.

Fahrverkehr

Die Tiefgarage hat insgesamt 34 Stellplätze. Im Rechenmodell wird davon ausgegangen, dass die Tiefgaragenrampe (kompletter Bereich mit Steigung) eingehaust und innenseitig (Wände und Decke) mit schallabsorbierendem Material ausgekleidet ist. Der Fahrweg vor der Tiefgarage und der Untergrund der Rampe ist asphaltiert. Aufgrund der Einhausung (Bereich mit Steigung) werden die Fahrbewegungen auf der Rampe als Schallabstrahlung der Tiefgaragenöffnung berücksichtigt.

Tagzeit

Die Tiefgarage ist ausschließlich für die Hotelgäste reserviert. Es wird davon ausgegangen, dass maximal 40 Fahrzeuge in der Tagzeit die Tiefgarage befahren und wieder verlassen.

Die Emission des Fahrwegs wird als Linienquelle angesetzt und ist gemäß Parkplatzlärmstudie (getrenntes Verfahren) in folgender Tabelle aufgeführt:

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 5,0 Fahrbewegungen / h
Fahrgeschwindigkeit Pkw	v_{Pkw} = 30,0 km / h
Zuschlag für Oberfläche	D_{StrO} = 0,0 dB
Steigung (Bereich außerhalb Einhausung)	g = 0,0 %
Längenbez. Schalleistungspegel	$L_{WA'}$ = 54,5 dB(A)

Nachtzeit

Zur Nachtzeit wird die Tiefgarage aufgrund der Hotelnutzung (Erholung, längere Verweildauern) nach Auskunft des Betreibers sehr wenig genutzt. Im Sinne einer Betrachtung auf der sicheren Seite wird davon ausgegangen, dass in der lautesten Nachtstunde maximal 4 Fahrzeuge die Tiefgarage befahren und wieder verlassen.

Die Emission des Fahrwegs wird als Linienquelle angesetzt und ist gemäß Parkplatzlärmstudie (getrenntes Verfahren) in folgender Tabelle aufgeführt:

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 8,0 Fahrbewegungen / h
Fahrgeschwindigkeit Pkw	v_{Pkw} = 30,0 km / h
Zuschlag für Oberfläche	D_{StrO} = 0,0 dB
Steigung (Bereich außerhalb Einhausung)	g = 0,0 %
Längenbez. Schalleistungspegel	$L_{WA'}$ = 56,6 dB(A)

Schallabstrahlung der Tiefgaragenöffnung

Die Schallabstrahlung über die Tiefgaragenöffnung wird unter Berücksichtigung der oben angegebenen Bewegungszahlen gemäß der Parkplatzlärmstudie als vertikale Flächenquelle mit vorgegebener Richtcharakteristik vor dem Garagentor angesetzt. Gemäß der Parkplatzlärmstudie kann bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgaragenrampe der Wert des flächenbezogenen Schalleistungspegels

um 2 dB gemindert werden. Zur Berücksichtigung der Richtcharakteristik der Schallabstrahlung ist zu beachten, dass gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor seitlich (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB geringere Schallpegel auftreten.

Die Schallabstrahlung über die Tiefgaragenöffnung wird unter Berücksichtigung der oben angegebenen Bewegungszahlen als vertikale Flächenschallquelle mit vorgegebener Richtcharakteristik vor der Tiefgaragenöffnung wie folgt angesetzt.

Tagzeit

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 5,0 Fahrbewegungen / h
Flächenbezogener Schalleistungspegel (Abmessungen Einfahrt: 2,5 m Breite und 2,2 m Höhe)	$L_{W'',1h} = 57,0 \text{ dB(A)}$
Richtwirkung	$dL(90^\circ) = -8,0 \text{ dB}$
Schallabsorbierende Ausführung der Tiefgaragenrampe	$dL = -2,0 \text{ dB}$

Nachtzeit (lauteste Nachtstunde)

Anzahl der Fahrbewegungen	M = 8,0 Fahrbewegungen / h
Flächenbezogener Schalleistungspegel (Abmessungen Einfahrt: 2,5 m Breite und 2,2 m Höhe)	$L_{W'',1h} = 59,0 \text{ dB(A)}$
Richtwirkung	$dL(90^\circ) = -8,0 \text{ dB}$
Schallabsorbierende Ausführung der Tiefgaragenrampe	$dL = -2,0 \text{ dB}$

Sonstige Schallquellen

Gemäß der Parkplatzlärmstudie sind Geräusche, die beim Überfahren einer Regenrinne auftreten akustisch nicht auffällig und müssen deshalb nicht berücksichtigt werden, sofern die Abdeckungen dem Stand der Lärmminde- rungstechnik entsprechen (z.B. mit fest verschraubten Gusseisenplatten). Gemäß Auskunft des Planers werden die Abdeckungen der Regenrinne lärmarm ausgebildet und sind deshalb im Rechenmodell nicht als Schallquelle zu berücksichtigen.

Geräusche, die beim Öffnen und Schließen von Garagenrolltoren entstehen müssen ebenfalls nicht berücksichtigt werden, sofern diese dem Stand der

Lärminderungstechnik entsprechen (leiser Schließmechanismus). Gemäß Auskunft des Architekturbüros ist kein Garagentor vorgesehen. Es ist eine Schranke geplant.

6.2. Geräuschimmissionen

Um den Beurteilungspegel zu berechnen, wurde das Betriebsgelände mit allen in Abschnitt 6.1 dieses Gutachtens spezifizierten Schallquellen digitalisiert und ein Berechnungsmodell erstellt.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde gemäß Technischer Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) nach DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)“, Ausgabe 1999-10 durchgeführt. Die Berechnung erfolgte mit der Software Cadna/A von DataKustik.

Zuschläge für Impulshaltigkeit und für Ton- und Informationshaltigkeit sowie für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Sonn und Feiertags) sind, wo erforderlich, in den Emissionsansätzen bereits enthalten. Die Einflüsse des Bodens werden gemäß DIN ISO 9613-2 Abschnitt 7.3.2 berücksichtigt.

Prognoseunsicherheit

Die Aussageunsicherheit der Prognose hängt von der Unsicherheit des Geländemodells (Vermessungsplan), den Eingangskenndaten der Emittenten (Geräuschquellen) und von der Unsicherheit des Berechnungsmodells (Schallausbreitung) ab.

Zur Betrachtung auf der sicheren Seite werden folgende Randbedingungen zugrunde gelegt:

-) Das Geländemodell wird auf Basis der Katasterplänen des Vermessungsamtes erstellt.
-) Die Ansätze der Geräuschquellen erfolgen mit den Maximalwerten
-) Für die Schallausbreitungsrechnung wird die jeweils ungünstigste Situation berücksichtigt.

Die in der Prognose herangezogenen Emissionskennwerte liegen an der oberen Grenze der Vertrauensbereiche, deshalb sind die berücksichtigten Emissions- und Immissionsanteile mit geringer Unsicherheit behaftet.

Gemäß Veröffentlichungen des Umweltamtes NRW liegt die Unsicherheit der Eingangskennwerten in der Größenordnung von 1,3 dB bis ca. 3,5 dB.

Die Prognose erfolgt mit Software ISO 9001-zertifizierter Hersteller.

DIN ISO 9613-2, Ausgabe 1999, Tabelle 5 in Abschnitt 9 enthält folgende Angaben zur geschätzten Ungenauigkeit für Pegel von Breitbandquellen:

Höhe, h*)	Abstand, d**)	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 m < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB
* h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger. **d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger.		
ANMERKUNG: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmung auftreten		

Die angegebenen Werte entsprechen jeweils der doppelten Standardabweichung 2 s, sodass die Tabelle jeweils einen Vertrauensbereich von ca. 95 % widerspiegelt.

Zusätzlich steht in Abschnitt 9:

"(...) Die geschätzten Fehler bei der Berechnung der mittleren Oktavband-Schalldruckpegel bei Mitwind sowie der Schalldruckpegel für reine Töne unter denselben Bedingungen können geringfügig größer sein als die geschätzten Fehler, die in Tabelle 5 für A-bewertete Schalldruckpegel von Breitbandquellen angegeben sind."

Unter Berücksichtigung der konservativen Ansätze der Randbedingungen und der angegebenen Unsicherheiten kann die Prognoseunsicherheit allgemein im Bereich von 2,0 dB bis 3,8 dB abgeschätzt werden.

Die Prognoseunsicherheit hängt projektbezogen von den tatsächlichen Entfernungen und der Komplexität des Berechnungsmodells ab und kann für das hier gegenständliche Projekt basierend auf den obigen Angaben zu ± 3,0 dB abgeschätzt werden.

Bei den Prognoseberechnungen erfolgen üblicherweise Worst-Case-Betrachtungen, sodass keine gesonderte Berücksichtigung von Prognoseunsicherheiten bei der Beurteilung erfolgt.

7. Beurteilung

Die Schallimmission der Parkplätze im Freien und der Tiefgaragenausfahrt auf dem Grundstück mit der Flur Nr. 507, Gemarkung Grainau wurde an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet. Die sich rechnerisch ergebenden Beurteilungspegel wurden mit den Immissionsrichtwerten tags / nachts gemäß TA Lärm verglichen. Es sind jeweils die am höchsten belasteten Stockwerke berücksichtigt.

Immissionsort	Immissionsrichtwert tags	Beurteilungspegel L_r	Beurteilung
IO 1 (1.OG)	55 dB(A)	43,7 dB(A)	+
IO 2 (1.OG)	55 dB(A)	44,6 dB(A)	+
IO 3 (1.OG)	55 dB(A)	42,5 dB(A)	+
IO 4 (EG)	55 dB(A)	41,3 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert wird eingehalten
- Immissionsrichtwert wird überschritten

Immissionsort	Immissionsrichtwert nachts	Beurteilungspegel L_r	Beurteilung
IO 1 (1.OG)	40 dB(A)	37,0 dB(A)	+
IO 2 (1.OG)	40 dB(A)	38,9 dB(A)	+
IO 3 (1.OG)	40 dB(A)	37,8 dB(A)	+
IO 4 (EG)	40 dB(A)	37,8 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert wird eingehalten
- Immissionsrichtwert wird überschritten

Spitzenpegel

Immissionsort	Zulässiger Spitzenpegel tags	Spitzenpegel	Beurteilung
IO 1 (1.OG)	85 dB(A)	66,2 dB(A)	+
IO 2 (1.OG)	85 dB(A)	66,7 dB(A)	+
IO 3 (1.OG)	85 dB(A)	65,0 dB(A)	+
IO 4 (EG)	85 dB(A)	59,0 dB(A)	+

- + zulässiger Spitzenpegel wird eingehalten
- zulässiger Spitzenpegel wird überschritten

Immissionsort	Zulässiger Spitzenpegel nachts	Spitzenpegel	Beurteilung
IO 1 (1.OG)	60 dB(A)	58,7 dB(A)	+
IO 2 (1.OG)	60 dB(A)	58,6 dB(A)	+
IO 3 (1.OG)	60 dB(A)	55,2 dB(A)	+
IO 4 (EG)	60 dB(A)	49,0 dB(A)	+

- + zulässiger Spitzenpegel wird eingehalten
- zulässiger Spitzenpegel wird überschritten

Es ist festzustellen:

-) Die Immissionsrichtwerte werden tagsüber an allen Immissionsorten eingehalten.
-) Die Immissionsrichtwerte werden nachts an allen Immissionsorten eingehalten.
-) Die zulässigen Spitzenpegel werden tagsüber an allen Immissionsorten eingehalten.
-) Die zulässigen Spitzenpegel werden nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

8. Vorschlag Genehmigungsauflagen

Für die Einhaltung der Immissionsrichtwerte in der unmittelbaren Nachbarschaft des Bauvorhabens Neubau von 2 Gebäuden mit Tiefgarage auf Flur Nr. 507, Gemarkung Grainau, sind folgende Maßnahmen auszuführen:

Die Tiefgaragenrampe (kompletter Bereich mit Steigung) ist eingehaust auszuführen und innenseitig (Wände und Decke) mit schallabsorbierendem Material auszukleiden. Der Fahrweg vor der Tiefgarage und der Untergrund der Rampe sowie die Parkplätze im Freien sind asphaltiert (bzw. mit einem vergleichbaren lärmarmen Belag) auszuführen. Überfahrbare Abdeckungen und ein gegebenenfalls zum Einsatz kommendes Tor, müssen dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen. Überfahrbare Abdeckungen wie Rinnen o.ä. müssen fest verschraubt sein.

Für den Fall der nächtlichen Nutzung der Parkplätze im Freien ist sicherzustellen, dass die in der Anlage A2 zu diesem Gutachten mit der Ziffer 11-16 gekennzeichneten Parkplätze in dem Zeitraum 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr nicht benutzt werden und die Ausfahrt nachts im Bereich des Parkplatzes Nr. 10 ist.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde die Schallabstrahlung des Bauvorhabens Neubau von 2 Gebäuden mit Tiefgarage auf Flur Nr. 507, Gemarkung Grainau (Ein- Ausfahrt Tiefgarage und Parkplätze im Freien) auf Flur Nr. 507, Gemarkung Grainau, rechnerisch ermittelt.

Unter Zugrundelegung der in diesem Gutachten angegebenen Maßnahmen ist aufgrund der Ergebnisse festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte und die zulässigen Spitzenpegel tags und nachts an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Dieses Gutachten besteht aus 21 Seiten und 10 Anlagen. Es darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt oder weitergereicht werden.



Unterschrift für pdf Dokument gescannt

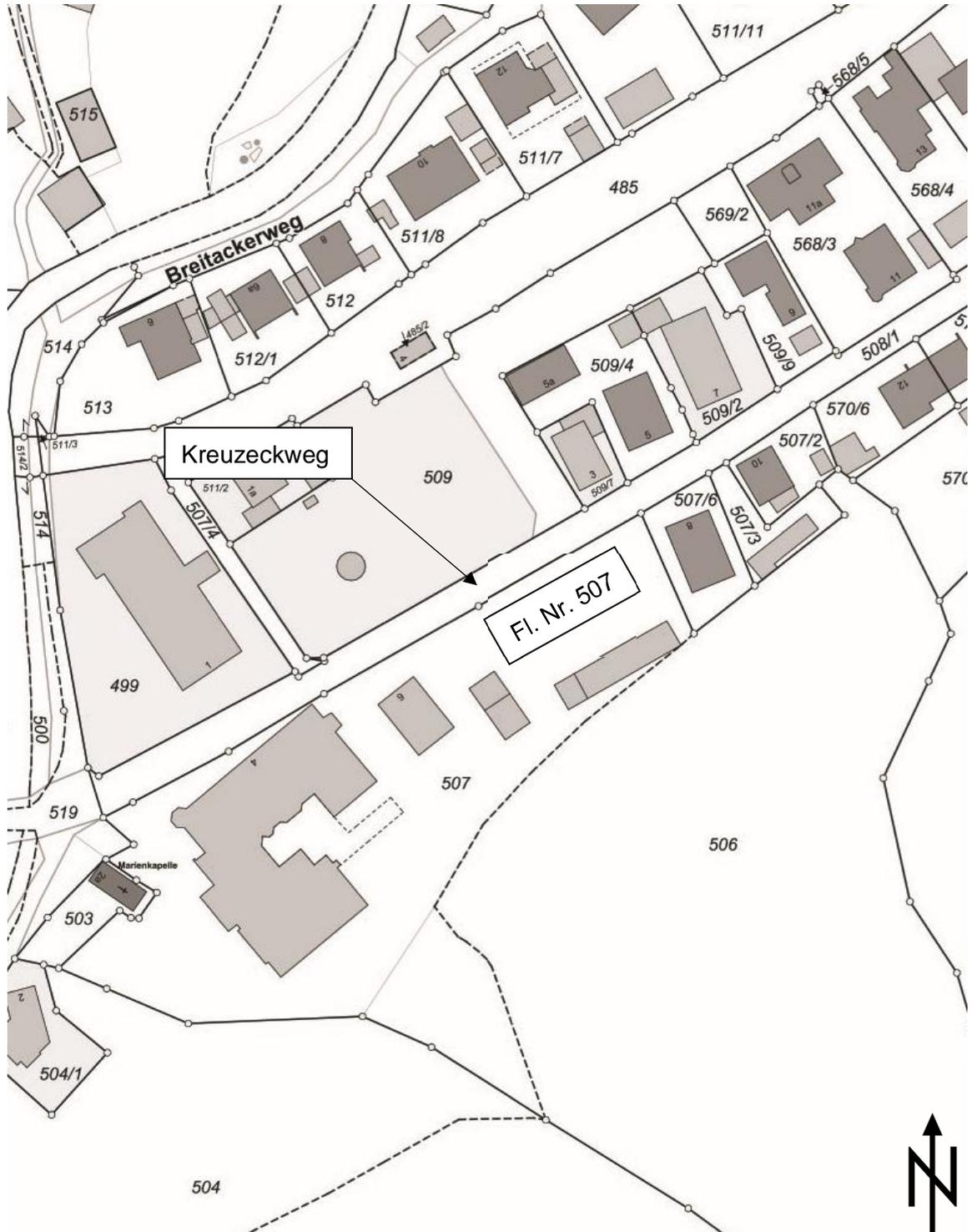
Claus Schwartzberger
Dipl.-Ing. (Univ), Projektleiter



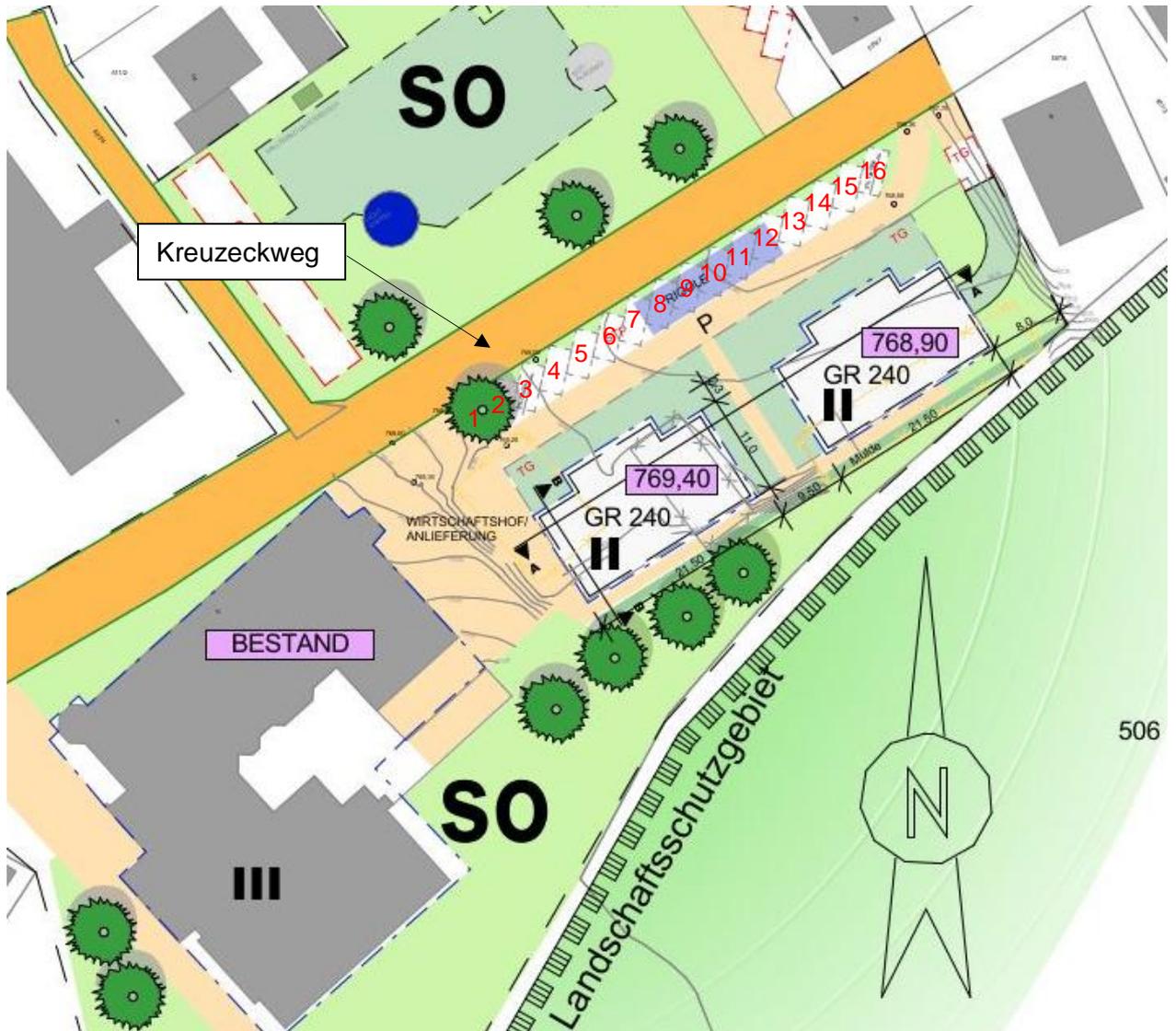
Unterschrift gescannt

Christian Burkhardt
Sachverständiger

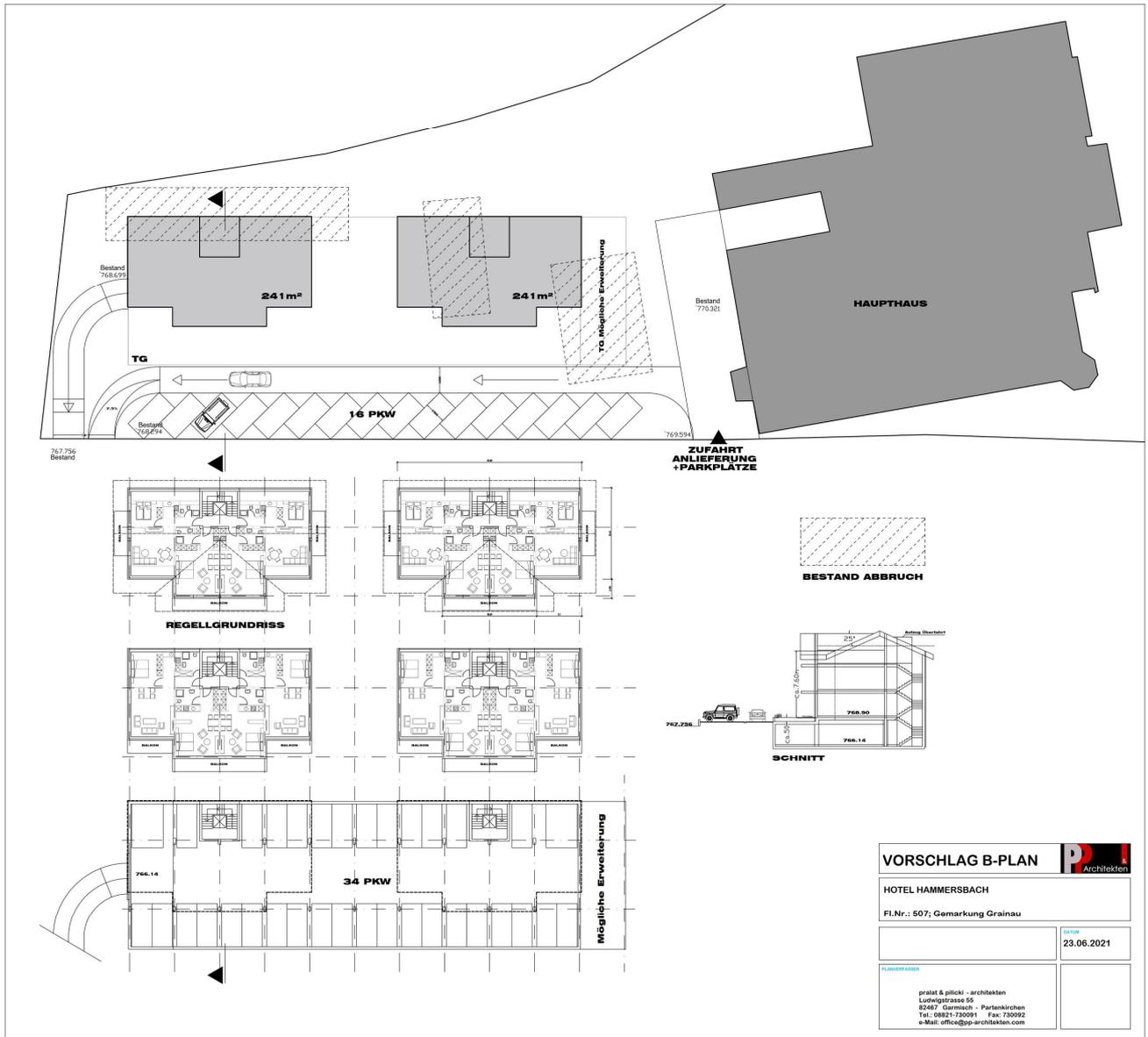




Auszug aus der 1. Änderung Bebauungsplan Nr. 31, Kreuzeckweg – Haus
Hammersbach, Vorentwurf



Grundrisse und Schnitt der geplanten Baumaßnahmen



VORSCHLAG B-PLAN		
HOTEL HAMMERSBACH		
Fl.Nr.: 507; Gemarkung Grainau		
		DATE: 23.06.2021
PLANNINGFIRMEN pralat & pilicki - architekten Ludwigstrasse 59 82467 Garmisch - Partenkirchen Tel.: 08821 130091 Fax: 130092 e-Mail: office@pp-architekten.com		

Foto 1 / gegenwärtige Situation, Parkplatz im Freien auf Flur Nr. 507 mit



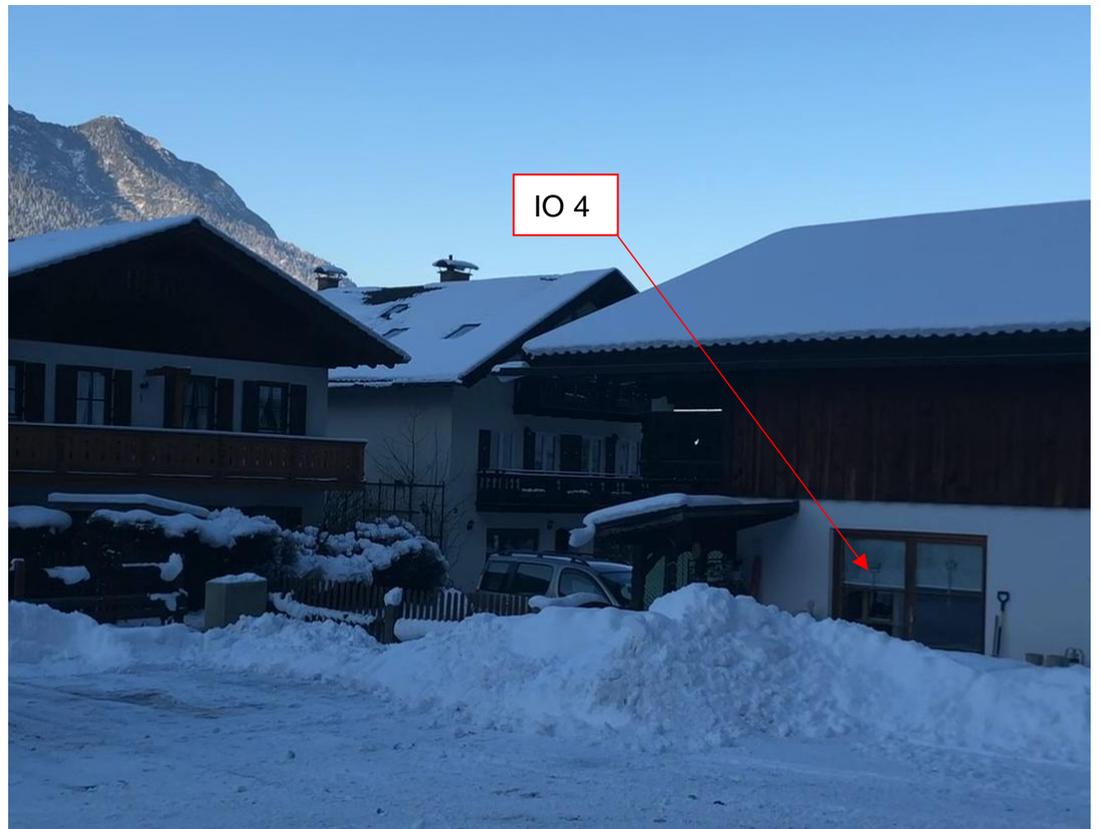
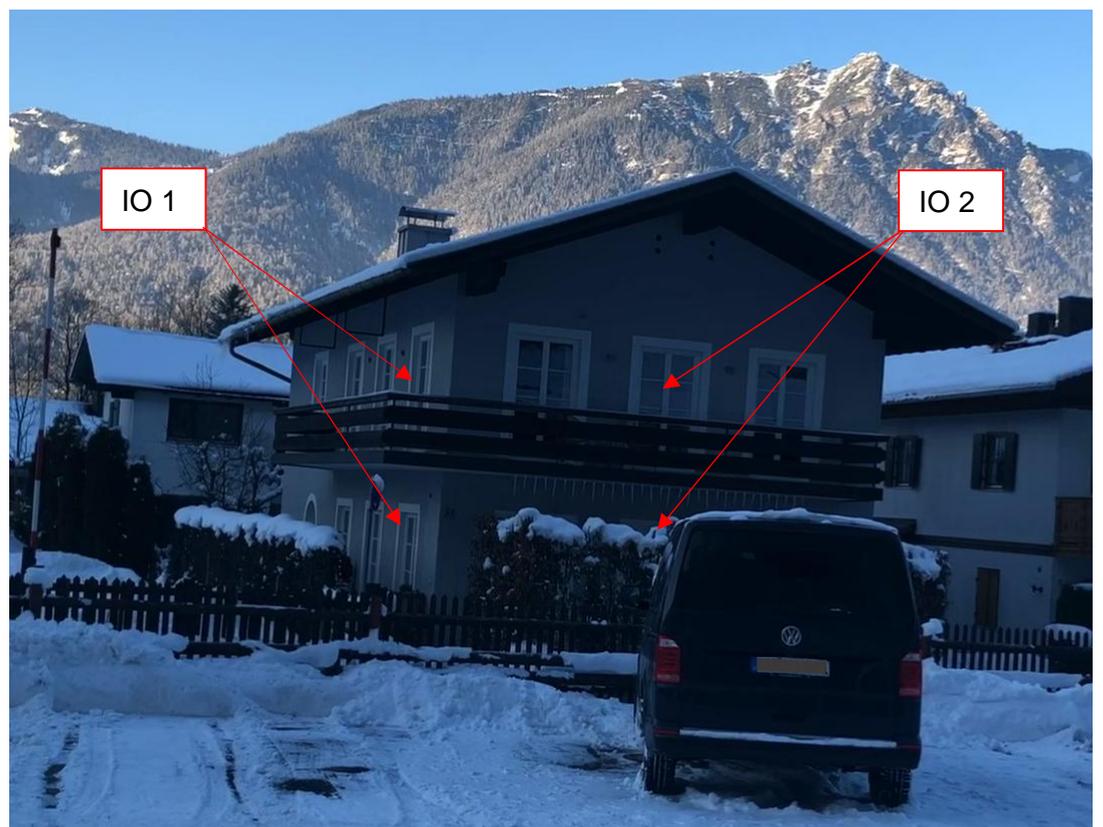
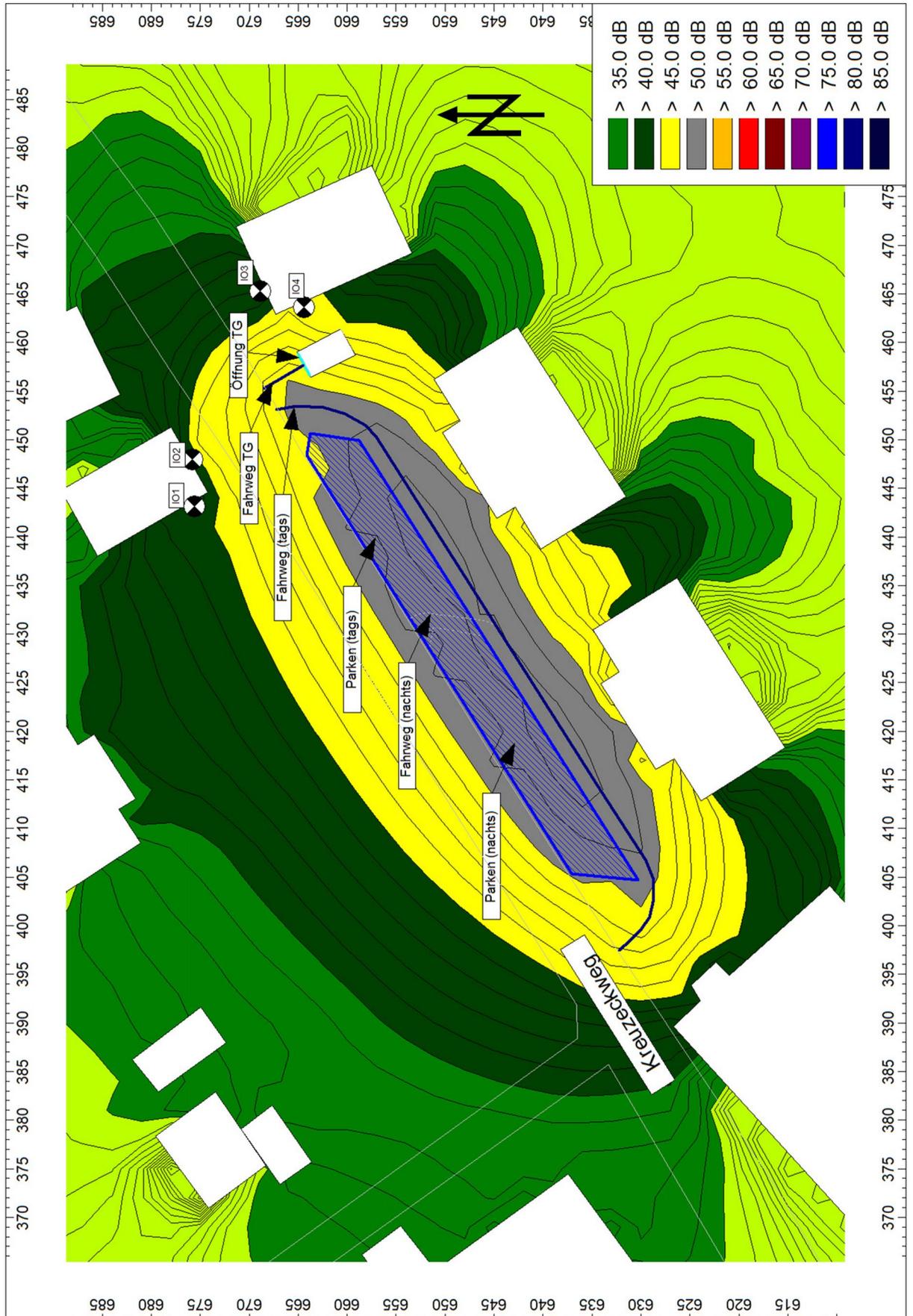


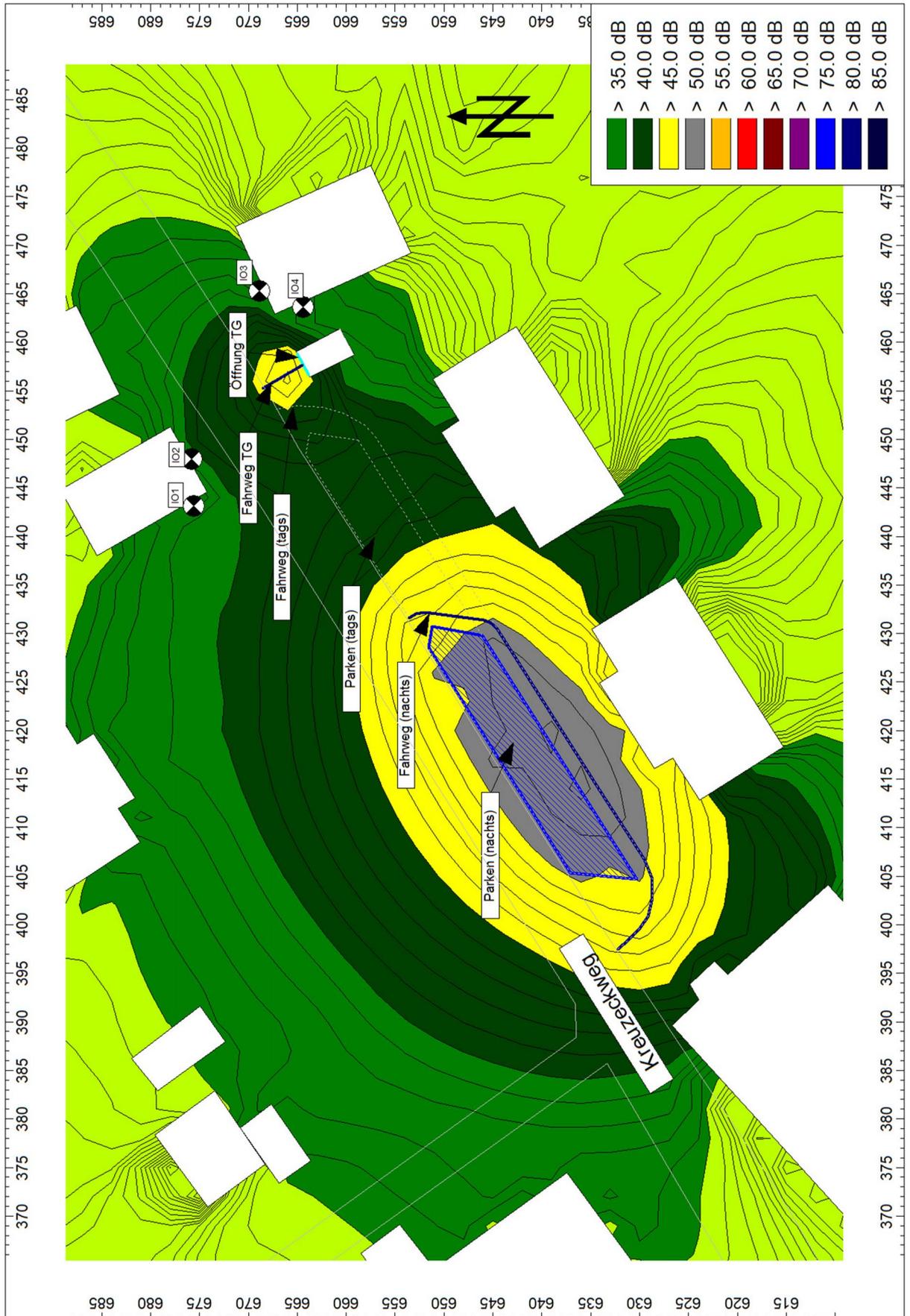
Foto 3 / Immissionsort 1 und 2



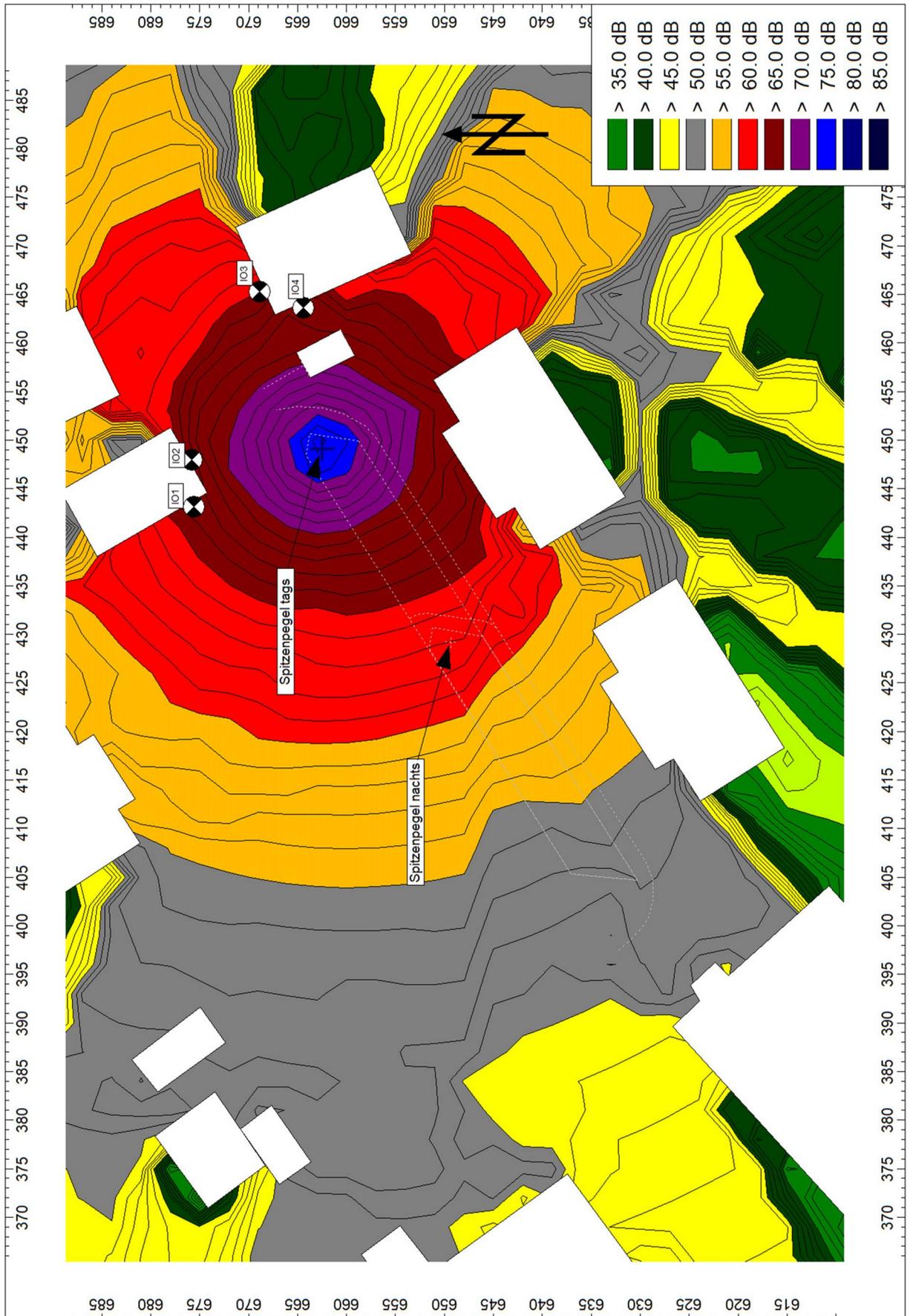
Isophonenplan tags, Rasterberechnung in 4m Höhe



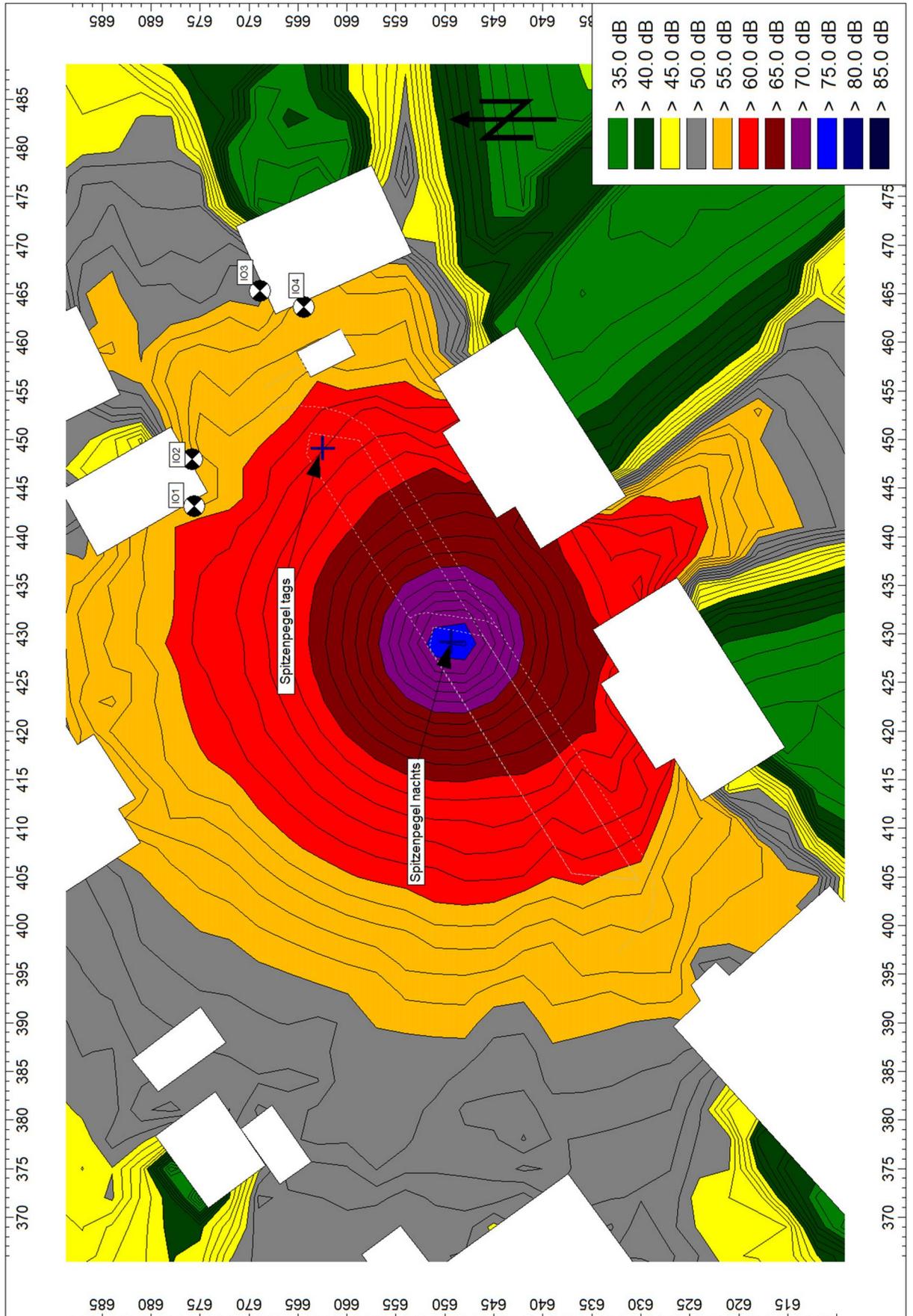
Isophonenplan nachts, Rasterberechnung in 4m Höhe



Spitzenpegel tags, Rasterberechnung in 4m Höhe



Spitzenpegel nachts, Rasterberechnung in 4m Höhe



Anlage A10

Koordinaten der Immissionsorte / Pegel

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart		Höhe (m)	Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Lärmart		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)	(m)	(m)
IO1 EG	42.0	35.5	55.0	40.0	WA	Industrie	1.00	443.15	675.61	1.00
IO1 1OG	43.7	37.0	55.0	40.0	WA	Industrie	3.50	443.15	675.61	3.50
IO2 EG	43.6	38.3	55.0	40.0	WA	Industrie	1.00	448.01	675.84	1.00
IO2 1OG	44.6	38.9	55.0	40.0	WA	Industrie	3.50	448.01	675.84	3.50
IO3 EG	41.9	37.7	55.0	40.0	WA	Industrie	1.00	465.29	668.88	1.00
IO3 1OG	42.5	37.8	55.0	40.0	WA	Industrie	3.50	465.29	668.88	3.50
IO4 EG	41.3	37.8	55.0	40.0	WA	Industrie	1.00	463.65	664.45	1.00

Koordinaten Spitzenschallquellen

Bezeichnung	Koordinaten		
	X	Y	Z
	(m)	(m)	(m)
Spitzenpegel Autotür (nachts)	429.20	649.32	0.50
Spitzenpegel Autotür (tags)	449.10	662.50	0.50

Teilbeurteilungspegel tags

Quelle	Teilpegel Tag						
	IO1 EG	IO1 1OG	IO2 EG	IO2 1OG	IO3 EG	IO3 1OG	IO4 EG
Fahrweg TG	25.5	26.9	35.9	36.1	37.5	37.1	38.6
Fahrweg P im Freien	37.7	39.5	39.1	40.2	36.5	37.1	36.2
P im Freien	39.6	41.2	39.1	40.7	35.9	38.2	32.4
TG Ein-Ausfahrt (Öffnung)	26.6	27.5	34.0	34.3	31.0	30.5	25.6

Teilbeurteilungspegel nachts

Quelle	Teilpegel Nacht						
	IO1 EG	IO1 1OG	IO2 EG	IO2 1OG	IO3 EG	IO3 1OG	IO4 EG
Fahrweg TG	24.0	25.3	34.4	34.6	36.0	35.5	37.1
Fahrweg P im Freien	30.5	32.1	29.8	31.2	24.6	27.2	24.0
P im Freien	32.7	34.2	31.4	32.8	28.7	30.5	26.7
TG Ein-Ausfahrt (Öffnung)	25.0	25.8	32.4	32.6	29.4	28.8	24.0

PROJEKTNOTIZ NR.:1

24.05.2024))) Hotel_6753_1P

Für das Berghotel Hammersbach in 82491 Grainau südlich des Kreuzeckwegs neben dem bestehenden Haupthaus (Kreuzeckweg Nr. 4) auf der Fläche derzeit bestehender Parkplätze auf der Flur Nr. 507 wird der Neubau von 2 Gebäuden mit Tiefgarage geplant.

Auftragsgemäß ist mit unserem Immissionstechnischen Gutachten vom 17.03.2023 die Schallimmission der Tiefgarage und der Parkplätze im Freien (16 Stück) südlich des Kreuzeckwegs auf Flur Nr. 507 an den maßgeblichen Immissionsorten untersucht worden.

Zwischenzeitlich wurde die Planung überarbeitet und es sollen nun statt zwei Gebäuden ein größeres Gebäude errichtet werden und die ursprünglich im Freien veranschlagten Parkplätze entfallen. Laut Auskunft der Planer wird die Tiefgarage bezüglich der ursprünglichen Planung nicht verändert. Die Parkbewegungen sowie die Verortung und Ausführung der Ein- und Ausfahrt bleiben identisch.

Unter der zuvor beschriebene Maßgabe, dass bezüglich der ursprünglichen in unserem Gutachten vom 17.03.2024 zugrunde gelegten Planung die Parkbewegungen sowie der Verortung und Ausführung der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage identisch bleiben und keine weiteren Schallquellen hinzukommen, ist festzustellen:

An den in unserem Gutachten vom 17.03.2024 getroffenen Aussagen ändert sich dem Grunde nach nichts. Durch den Wegfall der oberirdischen Parkplätze sind nach wie vor die in unserem Gutachten vom 17.03.2024 beschriebenen Maßnahmen bezüglich der Tiefgarage gültig.

Diese Projektnotiz besteht aus 2 Seiten. Sie darf nur in ihrer Gesamtheit vervielfältigt oder weitergereicht werden.



Unterschrift für pdf Dokument gescannt

Claus Schwarzenberger
Dipl.-Ing. (Univ), Projektleiter



Unterschrift gescannt

Christian Burkhard
stellvertretender Messstellenleiter



Hinweis: Im Rahmen der zum Jahreswechsel durchgeführten Umfirmierung wurde die Prüfstelle für die Bereiche "Ermittlung von Geräuschen und Erschütterungen" sowie "Modul Immissionsschutz" von dem Akustikbüro Schwarzenberger und Burkhard in die neue Firma übernommen. Die Änderung wurde bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) angezeigt. Im Zuge der Bearbeitung wird demnächst eine neue Verfahrensnummer zugeteilt. Bis dahin wird die Prüfstelle unter der Nummer D-PL-19616-01-00 weiter geführt.