

Betreff

**Bauleitplanung in der Gemeinde Steinbergkirche
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 27 (VB 27) "Am Ausblick 3"
hier: Aufstellungsbeschluss sowie Entwurfs- und
Veröffentlichungsbeschluss**

| | |
|--|----------------------------|
| <i>Sachbearbeitende Dienststelle:</i> Bauamt | <i>Datum</i> 12.07.2023 |
| <i>Sachbearbeitung:</i> Dirk Petersen | |
| | |

| <i>Beratungsfolge (Zuständigkeit)</i> | <i>Sitzungstermin</i> | <i>Status</i> |
|--|-----------------------|---------------|
| Ausschuss für Bauen, Planen und Städtebauförderung der Gemeinde Steinbergkirche (Beratung und Empfehlung) | 22.08.2023 | Ö |
| Gemeindevertretung der Gemeinde Steinbergkirche (Beratung und Beschluss) | 05.09.2023 | Ö |

Sachverhalt:

Auf dem Grundstück „Am Ausblick 3“ ist die Errichtung einer seniorengerechten Wohnanlage mit 6 Wohneinheiten an Stelle des bestehenden Wohngebäudes vorgesehen. Um Planungsrecht für das Vorhaben zu schaffen, ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich.

Da Planungsrecht für ein konkretes Vorhaben geschaffen werden soll, wird auf das Instrument des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes nach § 12 BauGB zurückgegriffen:

Die Planaufstellung stellt eine Maßnahme der Innenentwicklung i.S. einer Nachverdichtung dar, und durch die Planung werden erkennbar keine UVP-pflichtigen Vorhaben begründet und keine FFH- oder Vogelschutzgebiete beeinträchtigt. Der Bebauungsplan kann und soll daher im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB aufgestellt werden.

Mit dem Aufstellungsbeschluss leitet die Gemeinde das förmliche Planverfahren für den B-Plan ein.

Da im beschleunigten Verfahren von der frühzeitigen Beteiligung abgesehen werden kann, kann in gleicher Sitzung auch schon der Planentwurf gebilligt und zur Veröffentlichung bestimmt werden. Der Planentwurf wird daraufhin den betroffenen Behörden/TÖB zur Stellungnahme vorgelegt und zeitgleich für die Dauer eines Monats im Internet veröffentlicht.

Beschlussvorschlag:

Der Ausschuss für Bauen, Planen und Städtebauförderung empfiehlt wie folgt:

Die Gemeindevertretung Steinbergkirche beschließt wie folgt:

- 1a. Für das Gebiet „Am Ausblick 3“ wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 27 (VB 27) aufgestellt. Wesentliches Planungsziel ist es, für die Errichtung einer seniorengerechten Wohnanlage die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen.
- 1b. Von der frühzeitigen Unterrichtung und Erörterung wird nach § 13a Abs. 2 Nr. 1 i.V.m. § 13 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 BauGB abgesehen.

- 1c. Der Aufstellungsbeschluss ist ortsüblich bekanntzumachen (§ 2 Abs. 1 S. 2 BauGB).
- 1d. Alle im Zusammenhang mit der Planung entstehenden Kosten sind vom Vorhabenträger zu tragen. Eine entsprechende Kostenübernahmeerklärung liegt bereits vor.
- 1e. Mit der Ausarbeitung des Planentwurfs und der Durchführung von Verfahrensschritten nach §§ 2a bis 4a BauGB (Planbegründung, Beteiligungsverfahren) soll das Planungsbüro GRZwo, Flensburg, beauftragt werden.
- 2a. Der Entwurf des vorhabenbezogenen B-Planes Nr. 27 einschließlich Begründung wird in der vorliegenden Form gebilligt / wird mit folgenden Änderungen gebilligt
.....
- 2b. Der Planentwurf und die Begründung sind gemäß § 3 Abs. 2 BauGB nach ortsüblicher Bekanntmachung für die Dauer eines Monats im Internet zu veröffentlichen; die beteiligten Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange sind über die Veröffentlichung zu benachrichtigen. Zusätzlich sind die zu veröffentlichenden Unterlagen durch öffentliche Auslegung zugänglich zu machen. Der Inhalt der Bekanntmachung ist zusätzlich ins Internet einzustellen; die zu veröffentlichenden Unterlagen und der Inhalt der Bekanntmachung sind über ein zentrales Internetportal des Landes zugänglich zu machen.

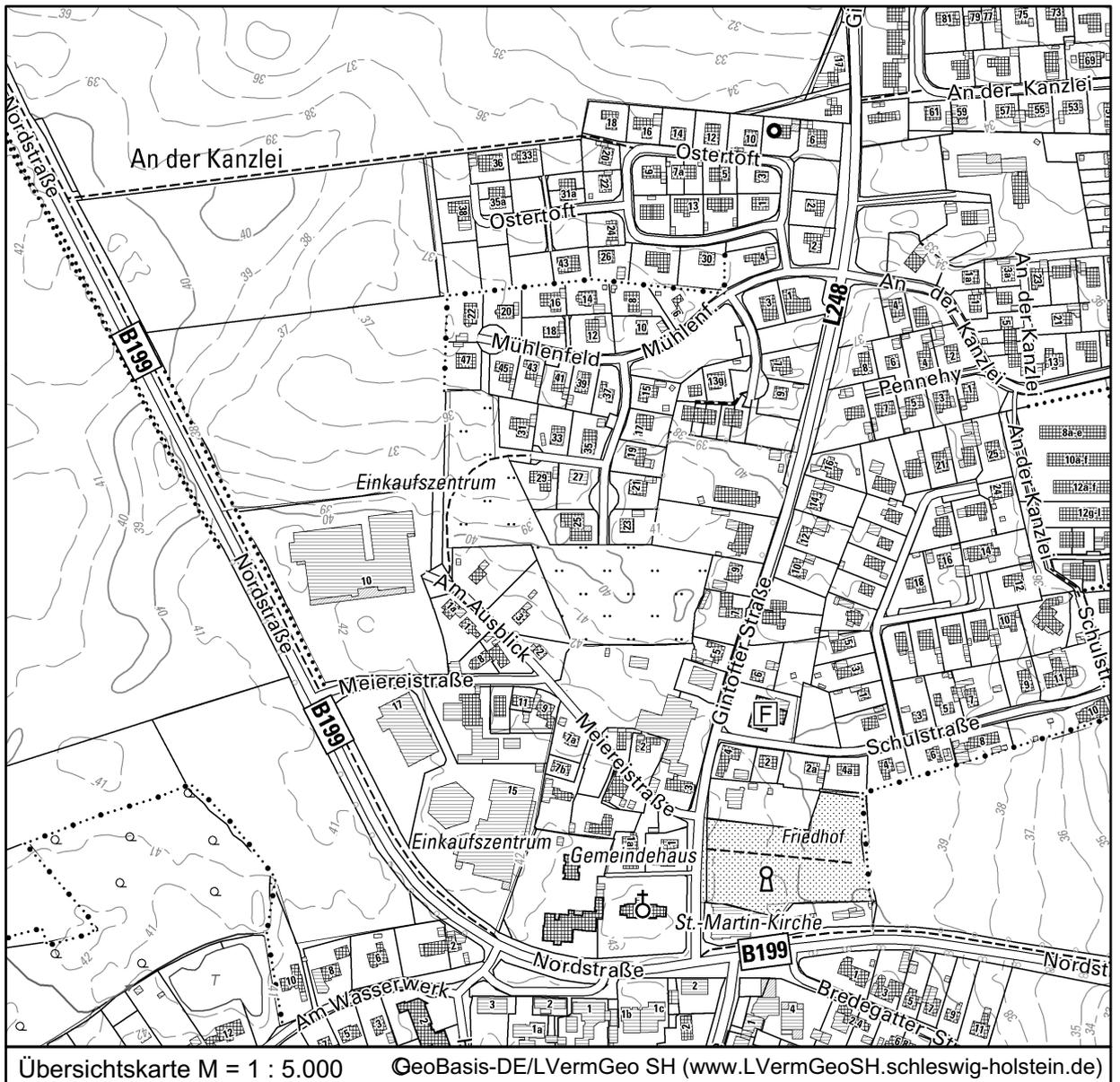
Anlagen:

VB27, Entwurf, Plan und Begründung

VB27, Anlage 01, Schallgutachten

VB27, Anlage 02, Bodengutachten

VB27, Anlage 03, Bewertung Wasserhaushalt A-RW 1



Gemeinde Steinbergkirche Vorhabenbezogener Bebauungsplan VB Nr. 27 "Am Ausblick"

(Bebauungsplanänderung im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB)

Stand: Entwurf (Behördenbeteiligung / Veröffentlichung, August 2023)



PLANUNGSBÜRO
FÜR STADT UND REGION
CAMILLA GRÄTSCH • SÖNKE GROTH GbR

BALLASTBRÜCKE 12 24937 FLENSBURG
FON 0461 • 254 81 FAX 0461 • 263 48 INFO@GRZWO.DE

Gemeinde Steinbergkirche: VB Nr. 27 "Am Ausblick 3"

Planzeichnung (Teil A)

- ENTWURF -

Stand: 15.08.2023



Planzeichenerklärung

gemäß Planzeichenverordnung (PlanZV)

I. Festsetzungen

Art der baulichen Nutzung

(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)



Allgemeines Wohngebiet

(§ 4 BauNVO)

Maß der baulichen Nutzung

(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

GRZ 0,38

Grundflächenzahl

(§ 16 BauNVO)



Zahl der Vollgeschosse zwingend

Überbaubare Grundstücksfläche

(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)



Baugrenze

(§ 23 BauNVO)

Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

(§ 9 Abs. 1 Nr. 20 und 25 BauGB)



Baum anpflanzen

(§ 9 Abs. 25a BauGB)



Hecke anpflanzen



Hecke erhalten

Sonstige Planzeichen



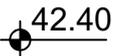
Umgrenzung von Flächen für Gemeinschaftsstellplätze

(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB)



Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplanes

(§ 9 Abs. 7 BauGB)



Höhenlage (Oberkante Fertigfußboßboden), z.B. 42,40

(§ 9 Abs. 3 BauGB,
§ 18 Abs. 1 BauNVO)

II. Darstellungen ohne Normcharakter



vorhandene Flurstücksgrenze

168/4

Flurstücksnummer

42,22

vorhandene Geländehöhe in m über N.H.N., z.B. 42,22



in Aussicht genommene Grundstücksgrenze



Bemaßung in m, z.B. 3



geplantes Gebäude



künftig fortfallendes Gebäude

Text (Teil B)

- Entwurf -

1. Maß der baulichen Nutzung

(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §§ 16 u. 18 BauNVO)

Die Gebäudehöhe darf max. 6,50 m über der in der Planzeichnung für den jeweiligen Teilbaukörper festgelegten Höhenlage (Oberkante Erdgeschoss-Fertigfußboden) betragen.

2. Überbaubare Grundstücksfläche

(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 23 Abs. 5 BauNVO)

Eine Überschreitung der festgesetzten Baugrenze um bis zu 1,50 m kann zugelassen werden für untergeordnete Bauteile wie Podeste, Vordächer.

3. Grünordnung

(§ 9 Abs. 1 Nrn. 20 u. 25 BauGB)

4.1 ¹An den festgesetzten Standorten "Baum anpflanzen" sind standortgerechte heimische Laubbäume zu pflanzen (Stammumfang 16/18 cm, 3 x verpfl. m. Ballen).

²Zusätzlich sind im Plangeltungsbereich mindestens 8 weitere Laubbäume entsprechend Satz 1 zu pflanzen.

4.2 Die festgesetzten Pflanzstreifen „Hecke anpflanzen“ sind auf mind. 1 m Breite flächig dicht mit heimischen, standortgerechten Laubgehölzen zu bepflanzen und dauerhaft zu erhalten.

4.3 Die Anpflanzungen nach Ziff. 4.1 und 4.2 sowie die in der Planzeichnung als zu erhalten festgesetzten Hecken sind dauerhaft zu erhalten und bei Abgang adäquat zu ersetzen.

4.4 Nebengebäude (Fahrrad- und Geräteschuppen) sind mit einem lebenden Gründach zu versehen.

4. Bedingtes Baurecht

(§ 12 Abs. 3a i.V.m. § 9 Abs. 2 BauGB)

Im Rahmen der festgesetzten Nutzung sind nur solche Vorhaben zulässig, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag verpflichtet.

Hinweise:

Gemäß § 41a Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind neu zu errichtende und wesentlich zu ändernde Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen technisch und konstruktiv so anzubringen, mit Leuchtmitteln zu versehen und so zu betreiben, dass Tiere und Pflanzen wildlebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind.

Vor dem Abriss des baulichen Bestandes ist fachgutachterlich zu prüfen, ob ein Fledermausbesatz vorliegt. Sollte dies der Fall sein, sind in Abstimmung mit und nach Maßgabe der unteren Naturschutzbehörde Vermeidungsmaßnahmen oder vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zu treffen.

Nach § 8 Abs. 1 LBO sind die nicht überbauten Flächen der bebauten Grundstücke wasseraufnahmefähig zu belassen oder herzustellen und zu begrünen oder zu bepflanzen, soweit dem nicht die Erfordernisse einer anderen zulässigen Verwendung der Flächen entgegenstehen.

Satzung der Gemeinde Steinbergkirche über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 27 „Am Ausblick 3“



Aufgrund des § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) wird nach Beschlussfassung durch die Gemeindevertretung vom 00.00.0000 folgende Satzung der Gemeinde Steinbergkirche über den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 27 "Am Ausblick 3", bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B) sowie dem Vorhaben- und Erschließungsplan (Teil C), erlassen (Teile A und B der Satzung siehe gesondertes Dokument):

Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP)

Inhalt:

- Blatt 01 - Lageplan
- 02 - Grundriss Erdgeschoss Wohnung 01-03
- 03 - Grundriss Erdgeschoss Wohnung 04-06
- 04 - Ansichten / Schnitt
- 05 - Systemschnitt Geländeverlauf
- 06 - Baubeschreibung

Ausfertigungsvermerk:

Der vorhabenbezogene Bebauungsplanes Nr. 27, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B) sowie dem Vorhaben- und Erschließungsplan (Teil C), wurde am 00.00.0000 von der Gemeindevertretung als Satzung beschlossen.

Die Bebauungsplansatzung wird hiermit ausgefertigt und ist bekanntzumachen.

Steinbergkirche,

Bürgermeister

Authentizitätsnachweis / Übereinstimmungsvermerk:

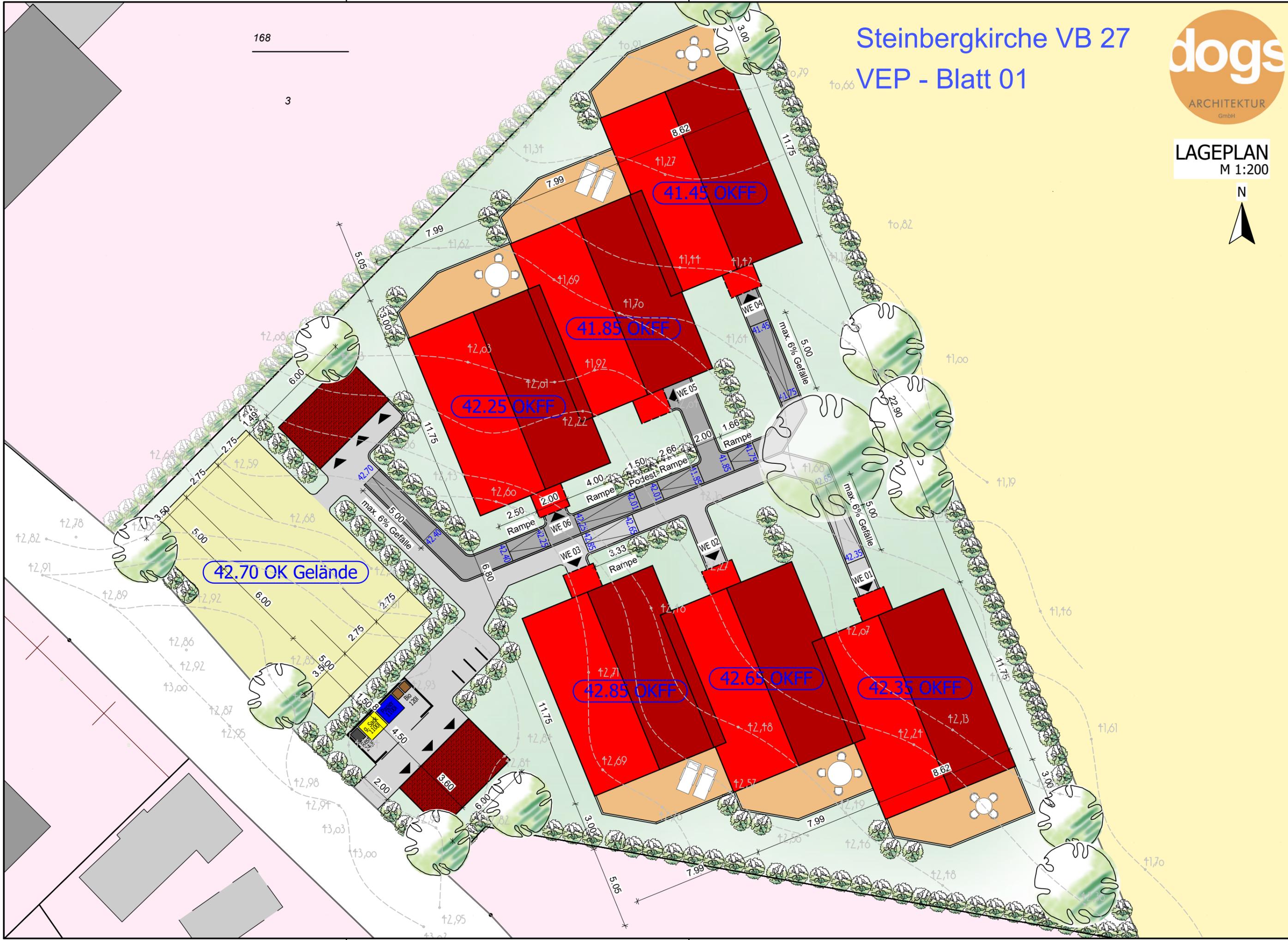
Hiermit wird bestätigt, dass die vorliegende digitale Fassung mit der Ausfertigungsfassung des B-Planes übereinstimmt. Auf Anfrage beim Amt Geltinger Bucht –Bauamt-, kann die Übereinstimmung der digitalen Fassung mit der Originalurkunde bestätigt werden.

Steinbergkirche VB 27

VEP - Blatt 01

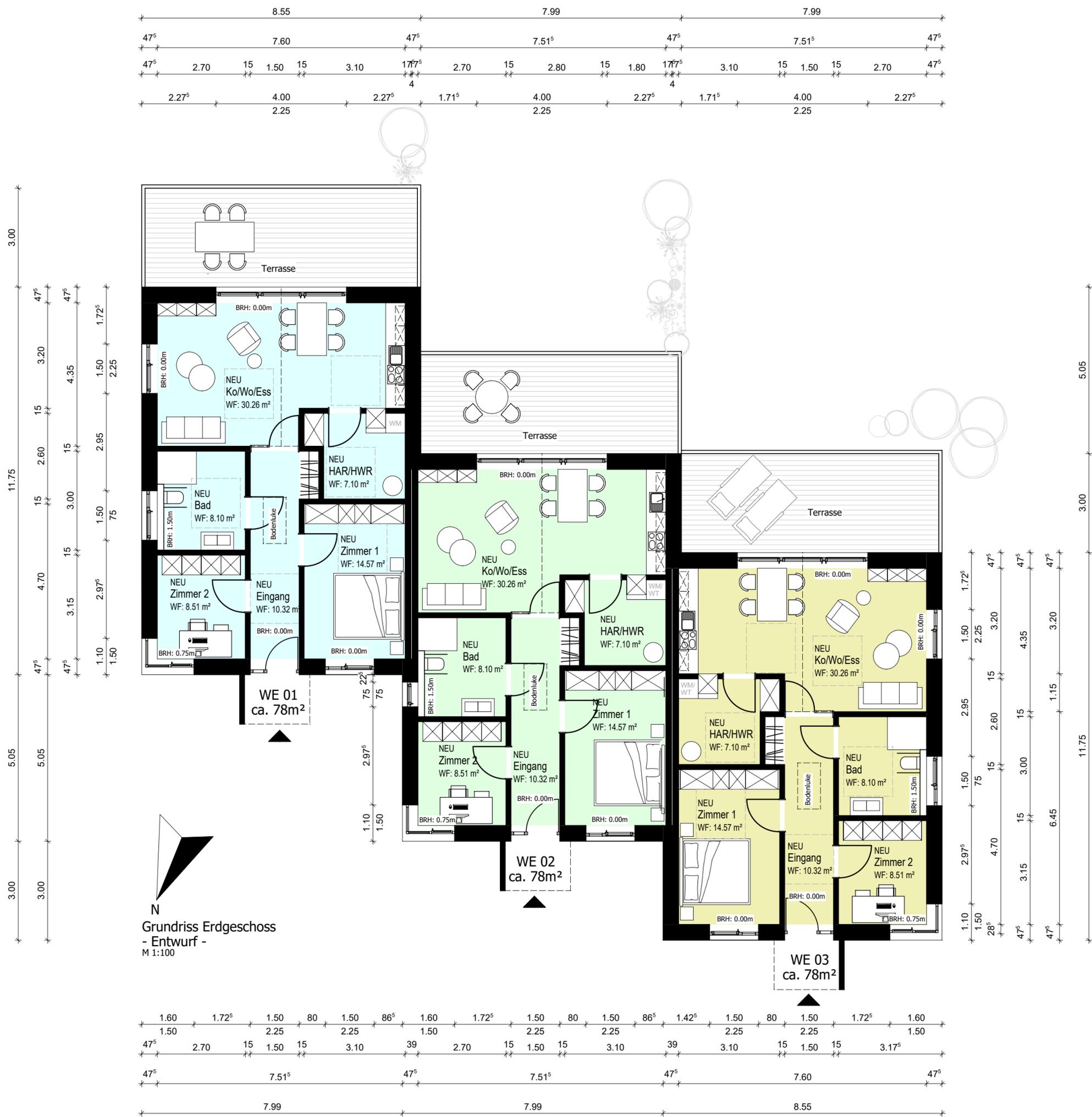


LAGEPLAN
M 1:200



168

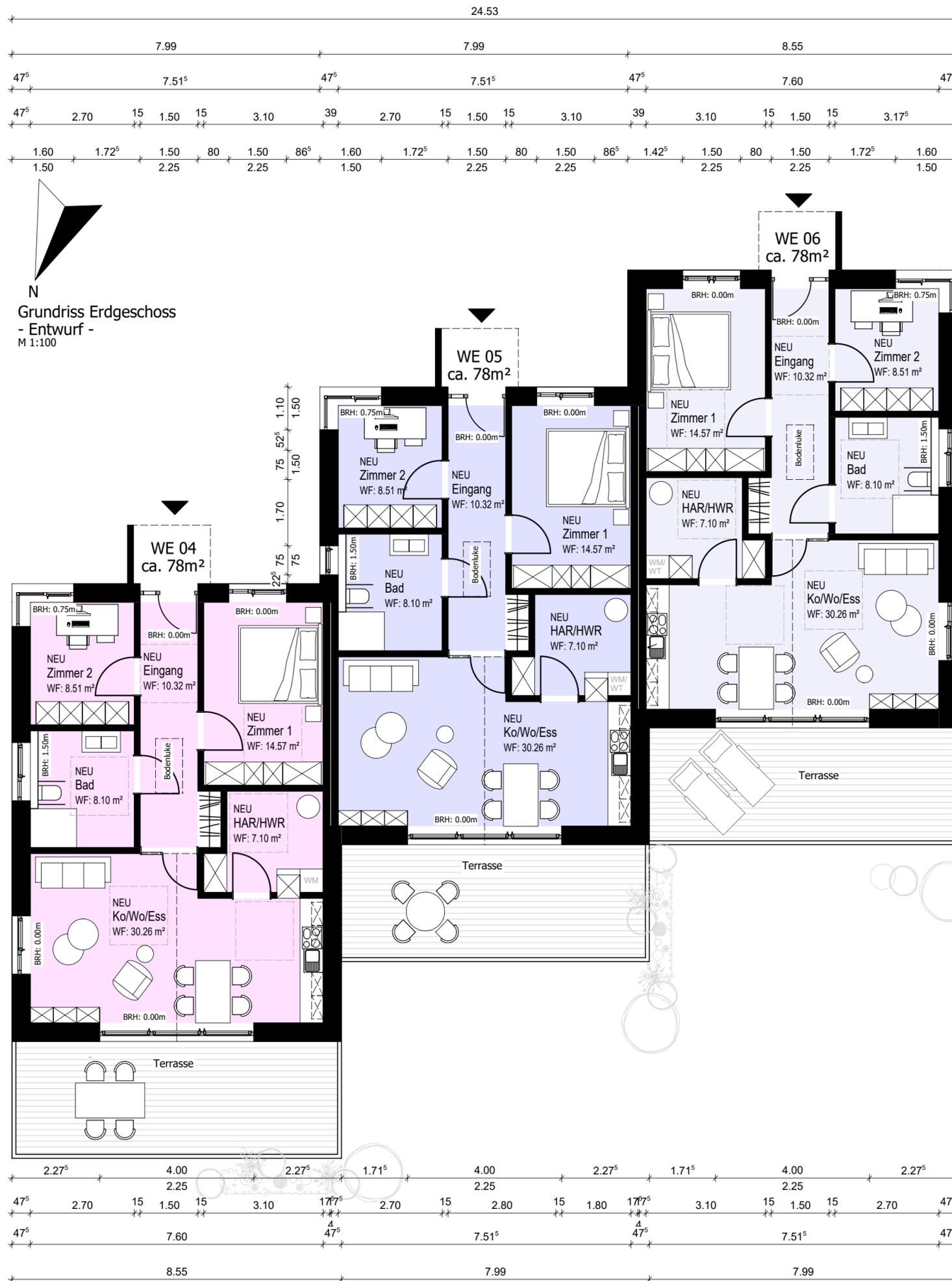
3



Grundriss Erdgeschoss
- Entwurf -
M 1:100

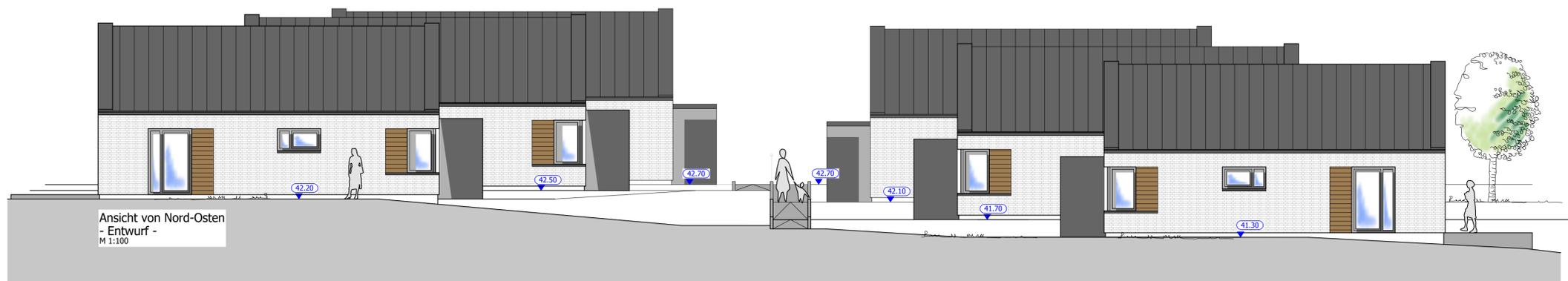
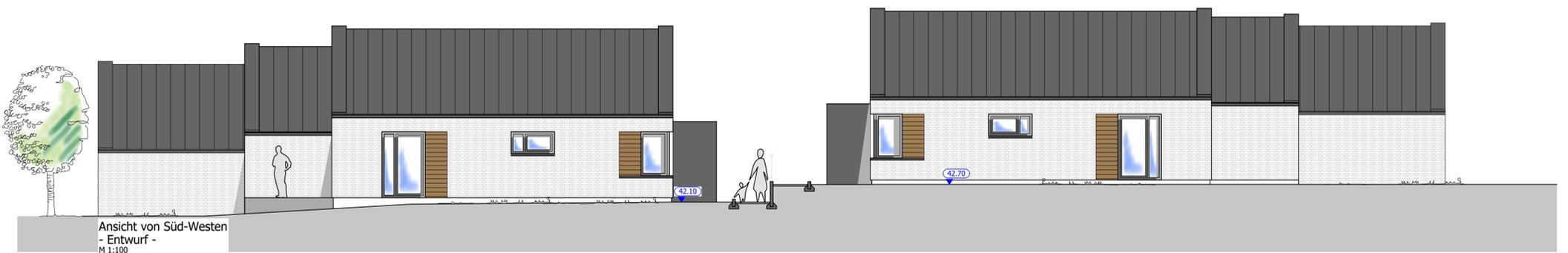
Steinbergkirche VB 27
VEP - Blatt 02

| | | |
|---|---|--|
| Bauherr: Bauherrngem. Abenhausen und Sohr | Bauvorhaben: Neubau von 6 Seniorenwohnungen | dogs Architektur GmbH Brekling 58 24881 Nübel <small>Am Ausblick 3 24972 Steinbergkirche</small> <small>info@dogs-architektur.de tel 04821 530420</small> |
| Grundriss EG, WE 1-3 | | |
| Datum: 11.08.2023 | Maßstab: 1:100 | Ersteller/-in: NL |



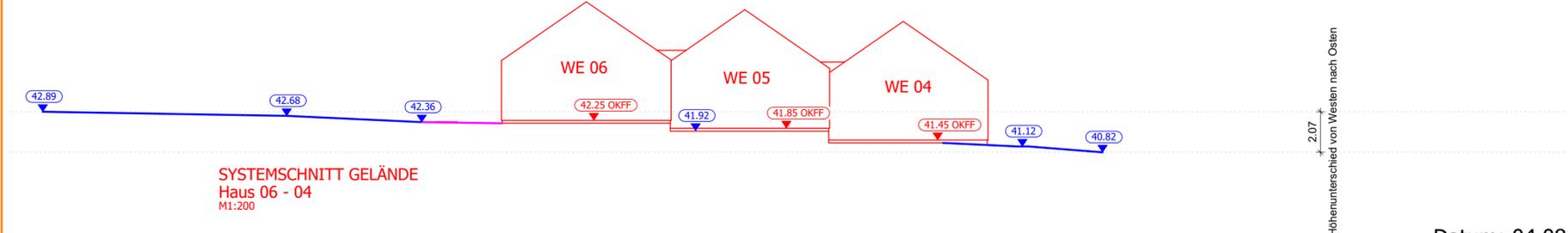
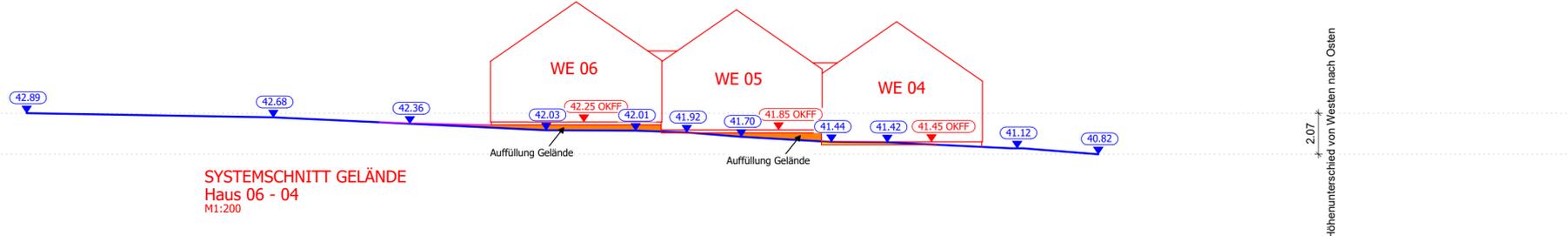
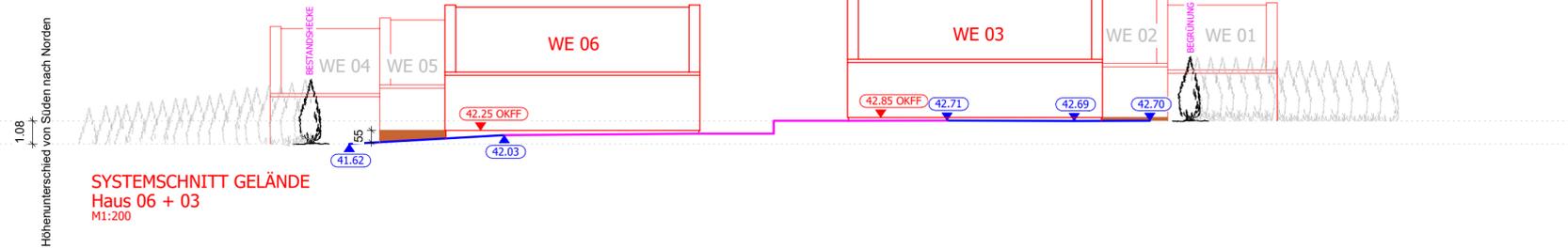
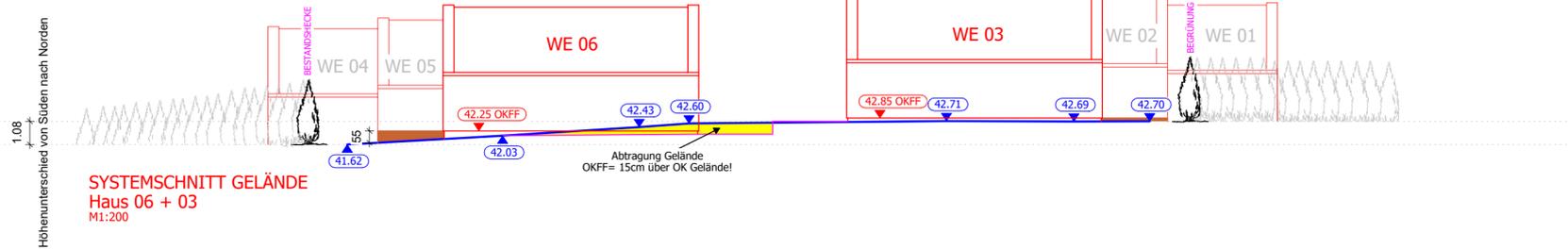
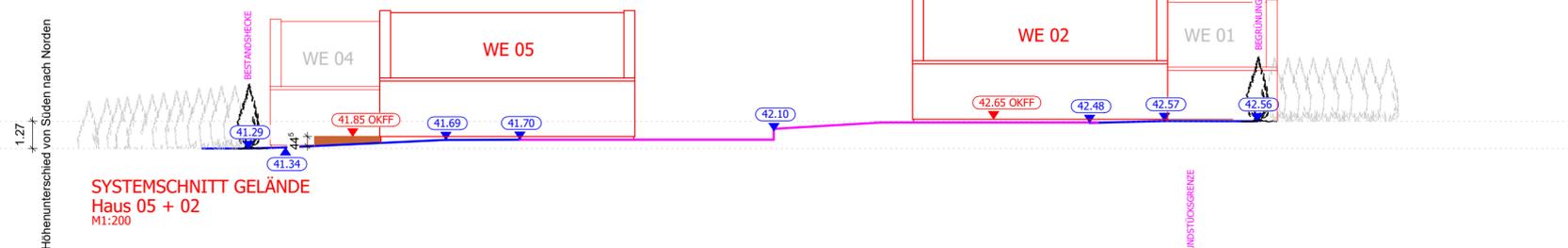
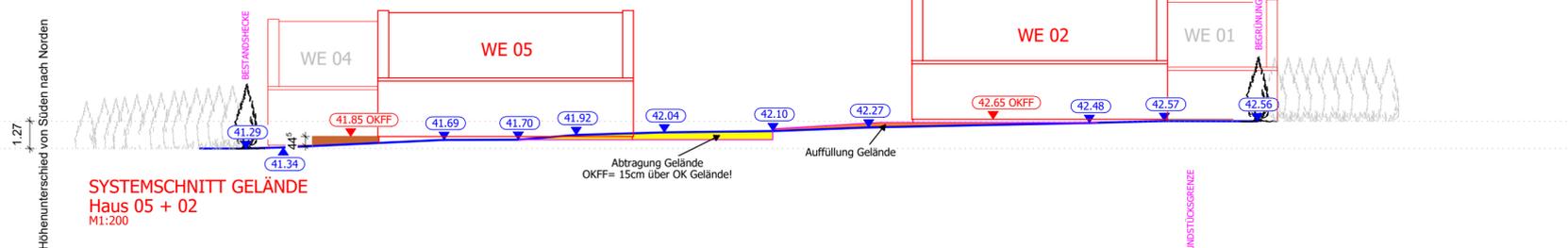
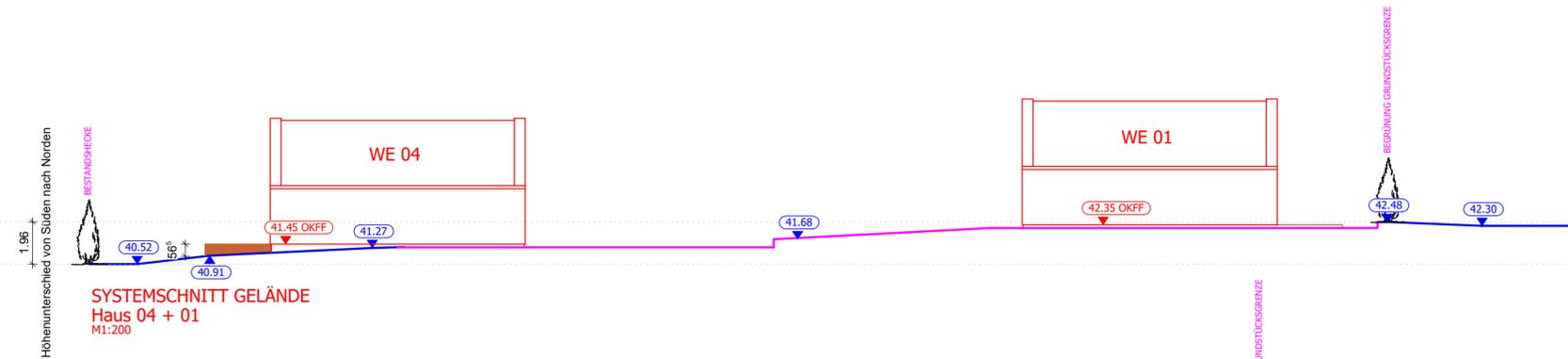
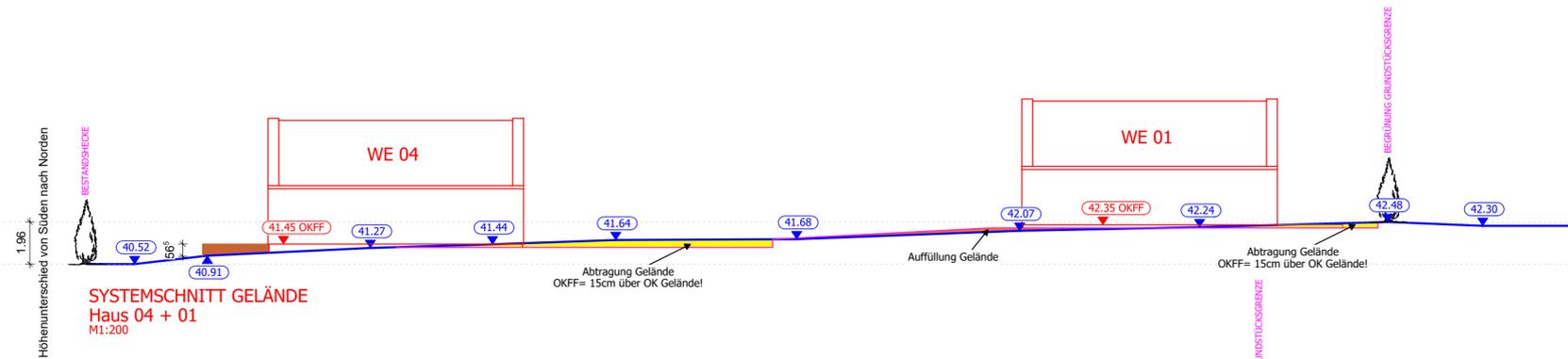
Steinbergkirche VB 27
VEP - Blatt 03

| | | |
|---|---|---|
| Bauherr: Bauherrngem. Abenhausen und Sohr | Bauvorhaben: Neubau von 6 Seniorenwohnungen |  Brekling 58 24881 Nübel <small>www.dogs-architektur.de info@dogs-architektur.de tel 04821 530420</small> |
| Grundriss EG, WE 4-6 | | |



GELÄNDEVERLAUF BESTAND

GELÄNDEVERLAUF NEU



BAUBESCHREIBUNG

- Bauvorhaben:** Errichtung von 6 seniorengerechten Wohneinheiten
- Bauort:** Am Ausblick 3, 24972 Steinbergkirche
- Bauherr:** Bauherrengemeinschaft Abenhausen & Sohrt

Die Bauherrengemeinschaft Frau Christiane Abenhausen und Herr Hinrich Sohrt beabsichtigen auf dem Grundstück „Am Ausblick 3“ in Steinbergkirche die Errichtung von 6 seniorengerechten Wohnungen in eingeschossiger Bauweise. Dabei sollen zwei reihenhausartige Gebäudekomplexe mit je drei Wohneinheiten entstehen. Die Gebäude sollen in Massivbauweise mit einer Holzbalkendecke und einem Pfettendachstuhl errichtet werden.

Außenwände:

Das tragende Hintermauerwerk wird gem. Standsicherheitsnachweis mit mineralischer Wärmedämmung gem. Wärmeschutznachweis errichtet. Als Fassade ist ein Verblendmauerwerk in rot-brauner Farbe geplant.

Dachüberstände, Eingangsüberdachungen oder Fenstereinfassungen sind teilweise in anderer Materialität geplant (z.B. Holz, Blech oder kunststoffbeschichtete Fassadenplatten).

Dächer:

In Form von Satteldächern. Die Dachneigung beträgt ca. 30°. Dachpfannen oder Dachziegel als Bedachung in schwarz, anthrazit oder dunkelgrau, Dacheinfassungen in Titanzink-Stehfalz. Mind. eine Dachhälfte des jeweiligen Satteldaches soll voraussichtlich mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden.

Fenster und Außentüren:

Kunststoff-Fenster/ - Türen, zweifarbig: anthrazit von außen, weiß von innen.

Heizung:

Derzeit ist geplant eine Luftwärmepumpenanlage zu errichten.

Grundsätzlich soll jedoch aufgrund der aktuellen Gesetzesplanung des Bundes auch auf das Entwicklungsbestreben der Gemeinde bzgl. eventueller Nah- und Fernwärmenetze, die sich aus künftigen Quartierkonzepten entwickeln können, reagiert und an diesen partizipiert werden.

Stellplätze, Zufahrten und Zuwegung:

Es wird je Wohneinheit 1 Stellplatz in Form von versickerungsfähigem Ökopflaster hergestellt. Gleiches gilt für die Zufahrt, Zuwegung inkl. Rampen und

Terrassenflächen, die teilweise mittels Palisaden oder Winkelstützwänden eingefasst werden.

Vorbauten und Nebenanlagen:

Es sind Nebenanlagen für Unterstellmöglichkeiten, sowie für Unterbringung der Müllentsorgung geplant. Diese Nebenanlagen sollen als Holzkonstruktion mit liegender Schalung und Gründach errichtet werden.

Aufgestellt: Dogs Architektur GmbH, 11.08.2023

Gemeinde Steinbergkirche

(Amt Geltinger Bucht / Kreis Schleswig-Flensburg)



Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 27 (VB 27) „Am Ausblick 3“

(Bebauungsplan der Innenentwicklung im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB)

Begründung

Stand Entwurf (Behördenbeteiligung / Veröffentlichung)

1. Lage und Umfang des Plangebietes

Das ca. 0,2 ha große Plangebiet liegt im nordwestlichen Bereich der Ortslage von Steinbergkirche an der Stichstraße „Am Ausblick“. Das Grundstück ist bebaut mit einem (leerstehenden) älteren Einfamilienhaus. In unmittelbarer Nachbarschaft befinden sich ebenfalls Wohnhäuser, weiter westlich die zentralen Versorgungseinrichtungen des Lebensmittel-Einzelhandels (Edeka/Aldi) und weitere gewerbliche Nutzungen. Östlich grenzt eine als Bolzplatz genutzte Grünfläche an, die für Erweiterung des nördlich anschließenden Wohngebietes Mühlenfeld vorgesehen ist.

2. Erfordernis und Ziel der Planung

Die Eigentümer (Vorhabenträger) planen die Neubebauung des Grundstücks mit einer Wohnanlage, die insgesamt 6 seniorengerechte, barrierefreie Wohnungen umfasst. Die Gemeinde begrüßt dieses Ansinnen, besteht hier doch die Möglichkeit, auf einer innerörtlichen Brachfläche dringend benötigten und nachgefragten seniorengerechten Wohnraum bereitzustellen. Bereits in dem für den LZO Steinbergkirche und seinen Nahbereich erarbeiteten „Zukunftskonzept Daseinsvorsorge“¹ war diesbezüglicher Handlungsbedarf – als Maßnahme „Seniorenwohnungen –barrierefrei, zentral gelegen und bezahlbar“ im Handlungsfeld „Wohnen und Pflege im Alter“ herausgearbeitet worden (siehe auch Kap. 3.2 Städtebauförderung).

Da sich das Vorhaben hinsichtlich Nutzungsmaß und überbaubarer Grundstücksfläche nicht in die Eigenart der näheren Umgebung i.S.d. § 34 BauGB einfügt und zudem die Gemeinde steuernden Einfluss auf die Ausgestaltung des Vorhabens nehmen will, ist die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben zu schaffen.

Die Planung stellt eine Maßnahme der Innenentwicklung dar. Da durch die Planung zudem absehbar keine UVP-pflichtigen Vorhaben begründet und keine Natura 2000-Gebiete beeinträchtigt werden und auch keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass bei der Planung Pflichten zur Vermeidung oder Begrenzung der Auswirkungen von schweren Unfällen nach § 50 Satz 1 des Bundesimmissionsschutzgesetzes zu beachten sind, wird der Bebauungsplan im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB aufgestellt. Grundvoraussetzung für die Anwendbarkeit des beschleunigten Verfahrens ist die Einhaltung eines der in Abs. 1 des § 13a BauGB genannten Schwellenwerte an zulässiger Grundfläche (Nr. 1 = 20.000 m² / Nr. 2 = 70.000 m²). Die maximal mögliche Größe der Grundfläche (GR) des Bebauungsplanes beträgt, bei einer Größe des Plangebietes / des Baugrundstücks von ca. 0,2 ha, zwangsläufig weniger als 20.000 m². Es kommt hier also die Verfahrensvariante Nr. 1 des § 13 Abs. 1 Satz 2 zum Tragen.

¹ Zukunftskonzept Daseinsvorsorge für Steinbergkirche und Nahbereich, GRZwo Planungsbüro, Flensburg, 2019 <https://www.amt-geltingerbucht.de/Gemeinden-Zweckverbände/Steinbergkirche/Städtebauförderung>

Da Planungsrecht für ein konkretes Vorhaben geschaffen werden soll, wird auf das Instrument des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes nach § 12 BauGB zurückgegriffen: Der Bebauungsplan setzt mit Planzeichnung (Teil A) und Text (Teil B) den planungsrechtlichen Rahmen für die Zulässigkeit des Vorhabens. Der Vorhaben- und Erschließungsplan, der gem. § 12 Abs. 3 S. 1 BauGB Bestandteil des Bebauungsplanes wird (Teil C), umschreibt konkret das Projekt (hochbauliche Planung des Vorhabenträgers). Im Durchführungsvertrag werden die Modalitäten zur Durchführung des Vorhabens geregelt.

3. Entwicklung der Planung

3.1 Flächennutzungsplan

Nach § 8 Abs.2 BauGB sind Bebauungspläne regelmäßig aus dem Flächennutzungsplan (FNP) zu entwickeln. Im wirksamen Flächennutzungsplan der Gemeinde Steinbergkirche² ist das Baugrundstück als Mischgebiet „MI“ dargestellt (vgl. nachstehende Abb.).

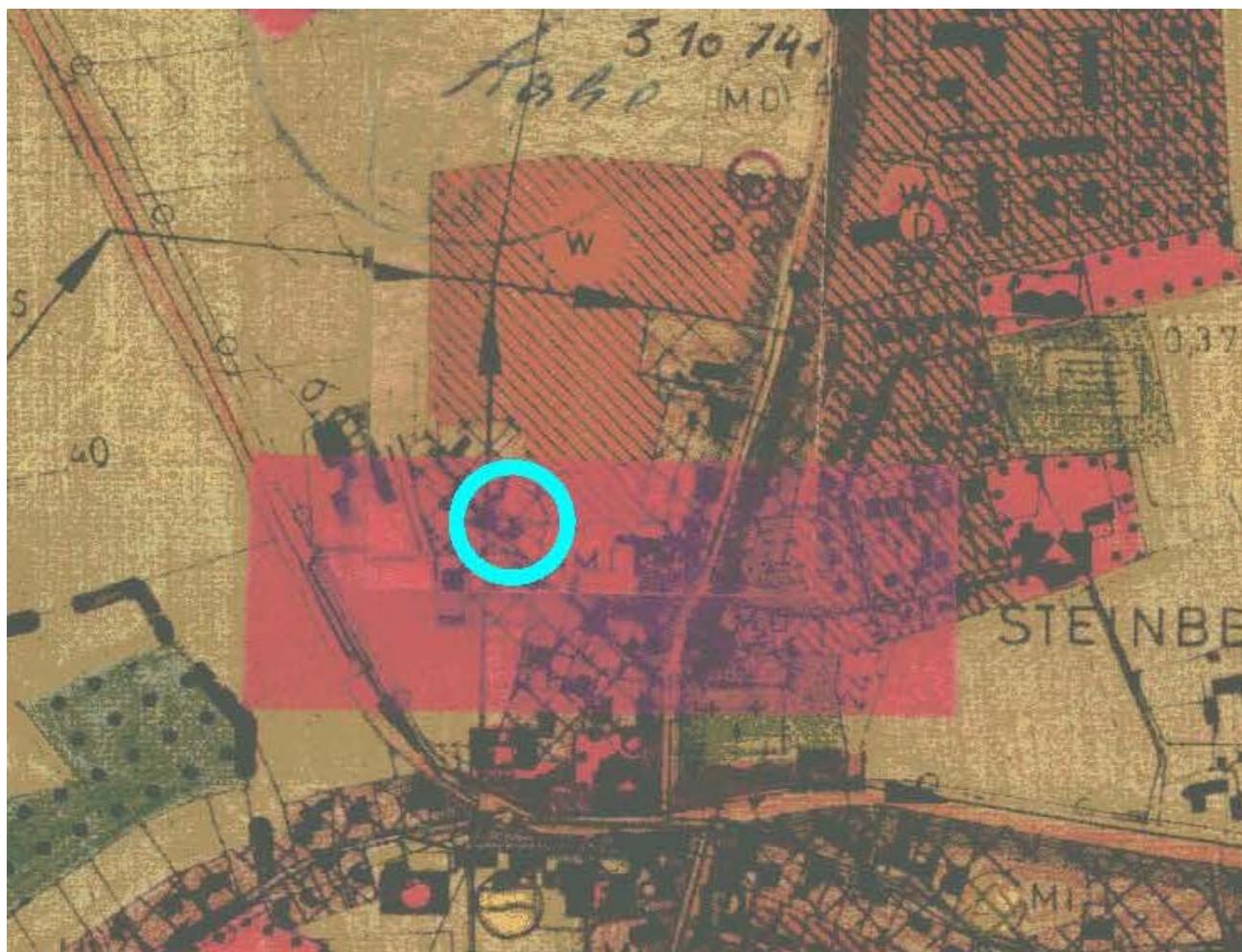


Abb.: Ausschnitt Planzeichnung FNP (mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes)

(o.M.)

Die Darstellung des wirksamen FNP weicht also von den Planungszielen dieser B-Planänderung ab. Daher wird der FNP gemäß § 13a Abs. 2 Nr. 2 BauGB im Wege der Berichtigung angepasst; vorgesehen ist die Darstellung einer Wohnbaufläche „W“ (vgl. nachstehende Abb.).

² gemeinsamer FNP der Gemeinden des damaligen Amtes Steinbergkirche, wirksam 1974

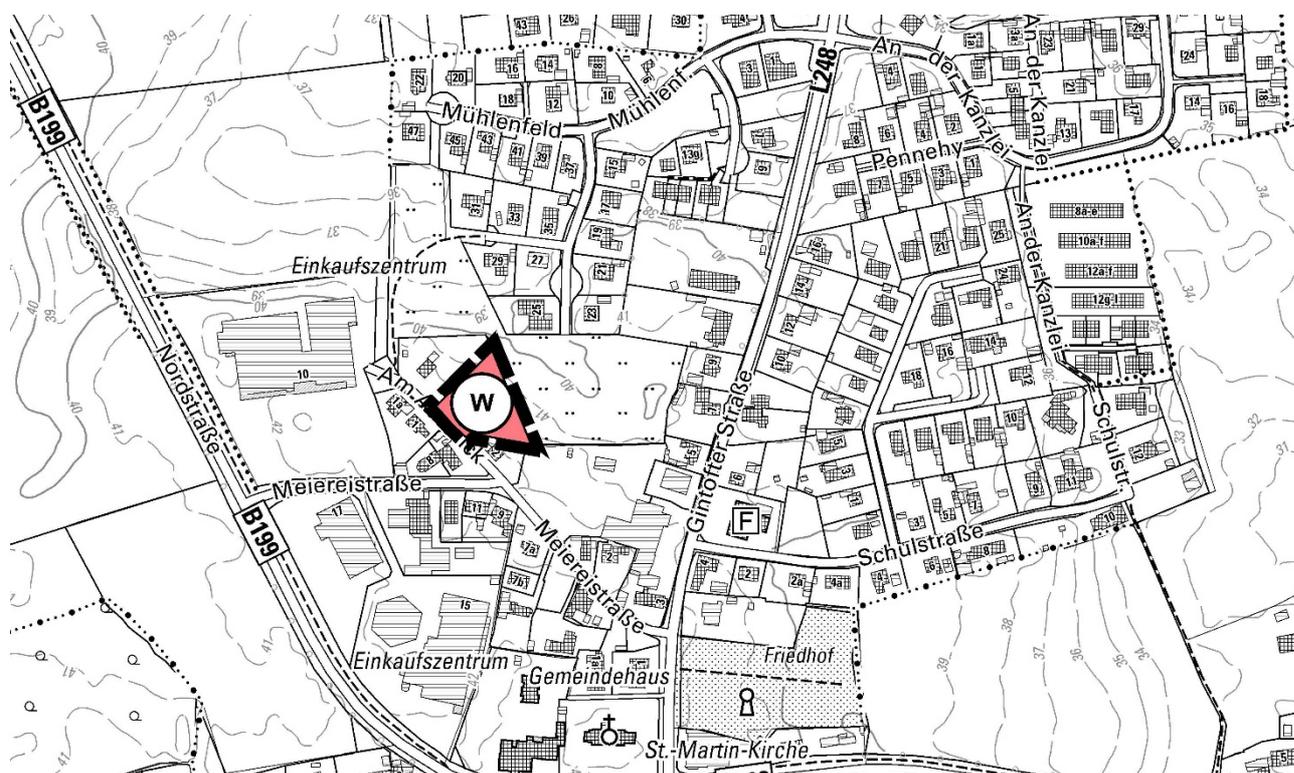


Abb.: Entwurf Planzeichnung der FNP-Berichtigung (o.M.)

4.2 Städtebauförderung

Die Gemeinde Steinbergkirche nimmt am Städtebauförderprogramm „Kleinere Städte und Gemeinden – überörtliche Zusammenarbeit und Netzwerke“ teil. In den hierzu ausgearbeiteten Vorbereitenden Untersuchungen und dem Integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzept³ ist das Plangebiet zusammen mit der östlich angrenzenden Fläche des Bolzplatzes im Rahmen der Zielstellung „*Stärkung der Wohnfunktion und bedarfsgerechter Ausbau der Wohnangebote*“ als Potenzialfläche für die wohnbauliche (Innen-) Entwicklung herausgestellt.

Das Plangebiet liegt innerhalb des zwischenzeitlich förmlich festgelegten Sanierungsgebietes „Ortskern-Bereich Nord“.

4. Beschreibung des Vorhabens

Das Konzept des Vorhabenträgers⁴ sieht eine Bebauung mit zwei in Winkelstellung zueinander angeordneten, eingeschossigen Gebäuden vor. Je Baukörper sind 3 Hausscheiben mit jeweils einer seniorengerechten Mietwohnung zu ca. 78 m² Wohnfläche vorgesehen.

Jede Wohnung verfügt über eine eigene Terrasse. Im Zentrum der inneren Freifläche wird –baum- beschirmt- ein gemeinschaftlicher Freisitz eingerichtet.

Den beiden Gebäuden ist jeweils ein mit einem Gründach versehener Fahrrad- und Abstellschuppen zugeordnet. Der ruhende PKW-Verkehr wird auf einer direkt an der Straße gelegenen, durch Bäume und Hecken von ihr abgeschirmten Stellplatzanlage untergebracht.

Die Wärmeversorgung wird absehbar über Luftwärmepumpen erfolgen; auf den nach Südwesten ausgerichteten Dachflächen sind Photovoltaikanlagen vorgesehen.

Das Baugrundstück / Flurstück 168/4 soll zu einem späteren Zeitpunkt in zwei annähernd gleich große Teile zerlegt werden. Die Trennlinie verläuft zwischen den beiden Baukörpern und mittig durch

³ VU & IEK - Vorbereitende Untersuchungen und Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept, Sweco GmbH, Hamburg, November 2021 <https://www.amt-geltingerbucht.de/Gemeinden-Zweckverbände/Steinbergkirche/Städtebauförderung>

⁴ siehe auch Teil C (VEP mit Bauzeichnungen und Baubeschreibung)

die Stellplatzanlage⁵, so dass jedes der beiden Teilgrundstücke über eine Nutzungseinheit zu 3 Wohnungen mit den zugehörigen Nebenanlagen und Stellplätzen verfügt.

5. Planinhalte des Bebauungsplans

Der Bebauungsplan setzt mit der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B) nur die wesentlichen städtebaulich erforderlichen Regelungen zur planungsrechtlichen Absicherung des Vorhabens. Insgesamt sind die getroffenen Festsetzungen so gewählt, dass die Zulässigkeit des Vorhabens hinreichend bestimmt ist. Weitere Bindungen ergeben sich aus dem Durchführungsvertrag i.V.m. dem Vorhaben- und Erschließungsplan, der als Teil C Bestandteil der B-Plansatzung wird.

Zu den Regelungen des Bebauungsplanes im Einzelnen:

5.1 Art der baulichen und sonstigen Nutzung

Entsprechend dem Planungsziel wird die Grundstücksfläche als allgemeines Wohngebiet (WA) nach § 4 BauNVO festgesetzt. Eine weitergehende Feinsteuerung des Nutzungskataloges nach § Abs. 1 Abs. 5 u. 6 BauNVO wird als nicht erforderlich erachtet, da die ausschließliche Wohnnutzung durch den Vorhabenbezug sichergestellt ist und somit keine der anderen, nach § 4 BauNVO regelmäßig oder ausnahmsweise zulässigen Nutzungen zulässig sind, die im Plangebiet selbst oder im Umfeld störend wirken könnten oder die der Planungsabsicht der Gemeinde zuwiderlaufen, im Plangebiet seniorengerechten (Dauer-) Wohnraum bereitzustellen. Dies schließt auch die Unzulässigkeit von Ferienwohnungen ein.

5.2 Maß der baulichen Nutzung

Das Maß der baulichen Nutzung wird bestimmt durch Regelungen zur Grundfläche (GRZ), zur zulässigen Zahl der Vollgeschosse (Z) und zur Gebäudehöhe (GH).

Die Grundfläche des Vorhabens beträgt:

| | |
|--|--------------------------|
| GR Hauptnutzung (Gebäude, Terrassen) | = ca. 688 m ² |
| + GR Nebennutzung (Stellplätze, Zuwegungen/Zufahrten, Müllstandplätze) | = ca. 394 m ² |
| ⇒ GR gesamt | = 1.082 m ² |

Bei einer Grundstücksgröße von 1.987 m² ermöglicht die festgesetzte GRZ von 0,38 eine Grundfläche von 755 m². Hinzu kommt die zulässige Überschreitung der GR um bis zu 50 % durch Stellplätze, Nebenanlagen u.ä. (§ 19 Abs.4 BauNVO), so dass insgesamt eine Grundfläche von 1.133 m² möglich ist. Es ist also gegenüber der Vorhaben-GR noch eine kleine Reserve enthalten.

Mit der festgesetzten GRZ wird der Orientierungswert für die Obergrenze der GRZ in Allgemeinen Wohngebieten (0,4) eingehalten. Die zulässige Geschossfläche (GF) wird nicht explizit festgesetzt, deren Obergrenze (Orientierungswert GFZ 1,2) ist aber gemäß § 17 Abs. 1 BauNVO gleichwohl zu beachten. Dies ist hier ebenfalls gegeben⁶.

Die Zahl der Vollgeschosse ist vorhabenbezogen mit Z = I (zwingend) festgesetzt.

Die festgesetzte Gebäudehöhe (GH) von 6,50 m entspricht der projektierten Gebäudehöhe von ca. 3,25 m zuzüglich einer geringfügigen Reserve, die für „Unvorhergesehenes“ in der weiteren konstruktiven Ausarbeitung des Vorhabens eingeräumt wird. Wegen des nach Nordosten abfallenden Geländes und des daraus resultierenden Höhenversprungs der Hausscheiben wird die Gebäudehöhe auf die jeweilige festgesetzte Höhenlage der einzelnen Baukörper (Oberkante des Erdgeschossfußbodens) bezogen.

⁵ vgl. Darstellung der in Aussicht genommenen Grundstücksgrenze in der Planzeichnung

⁶ Die Geschossfläche (GF) kann –bei eingeschossiger Bauweise ohne ausgebautes Dachgeschoss- nicht mehr betragen als die Grundfläche.

5.3 Überbaubare Grundstücksfläche, Bauweise

Die überbaubare Grundstücksfläche wird durch die Festsetzung von Baugrenzen geregelt, die im Kontext des Vorhabenbezugs eng um den Umriss der geplanten Baukörper gezogen ist. Im Sinne einer gewissen Flexibilität ist in Text Ziff. 2 ergänzend festgelegt, dass eine Überschreitung der Baugrenzen durch untergeordnete Bauteile (wie Podeste, Vordächer u.ä.) um ein für diese Zwecke absehbar ausreichendes Maß von bis zu 1,50 m zugelassen werden kann.

Auf die Festsetzung der Bauweise wird verzichtet, da sich die (in diesem Falle offene) Bauweise bereits aus den für die beiden Gebäudekomplexe festgesetzten Baufenstern ergibt.

5.4 Bedingtes Baurecht

Über die Festsetzung nach Text Ziff. 4 wird gemäß § 12 Abs. 3a BauGB die zulässige Nutzung als bedingtes Baurecht nach § 9 Abs. 2 BauGB an den Durchführungsvertrag gebunden.

5.5 Grünordnung / Klima

Das Grundstück ist umlaufend von einer Hecke gesäumt. Zur Eingrünung des Grundstücks sind diese Hecken -abgesehen von den nötigen Durchstichen zur Grundstückerschließung- als zu erhalten festgesetzt⁷.

An der Straße sind 3 Bäume zu pflanzen; dies dient sowohl der Eingrünung des Grundstücks als auch der Fassung und Gestaltung des Straßenraumes. Zur Durchgrünung des Grundstücks sind weitere Baumpflanzungen festgesetzt, hiervon ein Baum verortet als zentrales Grünelement.

Die Anpflanzungen dienen zudem der Verbesserung des Kleinklimas (Verdunstung/Bäume als Schattenspender), desgleichen die vorgeschriebenen Gründächer auf den Fahrrad- und Geräteschuppen.

5.6 Örtliche Bauvorschriften

Gestaltungsvorschriften nach § 86 der Landesbauordnung (LBO) sind nicht vorgesehen; die äußere Gestaltung der baulichen Anlagen ergibt sich aus der Projektplanung (VEP).

5.7 Planergänzende Regelungen (Durchführungsvertrag)

Zur weitergehenden Absicherung der planerischen Festlegungen des B-Planes werden absehbar insbesondere folgende Regelungen im Durchführungsvertrag zu treffen sein:

- Durchführungsverpflichtung für das Vorhaben, Durchführungsfristen,
- Umsetzung umweltbezogener Maßnahmen (Anpflanzungen / Pflanzenliste, PV-Anlage auf dem Dach, Regenwasserbewirtschaftung),
- Bindung an den Vorhaben- und Erschließungsplan⁸ (bedingtes Baurecht nach § 12 Abs. 3a i.V.m. § 9 Abs. 2 BauGB),
- ggf. Erschließungsaspekte
- Verpflichtung zur Weitergabe von Verpflichtungen an Rechtsnachfolger mit Weitergabeverpflichtung,
- Kostentragung

⁷ Eine Ausnahme bildet hier die nordwestliche Grundstücksgrenze. Dort steht die Hecke auf dem Nachbargrundstück.

⁸ Der Vorhaben- und Erschließungsplan besteht aus der Projektplanung des Vorhabenträgers (Lageplan, Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Baubeschreibung).

5.8 Hinweise

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) wurde jüngst um den § 41 a „Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Beleuchtungen“ ergänzt⁹. Demnach sind Beleuchtungen so auszugestalten, dass Tiere und Pflanzen wildlebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind. Der Hinweis auf den –seit dem 01.03.2022 rechtswirksamen- § 41 a BNatSchG wird entsprechend in die Satzung aufgenommen (siehe auch nachstehend Kap. 7.2.6)

Ein weiterer Hinweis bezieht sich auf das Erfordernis, den abgängigen Gebäudebestand vor Abbruch auf das Vorkommen von Fledermäuse zu prüfen (vgl. nachstehend Kap. 7.2.5).

Zudem wird vorsorglich auf den stets gültigen § 8 Abs. 1 LBO hingewiesen, wonach die nicht überbauten Flächen der bebauten Grundstücke grundsätzlich wasseraufnahmefähig zu belassen oder herzustellen und zu begrünen oder zu bepflanzen sind.

6. Erschließung

6.1 Verkehrliche Erschließung

Der Zugang und die Einfahrt auf das Baugrundstück erfolgen direkt von der öffentlichen Straße „Am Ausblick“ aus.

Der ruhende PKW-Verkehr wird auf einer Stellplatzanlage mit 6 Stellplätzen, also ein Stellplatz je Wohneinheit, untergebracht. Zwei der Stellplätze sind behindertengerecht mit einer Breite von 3,50 ausgelegt. Fahrradstellplätze stehen in den beiden Nebengebäuden zur Verfügung.

6.2 Ver- und Entsorgung

Die Ver- und Entsorgung (Wasser, Abwasser, elektr. Strom) erfolgt durch Anschluss an die bestehenden örtlichen Netze.

Die Wärmeversorgung soll nach derzeitigem Planungsstand über Luftwärmepumpen erfolgen.

Abfallbehälter in ausreichender Anzahl werden nahe der öffentlichen Straße auf einem Sammelstandplatz neben der Zuwegung bereitgestellt.

7. Umwelt

7.1 Vorbemerkungen

Da die Aufstellung des Bebauungsplanes im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB erfolgt, wird entsprechend dortigem Verweis auf § 13 Abs. 3 S. 1 von der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4, dem Umweltbericht und den zugehörigen, ergänzenden Elementen abgesehen. Weiterhin gelten bei der hier zum Tragen kommenden Verfahrensvariante nach Abs. 1 S. 2 Nr. 1 des § 13a BauGB Eingriffe, die auf Grund der Aufstellung des Bebauungsplanes zu erwarten sind, als i.S.d. § 1a Abs. 3 Satz 6 BauGB vor der planerischen Entscheidung erfolgt oder zulässig, so dass aus der Planung heraus kein Ausgleichserfordernis erwächst. Es bedarf hierzu also keiner Untersuchung, ob und in welchem Umfang sich bei Durchführung der Planung Eingriffe ergeben oder intensivieren.

Gleichwohl sind sich aufdrängende andere betroffene Umweltbelange zu ermitteln, zu bewerten und in die Abwägung einzustellen.

Auch sind nur „städtebauliche“ Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild i.S.d. §1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe a BauGB von der Ausgleichsverpflichtung bzw. der Pflicht zur Berücksichtigung dieser Belange in der Abwägung befreit. Sofern Eingriffe in nach anderen Rechtsgrundlagen geschützte

⁹ „Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften“

Güter, wie z.B. gesetzlich geschützte Biotope, vorgenommen werden, sind diese zwingend zu kompensieren. Dies trifft hier erkennbar nicht zu.

Weiterhin sind die Verbotstatbestände zum Artenschutz nach § 44 BNatSchG zu beachten (vgl. nachstehend Kap. 7.2.5).

Nach § 9 Abs. 5 BNatSchG sind bei Planungen die Inhalte der Landschaftsplanung zu berücksichtigen, Abweichungen hiervon sind zu begründen (vgl. Kap. 7.2.3).

7.2 Natur und Landschaft

Bearbeitung: Büro Naturaconcept, Dipl.-Ing. Alke Buck, Sterup

7.2.1 Bestand

Bei dem Plangebiet handelt es sich um ein bebautes Grundstück im Siedlungsbereich von Steinbergkirche.

Auf dem Grundstück ist ein Einfamilienhaus mit Nebengebäude und Garage vorhanden. Der Garten ist geprägt durch große Rasenflächen. Im rückwärtigen Bereich des Grundstücks befinden sich eine Fichtenreihe, ein Goldregen sowie 4 Obstbäume (Apfel StU 110 cm, StU 120 cm, StU 79 cm, Pflaume StU 63 cm). An der südlichen Plangebietsgrenze ist ein Bestand mit Ziersträuchern vorhanden, an den weiteren Plangebietsgrenzen verlaufen gärtnerisch geprägte Hecken.



Abb.: südöstlicher Teil des Plangebietes



Abb.: nordwestlicher Teil des Plangebietes

Fotos: A. Buck

7.2.2 Biotopschutz

Im Plangebiet sind keine gesetzlich geschützten Biotope vorhanden.

7.2.3 Aussagen der Landschaftsplanung

Der Bestandsplan zum Landschaftsplan Steinbergkirche (2002) stellt für das Plangebiet ein Dörfliches Mischgebiet sowie an der östlichen Plangebietsgrenze eine Feldhecke (ebenerdig) (HF) dar. Diese ist vor Ort als gärtnerisch geprägte Hecke anzusprechen.

Im Entwicklungsplan zum Landschaftsplan (vgl. nachstehende Abb.) werden keine konkreten Entwicklungsziele benannt, das Plangebiet ist lediglich als Siedlungsfläche dargestellt. Die vorliegende Planung entspricht somit den Aussagen des Landschaftsplans.

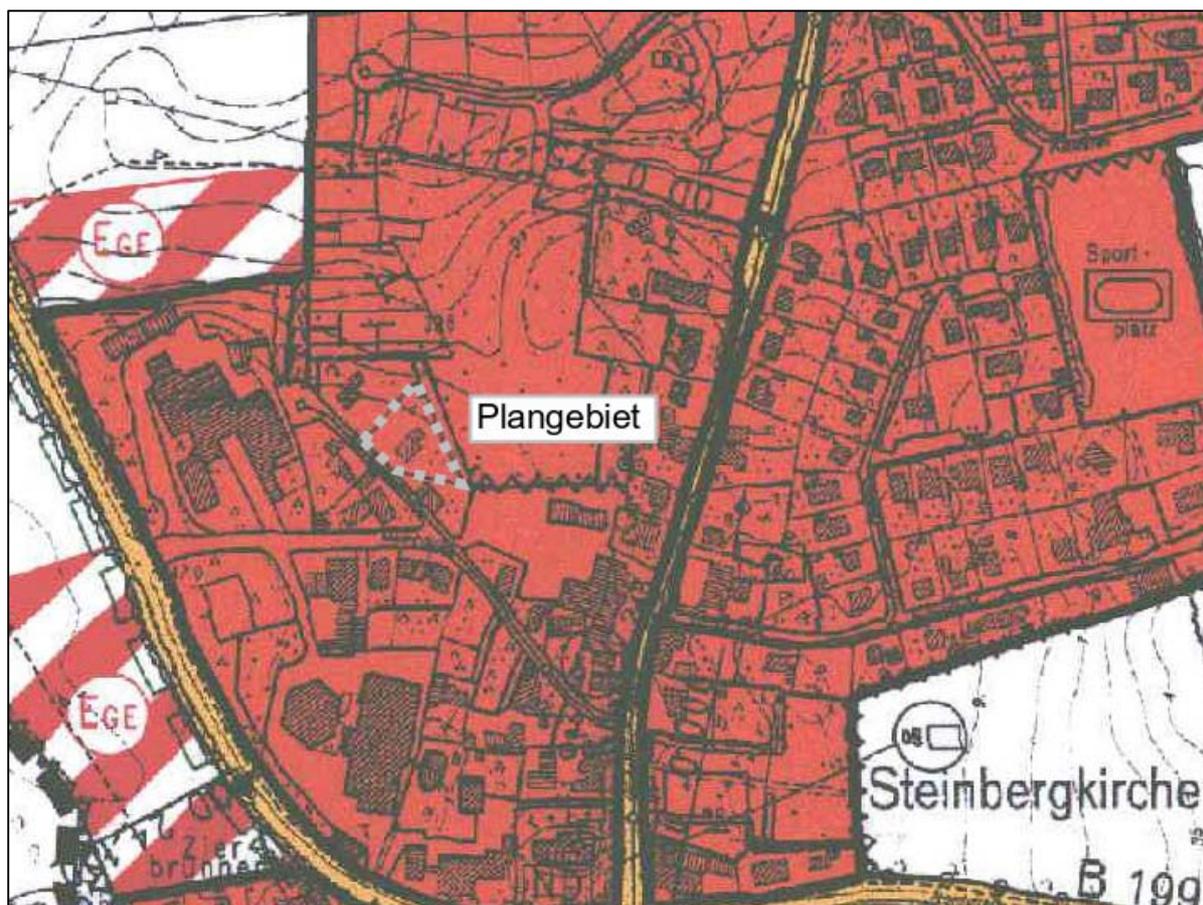


Abb.: Ausschnitt Entwicklungskarte Landschaftsplan Steinbergkirche (2002) mit Plangebiet (grau gestrichelt)

7.2.4 Natura2000

Es befinden sich keine Natura2000-Gebiete in der Umgebung des Plangebietes.

7.2.5 Artenschutzrechtliche Bewertung gem. §§ 44 BNatSchG

Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden Planung ist der Artenschutz gem. § 44 (1) BNatSchG zu beachten. Dabei ist zu prüfen, ob es zu einer Verwirklichung der Verbotstatbestände kommen kann bzw. ob durch die Maßnahme besonders oder streng geschützte Arten betroffen sind.

Einem besonderen Schutz unterliegen hierbei Tier- und Pflanzenarten der Anhänge A oder B der EG-Verordnung Nr. 338/97, des Anhangs IV der Richtlinie 92/43/EWG sowie europäische Vogelarten gem. EU-Vogelschutzrichtlinie.

Die nach BNatSchG streng geschützten Arten sind in Anhang A der EG-Verordnung Nr. 338/97 und in Anhang IV der Richtlinie 92/43/EWG benannt.

Zur Beurteilung, ob durch den geplanten Eingriff besonders oder streng geschützte Arten gem. Definition des BNatSchG betroffen sind, erfolgt eine Relevanzprüfung anhand einer Ortsbegehung und aufgrund einer Potenzialanalyse.

Auf eine Datenabfrage beim Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume wurde aufgrund der Kleinräumigkeit des überplanten Landschaftsausschnitts verzichtet.

Beschreibung des Vorhabens

Im Plangebiet ist der Neubau von 6 seniorengerechten Wohnungen vorgesehen. Zur Umsetzung der Planung sind der Abriss der vorhandenen Gebäude sowie die Rodung des Gehölzbestandes erforderlich.

Im Plangebiet kommen folgende Biotoptypen vor:

- Gebäude (Wohngebäude, Nebengebäude, Garage)
- Gehölzstrukturen
- Rasenfläche

Relevanzprüfung

Auf der Grundlage der vorhandenen Biotoptypen bietet das Plangebiet Potenzial für das Vorkommen folgender Tierarten:

- Fledermäuse (Gebäude, Baumhöhlen)
- Weitere Säugetiere (Gehölzstrukturen, Freiflächen)
- Brutvögel (Gehölzstrukturen)

Fledermäuse

Alle Arten stehen im Anhang IV der FFH-Richtlinie. Gehölze (Baumhöhlen) und Gebäude haben eine potenzielle Bedeutung als Quartierstandort für Fledermäuse.

An einem der Apfelbäume (Stammumfang 120 cm) sind drei Höhlungen vorhanden:

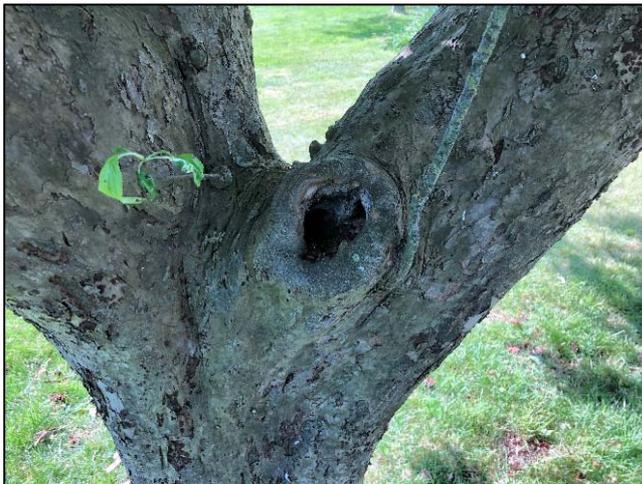


Abb.: Höhlung 1



Abb.: Höhlung 2



Abb.: Höhlung 3

Fotos: A. Buck

- Höhlung 1:
kleine Höhlung, nicht komplett einsehbar. Es kann davon ausgegangen werden, dass für Fledermäuse keine geeigneten Baumhöhlen existieren, wenn der Stammdurchmesser unter 30-35 cm liegt. Da im Bereich der Höhlung der Durchmesser bei 25 cm liegt, ist davon auszugehen, dass keine Nutzung durch Fledermäuse besteht. Weiterhin waren weder Kot- noch Körperfettspuren vorhanden.
- Höhlung 2:
große, nach oben offene Höhlung – keine Eignung für Fledermäuse
- Höhlung 3:
große Höhlung durch Abbruch des Haupttriebes, nach oben offen, ein Vogelnest – keine Eignung für Fledermäuse

An den weiteren Gehölzen sind keine Höhlungen vorhanden.

Die Gebäude im Plangebiet können potenzielle Quartiere für Fledermäuse darstellen (u.a. im Dachbereich oder hinter Verschalungen).

Weitere Säugetiere

Aufgrund der Habitatausstattung sind im Plangebiet keine relevanten weiteren Säugetiervorkommen zu erwarten. Eine potenzielle Betroffenheit der Artengruppe sonstige Säugetiere kann daher ausgeschlossen werden.

Brutvögel

In den Gehölzstrukturen im Planungsgebiet ist aufgrund der vorhandenen Nutzungen (Gartennutzung Siedlungsbereich) mit Arten der Gehölzbrüter zu rechnen. Das Vorkommen von gefährdeten oder seltenen Gehölzbrütern ist unwahrscheinlich, da diese Arten eine hohe Sensibilität gegenüber Störungen aufweisen, die im Siedlungsbereich vorhanden sind. Im Plangebiet ist mit Arten zu rechnen, die in Schleswig-Holstein weit verbreitet und grundsätzlich ausweichfähig sind.

Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen

Relevante Verbotstatbestände hinsichtlich der Artengruppe Vögel sind

- mögliche Schädigung / Tötung von Individuen gem. § 44 (1) 1 BNatSchG: kann sicher ausgeschlossen werden, da die Gehölzrodung per Gesetz außerhalb der Brutzeit erfolgen wird (außerhalb des Zeitraumes vom 01. März bis 30. September).
- Erhebliche Störung während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten gem. § 44 (1) 2 BNatSchG: kann sicher ausgeschlossen werden, da die vorkommenden Arten an die vorhandene Siedlungsnutzung angepasst sind.
- Mögliche Beeinträchtigung/Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschützter Arten gem. § 44 (1) 3 BNatSchG: Der Verlust von Bäumen führt zu einer Reduzierung des Brutplatzangebotes für die lokalen Populationen der hier vorkommenden Arten der Gehölzbrüter (allgemeiner Bedeutung). In der Umgebung des Plangebietes sind zahlreiche geeignete Habitate vorhanden; zudem sind Neuanpflanzungen vorgesehen. Bei den betroffenen, allgemein und weit verbreiteten, im Bestand ungefährdeten Arten wird das Ausweichen auf Ersatzbrutplätze nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung der betroffenen Populationen führen. Ein Verstoß gegen das Zugriffsverbot der Beeinträchtigung/des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Gehölzbrüter mit allgemeiner Bedeutung ist nicht zu erwarten.

Relevante Verbotstatbestände hinsichtlich der Artengruppe Fledermäuse sind

- mögliche Schädigung / Tötung von Individuen gem. § 44 (1) 1 BNatSchG beim Gebäudeabriss
- Erhebliche Störung während der Fortpflanzungs-, Aufzucht- Mauser-, Überwinterungs- und Wanderzeiten gem. § 44 (1) 2 BNatSchG beim Abriss
- Mögliche Beeinträchtigung/Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten geschützter Arten gem. § 44 (1) 3 BNatSchG durch den Gebäudeabriss

Vor dem Abriss des Gebäudes ist durch einen Fachgutachter (Biologen) zu prüfen, ob ein Fledermausbesatz vorliegt. Sollte dies der Fall sein, sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde Vermeidungsmaßnahmen oder vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zu treffen.

Zwischen Untersuchung auf Fledermausbesatz und dem tatsächlichen Zeitpunkt des Abrisses dürfen maximal 12 Monate vergehen, da in der Zwischenzeit neue Quartiere an Gebäuden entstanden sein können und Fledermäuse in verschiedenen Jahren unterschiedliche Quartiere nutzen und auch neu besiedeln.

Es wird empfohlen, die Untersuchung bis September durchzuführen, damit, falls eine Nutzung als Winterquartier besteht, ggfs. Öffnungen verschlossen werden können, um die Besiedelung zu verhindern.

Mögliche Konflikte sind im nachgeordneten Genehmigungsverfahren durch Vermeidungs-/Ausgleichsmaßnahmen lösbar.

Fazit artenschutzrechtliche Bewertung

Die Potenzialanalyse ergab Hinweise für Fledermäuse und Brutvögel als Artvorkommen mit artenschutzrechtlicher Relevanz im Wirkraum des Vorhabens. Vor dem Abriss der Gebäude ist durch einen Fachgutachter (Biologen) zu prüfen, ob ein Fledermausbesatz vorliegt. Sollte dies der Fall sein, sind in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde Vermeidungsmaßnahmen oder vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) zu treffen.

Hinsichtlich Brutvögeln kann das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände sicher ausgeschlossen werden (Gehölzrodung per Gesetz außerhalb der Brutzeit, Arten sind an Siedlungsnutzung angepasst, ausreichend Ausweichhabitate vorhanden).

7.2.6 Ergänzender Hinweis

Zur Berücksichtigung des neuen § 41a BNatSchG (Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Beleuchtungen) sind ausschließlich fledermaus- und insektenfreundliche Außenbeleuchtungen mit warmweißem Licht bis max. 3.000 Kelvin und mit geringen UV- und Blaulichtanteilen zu verwenden. Die Anbringung soll in möglichst geringer Höhe mit nach unten abstrahlender Ausrichtung erfolgen. Für Außenbeleuchtungen wird der Einbau von Zeitschaltuhren und Bewegungsmeldern empfohlen, um Dauerbeleuchtungen zu vermeiden.

7.3 Immissionsschutz

Im Umfeld des Plangebietes befinden sich zahlreiche gewerbliche Nutzungen, insbesondere Einzelhandelsbetriebe. Um Aufschluss zu erlangen über die Verträglichkeit der geplanten schutzbedürftigen Wohnnutzung mit diesen emittierenden Nutzungen und -im Falle von Konflikten- über Lösungsmöglichkeiten für die sachgerechte Abwägung, wurde eine schalltechnische Untersuchung¹⁰ durchgeführt.

¹⁰ Schalltechnische Untersuchung vom 21.03.2022, T&H Ingenieure GmbH, Bremen; siehe Anlage

Im Ergebnis zeigt sich, dass die für allgemeine Wohngebiete maßgeblichen Orientierungswerte der DIN 18005 –Schallschutz im Städtebau– von tagsüber 55 dB(A) bzw. nachts 40 dB(A) im Bereich der geplanten Wohnbebauung sicher eingehalten werden. Entsprechendes gilt für die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm von ebenfalls 55/40 dB(A). Die Festsetzung von Schallschutzmaßnahmen wird somit als nicht erforderlich erachtet.

Ergänzend wird in der schalltechnischen Untersuchung verbal-argumentativ dargelegt, dass die planbedingte Zunahme des Straßenverkehrs wegen der geringen Anzahl an Wohneinheiten keine beachtliche Relevanz besitzt.

7.4 Bodenschutz

Gelegentlich einer zu dem Vorhaben durchgeführten Baugrunduntersuchung wurden Bodenproben entnommen und auch im Hinblick auf mögliche Verunreinigungen auf ihren Gehalt an organischen und anorganischen Bestandteilen hin untersucht¹¹. Auffällig ist in dieser Hinsicht ein erhöhter TOC-Wert¹² in der obersten Bodenschicht; ein uneingeschränkter Wiedereinbau dieses Bodens ist somit nicht möglich¹³. Über den Umgang mit dem Boden und seiner Verwertung ist im Weiteren im Einvernehmen mit und nach Maßgabe der Unteren Bodenschutzbehörde zu befinden.

Grundsätzlich sind im Zuge der Baumaßnahmen die Vorgaben des BauGB (u. a. § 202 Schutz des humosen Oberbodens), der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV § 12), des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) sowie des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) einzuhalten. Sollten bei der Bauausführung organoleptisch auffällige Bodenbereiche angetroffen werden (z. B. Plastikteile, Bauschutt, auffälliger Geruch oder andere Auffälligkeiten), ist die untere Bodenschutzbehörde umgehend zu informieren.“

7.5 Wasserhaushalt

Das Bauvorhaben führt gegenüber dem Ist-Zustand zu einer deutlich höheren Versiegelung von Flächen. Da zudem der anstehende Boden keine vollständige oder auch nur überwiegende Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers zulässt, das Oberflächenwasser also zum großen Teil in den Regenwasserkanal abzuleiten ist, wird der Wasserhaushalt extrem geschädigt¹⁴. Dies ist aber letztendlich dem Erfordernis des flächensparenden Bauens, d.h. dem sparsamen Umgang mit dem Boden durch Maßnahmen der Nachverdichtung/Innenentwicklung, geschuldet.

Zur Minderung des Oberflächenwasserabflusses kann und soll zumindest das auf den Zuwegungen und den Terrassen anfallende Niederschlagswasser über den belebten Oberboden angrenzender Freiflächen versickert werden. Zudem sind zur Abflussverzögerung und zur Erhöhung der Verdunstungsrate Gründächer auf den Nebengebäuden und ergänzende Anpflanzungen (Bäume und Hecken) vorgesehen.

¹¹ „Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan und exemplarischer Standsicherheitsuntersuchung“ vom 03.02.2023, Erdbaulabor Gerowski, Schuby; siehe Anlage

¹² TOC = Total Organic Carbon (Summe des organischen Kohlenstoffs)

¹³ Der Oberboden fällt lt. Bodenuntersuchung unter die Einbauklasse Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch ungünstigen Verhältnissen)

¹⁴ Vgl. anliegende „Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1 und Konzept für den Regenwasserabfluss“, Haase+Reimer Ingenieure, Busdorf

7.6 Denkmalschutz

Baudenkmäler sind in der näheren Umgebung des Plangebietes nicht vorhanden. Die nächstgelegene Objekte sind laut Denkmalliste¹⁵ die Kirche St. Martin in gut 200 m Entfernung und südlich davon das alte Bahnhofsgebäude. Eine Beeinträchtigung durch das Vorhaben ist schon aufgrund seiner geringen Fernwirkung nicht zu erkennen, zumal keine direkte Sichtbeziehung besteht.

Das Baugrundstück liegt mit seinem rückwärtigen Teil laut Kartenwerk¹⁶ (vgl. nachstehende Abb.) innerhalb eines archäologischen Interessensgebiets.

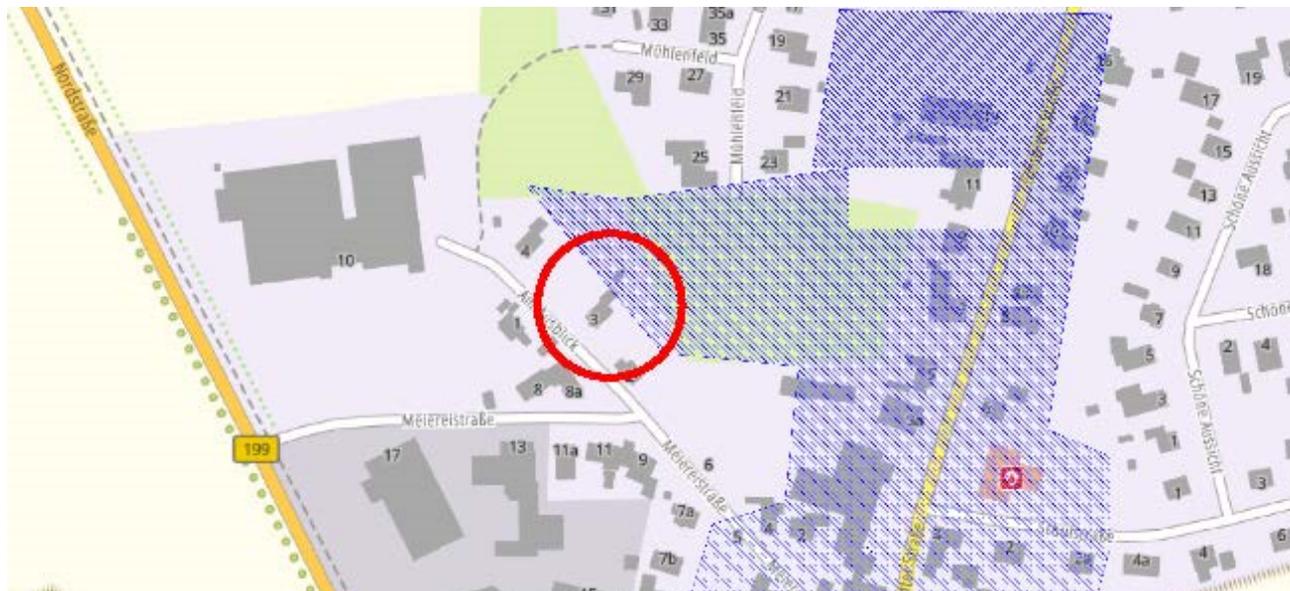


Abb.: Archäologische Interessensgebiete (blaue Schraffur)

o.M.

Daher ist grundsätzlich mit archäologischen Funden zu rechnen. Zu beachten ist diesbezüglich der § 15 des Denkmalschutzgesetzes:

Wer Kulturdenkmale entdeckt oder findet, hat dies unverzüglich unmittelbar oder über die Gemeinde der oberen Denkmalschutzbehörde mitzuteilen. Die Verpflichtung besteht ferner für die Eigentümerin oder den Eigentümer und die Besitzerin oder den Besitzer des Grundstücks oder des Gewässers, auf oder in dem der Fundort liegt, und für die Leiterin oder den Leiter der Arbeiten, die zur Entdeckung oder zu dem Fund geführt haben. Die Mitteilung einer oder eines der Verpflichteten befreit die übrigen. Die nach Satz 2 Verpflichteten haben das Kulturdenkmal und die Fundstätte in unverändertem Zustand zu erhalten, soweit es ohne erhebliche Nachteile oder Aufwendungen von Kosten geschehen kann. Diese Verpflichtung erlischt spätestens nach Ablauf von vier Wochen seit der Mitteilung.

Archäologische Kulturdenkmale sind nicht nur Funde, sondern auch dingliche Zeugnisse wie Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit.

8. Flächenbilanz

| Nutzung | Fläche [m ²] | Anteil [%] |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Baugebiet (WA) = Plangeltungsbereich | 1.987 | 100 |

(Die Flächengröße ist digital aus der Planzeichnung abgegriffen und auf volle m² gerundet)

¹⁵ Denkmalliste Schleswig-Flensburg, Landesamt für Denkmalpflege S-H, Stand 07.08.2023

¹⁶ Quelle: Archäologie-Atlas S-H (Digitaler Atlas Nord); Datenabruf am 27.04.2023

9. Kosten

Die Kostentragung für die Planung und die Durchführung des Vorhabens liegt beim Vorhabenträger, so dass für die Gemeinde Steinbergkirche erkennbar keine Kosten entstehen.

Die Begründung wurde durch Beschluss der Gemeindevertretung vom gebilligt.

Steinbergkirche, am

.....

- Der Bürgermeister –

Anlagen:

- 01 - Schalltechnische Untersuchung v. 21.03.2022, T&H Ingenieure
- 02 - Bodengutachten v. 03.02.2023, Erdbaulabor Gerowski
- 03 - Bewertung Wasserhaushaltsbilanz/A-RW 1, Haase+Reimer Ingenieure

**Schalltechnische Untersuchung für die Aufstellung des
Vorhaben- und Erschließungsplanes „Am Ausblick 3“
in Steinbergkirche**

Dokumenten-Nr.: 22-003-GDV-01

Messstelle nach § 29b BImSchG

Datum: 21.03.2022



Auftraggeber: Hinrich Sohr
Kurfürstendeich 42
21037 Hamburg

Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage D-PL-21117-01-00
aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Auftragnehmer: T&H Ingenieure GmbH
Bremerhavener Heerstraße 10
28717 Bremen

Fon: +49 (0) 421 7940 0600
Fax: +49 (0) 421 7940 0601
E-Mail: info@th-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Dagmar Vähning
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg

Dieses Gutachten umfasst 26 Seiten Textteil und 13 Seiten Anlagen. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Gutachtens bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung der unterzeichnenden Gutachter.

Gliederung

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Zusammenfassung..... | 3 |
| 2 | Ausgangslage und Zielsetzung | 4 |
| 3 | Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien..... | 4 |
| 4 | Örtliche Gegebenheiten | 6 |
| 5 | Vorhabensbeschreibung | 6 |
| 6 | Grundlagen zur Geräuschbeurteilung..... | 7 |
| 6.1 | Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm | 7 |
| 6.2 | Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005..... | 9 |
| 7 | Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit..... | 11 |
| 8 | Schallquellen..... | 12 |
| 9 | Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen | 22 |
| 9.1 | Schallausbreitungsmodell | 22 |
| 9.2 | Ergebnisse Gewerbelärm..... | 23 |
| 10 | Verkehrslärmfernwirkung | 23 |
| 11 | Ergebnisse unter Berücksichtigung des Bebauungskonzeptes | 24 |
| 12 | Qualität der Ergebnisse | 26 |

Anlagen

- A-1 Lageplan mit Darstellung der Schallquellen
- A-2 Eingabedaten
- A-3 Rasterlärmkarten für den Gewerbelärm
- A-4 Darstellung der Maximalpegel für den Gewerbelärm

1 Zusammenfassung

Es ist die Aufstellung eines Vorhaben- und Erschließungsplanes (VEP) für das Grundstück Am Ausblick 3 in Steinbergkirche (SH) geplant. Ziel ist die Errichtung von 6 ebenerdigen Wohneinheiten für altengerechtes Wohnen nebst 6 Stellplätzen. Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden. In näherer Umgebung befinden sich einige gewerbliche Nutzungen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurde der Gewerbelärm, – verursacht durch den Gewerbelärm der nächstgelegenen gewerblichen Nutzungen, auf das Plangebiet ermittelt und nach DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2/, /3/ bzw. TA Lärm /1/ beurteilt. Zudem wurde eine Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung des Plangebietes durchgeführt.

Als Basis wurde der Untersuchung ein Auszug aus dem Katasterplan von 2022 zugrunde gelegt. Ein Entwurf zum Bebauungsplan existiert noch nicht.

Gewerbelärm

Die Berechnungen ergaben, dass eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm /3/ für Allgemeine Wohngebiete in der Tages- und Nachtzeit in dem Plangebiet durch die gewerblichen Nutzungen in der näheren Umgebung nicht zu erwarten ist. Ebenfalls ist eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm /1/ im Plangebiet weder tags noch nachts zu erwarten.

Verkehrslärmfernwirkung

Hinsichtlich der Verkehrslärmfernwirkung ist aus sachverständiger Sicht eine Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung aufgrund der geringen Größe des Plangebiets nicht notwendig. Genauere Überlegungen hierzu sind in Abschnitt 10 des Berichts zu finden.

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8 genannten Eingangsdaten ist aus sachverständiger Sicht die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes sowie eine Umsetzung des geplanten Vorhabens (Errichtung von 6 Bungalows) schalltechnisch möglich.

2 Ausgangslage und Zielsetzung

Es ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (VEP) „Am Ausblick Nr. 3“ in der Gemeinde Steinbergkirche (Schleswig-Holstein) geplant. Ziel ist die Errichtung von 6 ebenerdigen Wohneinheiten für altengerechtes Wohnen nebst 6 Stellplätzen. Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen werden.

Das Grundstück befindet sich nordöstlich der Straße Am Ausblick in Steinbergkirche. Im Zuge des Bauvorhabens wird das bisher noch vorhandene Einfamilienhaus abgerissen. Westlich der geplanten Wohneinheiten befindet sich ein neues Einkaufszentrum mit einem Edeka-Verbrauchermarkt und einem ALDI-Discounter. Südwestlich ist das Kaufhaus STOLZ vorhanden. Ferner befinden sich südöstlich der geplanten Wohneinheiten ein Baumarkt und ein Autohaus. Südlich angrenzend an das Plangebiet befindet sich eine weitere gewerbliche Nutzung (Tischlerei).

Im Rahmen der Schallimmissionsprognose soll anhand einer schalltechnischen Untersuchung geprüft werden, ob die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ – verursacht durch den Gewerbelärm der o. g. nächstgelegenen gewerblichen Nutzungen – an den neu zu errichtenden Wohneinheiten im Plangebiet eingehalten werden.

Weiterhin ist die Auswirkung des Ziel- und Quellverkehrs aus dem Plangebiet in der Umgebung des Plangebietes zu untersuchen.

3 Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm -, 8/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) in Kraft getreten am 9. Juni 2017,
- /2/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/2002,
- /3/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/1987,
- /4/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), 6/90, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020; (BGBl. I S. 2334),
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019, inkl. Korrektur mit Stand vom Februar 2020,

- /7/ Baugesetzbuch, in der aktuellen Fassung,
- /8/ VDI 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, 08/87,
- /9/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau: Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018,
- /10/ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau: Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018,
- /11/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) 01/90, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802) m. W. v. 23.06.2021.

Weitere verwendete Unterlagen:

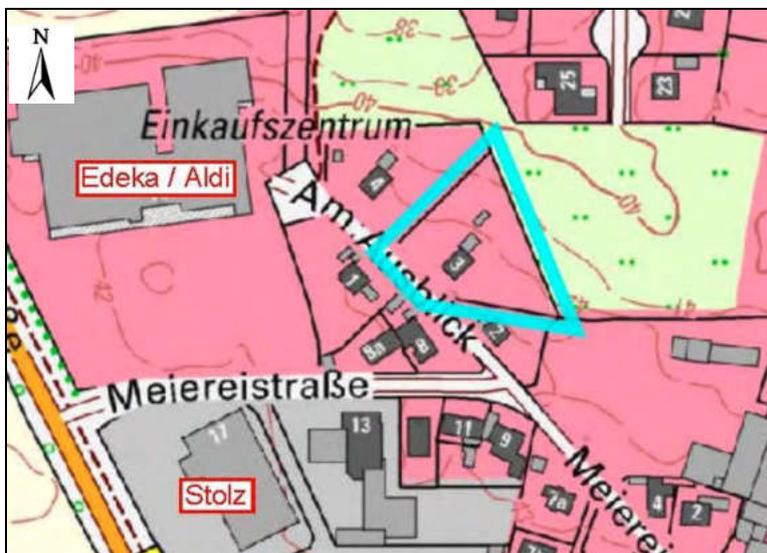
- /12/ Parkplatzlärmstudie: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. Auflage, 2007,
- /13/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, 1995,
- /14/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2004,
- /15/ Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Uppenkamp und Partner GmbH, DAGA 2017,
- /16/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht zur Untersuchung von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 1, 2002,
- /17/ Bayrisches Landesamt für Umweltschutz, Schalltechnische Hinweise für das Aufstellen von Wertstoffcontainern, 01/1993,
- /18/ Schalltechnische Untersuchung, Neubau ALDI und EDEKA Steinbergkirche, M+O Immissionsschutz Hamburg, 29.08.2016,
- /19/ Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen, Heft 154, Akustikbüro Schwarzenberger, 2000,
- /20/ Hessische Landesanstalt für Umwelt: Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 275, 1999,
- /21/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Lärmschutz in Hessen, Heft 2, 2004.

4 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich nordöstlich der Straße Am Ausblick in der Ortschaft Steinbergkirche. Nördlich, südlich und westlich des Plangebietes befinden sich vorhandene Wohnbebauungen. Im Osten grenzt eine Grünfläche an das Plangebiet. Südöstlich grenzt das Betriebsgrundstück einer Tischlerei an das Plangebiet. Weiter nordwestlich befindet sich ein ausgewiesenes Sondergebiet mit einem ALDI- und Edeka-Markt. Im Südwesten (südlich der Meiereistraße) befinden sich weitere gewerbliche Nutzungen. Das Plangebiet ist derzeit noch bebaut. Die Bebauung soll abgebrochen werden.

Das Plangebiet ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 1 Auszug aus dem Katasterplan vom 10.08.2020 mit Plangebiet



Das Gelände weist keine für die Schallausbreitungsberechnungen relevanten Höhenunterschiede auf. Einen genauen Überblick über die örtlichen Gegebenheiten vermittelt der Lageplan im Anhang des Berichtes.

5 Vorhabensbeschreibung

Es die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (VEP) „Am Ausblick Nr. 3“ in der Gemeinde Steinbergkirche (Schleswig-Holstein) geplant. Ziel ist die Errichtung von 6 ebenerdigen Wohneinheiten für altengerechtes Wohnen nebst 6 Stellplätzen. Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Das Plangebiet umfasst eine Größe von ca. 0,2 ha. Die Erschließung soll über die Straße Am Ausblick erfolgen. Eine erste Ideenskizze zur Bebauung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2 Ideenskizze vom 07.01.2022

6 Grundlagen zur Geräuschbeurteilung

6.1 Geräuschimmissionen für Anlagen nach TA Lärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /1/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Zuschlägen, z. B. für Töne, Impulse oder den Informationsgehalt, gebildet wird.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen und Anlagenteilen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

f) in reinen Wohngebieten

tags 50 dB(A)

nachts 35 dB(A)

g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags 45 dB(A)

nachts 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.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Die Nachtzeit beträgt acht Stunden, sie beginnt im Allgemeinen um 22.00 Uhr und endet um 6.00 Uhr. Im Fall abweichender örtlicher Regelungen sind diese zu Grunde zulegen.

Zur Zuordnung der Einwirkungsorte zu den unter a) bis g) bezeichneten Gebieten und Einrichtungen ist in der TA Lärm /1/ folgendes festgelegt:

Die Art der mit a) bis g) bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung zu beurteilen.

6.2 Geräuschimmissionen in der Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /2/ in Verbindung mit Beiblatt 1 der DIN 18005 /3/ wird zur Ermittlung und Beurteilung der Geräusche im Rahmen der städtebaulichen Planung herangezogen.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z. B. Straßen- und Schienenverkehr, Gewerbe, Sport- und Freizeitanlagen) wird auf die jeweiligen Rechtsvorschriften verwiesen. Dabei ist der Beurteilungspegel L_r die Größe zur Kennzeichnung der Stärke der Schallimmissionen. Er wird, wenn nicht anders festgelegt, für die Zeiträume tags (6.00 bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 6.00 Uhr) ermittelt. Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 der DIN 18005 /3/. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Die Orientierungswerte sind keine Grenzwerte, haben aber

vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständigen Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte betragen:

- Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

| | |
|--------|------------------|
| tags | 50 dB |
| nachts | 40 dB bzw. 35 dB |

- Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

| | |
|--------|------------------|
| tags | 55 dB |
| nachts | 45 dB bzw. 40 dB |

- Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen

| | |
|-----------------|-------|
| tags und nachts | 55 dB |
|-----------------|-------|

- Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

| | |
|--------|------------------|
| tags | 60 dB |
| nachts | 50 dB bzw. 45 dB |

- Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)

| | |
|--------|------------------|
| tags | 65 dB |
| nachts | 55 dB bzw. 50 dB |

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben herangezogen werden, der höhere Wert gilt nur für Verkehrslärm.

Wenn im Änderungsbereich Geräuschimmissionen zu erwarten sind, die relevant von den Orientierungswerten nach /3/ abweichen, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen (aktiver und/oder passiver Art) für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Geräuscheinwirkungen zu prüfen und im Abwägungsprozess der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Da die Einhaltung der oben genannten Orientierungswerte bei hoher Vorbelastung durch Verkehrslärm oftmals problematisch ist, kann zur Beurteilung der Schallimmissionssituation

hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung, z. B. die 16. BImSchV /5/, herangezogen werden.

Mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /5/ wurden vom Gesetzgeber rechtsverbindliche Grenzwerte in Bezug auf Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr vorgegeben. Generell sind diese Immissionsgrenzwerte dann heranzuziehen, wenn Straßen oder Schienenwege neu gebaut oder wesentlich geändert werden. Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, jedoch werden sie regelmäßig in der Praxis zur Abgrenzung eines Ermessensbereiches und als weitere Abwägungsgrundlage herangezogen.

Die 16. BImSchV /5/ gibt folgende Grenzwerte an:

- An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen

| | |
|--------|-------|
| tags | 57 dB |
| nachts | 47 dB |

- In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

| | |
|--------|-------|
| tags | 59 dB |
| nachts | 49 dB |

- Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten

| | |
|--------|-------|
| tags | 64 dB |
| nachts | 54 dB |

- In Gewerbegebieten

| | |
|--------|-------|
| tags | 69 dB |
| nachts | 59 dB |

7 Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Zunächst wurden für die Auswirkungen des Gewerbelärms auf das Plangebiet Rasterlärmmkarten mit einer Immissionshöhe von 2 m bei freier Schallausbreitung berechnet und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /1/ für Allgemeine Wohngebiete nach Abschnitt 6 des Berichts verglichen. Anschließend wurden Gebäudelärmmkarten für die geplante Bebauung in Bungalowbauweise berechnet.

8 Schallquellen

In der näheren Umgebung des Plangebietes konnten im Rahmen der Ortsbesichtigung am 01.02.2022 einige relevante gewerbliche Nutzungen ausgemacht werden. Bei den gewerblichen Betrieben in der Gintofter Straße 3 handelt es sich um Mieter der Gebäudekomplexe. Die eventuelle zukünftige Abwanderung der Betriebe und Neuansiedlung andersartiger Betriebe ist theoretisch möglich, jedoch nicht prognostizierbar. Daher werden die Betriebsabläufe der derzeitigen Betriebe den Berechnungen zugrunde gelegt. Das Grundstück befindet sich im nicht überplanten Innenbereich von Steinbergkirche und ist im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche dargestellt. Der Flächennutzungsplan stellt die vorbereitende Bauleitplanung dar. Die Vorgaben des Flächennutzungsplanes müssen bei der Aufstellung von Bebauungsplänen beachtet werden. Da sich in Mischgebieten gem. BauNVO /11/ nur Gewerbebetriebe, die das Wohnen nicht wesentlich stören, ansiedeln können, kann davon ausgegangen werden, dass sich dort auch zukünftig nur nicht wesentlich störende Betriebe ansiedeln werden. Eine Nutzungsänderung, durch die ggf. deutlich mehr Lärm emittiert wird, bedarf genau wie die Errichtung eines Gebäudes einer Baugenehmigung.

Die gewerblichen Betriebe und deren relevante Betriebsabläufe sind nachfolgend aufgeführt:

Edeka- und ALDI-Markt

Auf dem Grundstück Meiereistraße 10 befinden sich ein ALDI- und Edeka-Markt. Aus dem vorliegenden Schallgutachten /18/ geht hervor, dass durch den Betrieb der Märkte an den Immissionsorten Am Ausblick 1 und Am Ausblick 4 die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ für Mischgebiete deutlich unterschritten und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ für Allgemeine Wohngebiete fast an allen Gebäudeseiten eingehalten werden. Aufgrund der Entfernung des Plangebietes zu den Märkten kann daher davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /1/ im gesamten Plangebiet durch den Betrieb der beiden Märkte tags und nachts unterschritten werden. Zur Überprüfung wurden zwei Ersatzschallquellen für die Märkte festgelegt, mit denen sich die Ergebnisse aus /18/ an den benannten Immissionsorten berechnen. Eine Ersatzschallquelle wurde im Bereich des Parkplatzes und die zweite Ersatzschallquelle wurde im Bereich der Anlieferung bei den Berechnungen berücksichtigt.

Kaufhaus Stolz

Das Kaufhaus Stolz hat an dem Standort Meiereistraße 17 in Steinbergkirche 11 Mitarbeiter. Die Öffnungszeiten sind werktags von 9.00 - 18.00 Uhr. Anlieferungen erfolgen in der Tageszeit zwischen 9.00 - 19.00 Uhr nach Auskunft der Zentrale in Fehmarn. Die Anlieferungszone befindet sich an der südlichen Gebäudeseite. Täglich ist mit ca. 1 Lkw, der 5 - 10 Paletten anliefert, und 3 Transportern, die manuell entladen werden, zu rechnen.

Das Kaufhaus verfügt über ca. 60 Stellplätze. Die Oberfläche ist aus Betonsteinpflaster mit einer Fuge ≥ 3 mm hergestellt. Täglich ist mit bis zu 350 Kunden zu rechnen, die das Kauf-

haus mit dem Pkw anfahren. Eine Einkaufswagensammelstelle befindet sich im Bereich des Eingangs. An der nördlichen Gebäudeseite ist ein Inverter-Kaltwassersatz der Fa. Daikin vorhanden.

Tabelle 1 Bewegungen und Einwirkzeiten, Kaufhaus Stolz

| Schallquelle | Einheit in Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Pkw-Parken Kundenparkplatz | - | 700 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahren Kundenparkplatz | - | 700 Bew. | - | - |
| EKW-Sammelstelle Eingang | - | 350 Bew. | - | - |
| Lkw-Parken Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Lkw-Fahren Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Ladetätigkeiten Handgabelhubwagen | - | 16 Bew. | - | - |
| Sprinter-Parken Anlieferung | - | 6 Bew. | - | - |
| Sprinter-Fahren Anlieferung | - | 6 Bew. | - | - |
| Daikin-Anlage | 1 Std. | 13 Std. | 2 Std. | 1 Std. |

Autohaus Hartwigen

Auf dem Betriebsgelände Meiereistraße 13 befindet sich das Autohaus Hartwigen mit einem Ausstellungsgebäude inklusive Büros sowie einer Werkhalle. Der Betrieb verfügt über 10 Mitarbeiter. Die Betriebszeiten sind montags - freitags von 7.45 - 18.00 Uhr und samstags von 7.45 - 12.00 Uhr. Von 12.30 - 14.00 Uhr hat der Betrieb Mittagspause. In der Werkhalle werden überwiegend Wartungen und Reparaturen von Kfz (Pkw und Transporter) durchgeführt. Die reparierten Fahrzeuge werden anschließend im Außenbereich abgestellt.

Für die Ausführung der Werkstatt-Arbeiten sind verschiedene Maschinen wie Hebebühne, Reifenmontagegerät, Wuchtmaschine, Kompressor, Schweißgerät, Flex und Kfz-Handwerkzeuge vorhanden. Lärmintensive Arbeiten wie z. B. Flexen werden in der Regel in der Halle bei geschlossenen Toren ausgeführt. Selten kann es vorkommen, dass kurz im Außenbereich geflext wird.

Die Wände der Werkhalle sind überwiegend aus Mauerwerk und Glaselementen hergestellt. Das Dach ist als Satteldach mit Ziegeleindeckung ausgeführt. Die Werkhalle hat eine Grundfläche von ca. 350 m² und eine Höhe von ca. 5 m. 2 Sektionaltore befinden sich auf der westlichen Hallenseite und ein Sektionaltor befindet sich auf der östlichen Hallenseite. Die Fahrflächen im westlichen Außenbereich sind gepflastert. Im östlichen Bereich sind die Fahrflächen geschottert oder asphaltiert.

Im südwestlichen Bereich des Betriebsgeländes sind Stellplätze für Kunden vorhanden. Die südwestlichen Stellflächen (ca. 12 Stellplätze) sind überwiegend den Kunden der Werkstatt vorbehalten. Die Zufahrt erfolgt über die Meiereistraße. Die Oberfläche der Stellplatzfläche ist mit einer Pflasterung mit Betonsteinen (Fugen > 3 mm) ausgeführt. Die Mitarbeiter parken auf der östlichen Außenfläche und teilweise auch auf den südwestlichen Stellplätzen oder den Stellplätzen der umliegenden Märkte. Von den 10 Mitarbeitern kommen ca. 9 mit dem Pkw.

Für die Werkstatt ist nach Aussage des Inhabers mit einem täglichen Aufkommen / Durchgang von ca. 10-15 Fahrzeugen zu rechnen. Die Kunden befahren das Gelände über die Meiereistraße und parken ihre Fahrzeuge auf den südwestlichen Stellplätzen. Nach Klärung des Reparaturauftrages lassen sich die Kunden entweder abholen, bekommen einen Leihwagen oder verlassen das Gelände zu Fuß. Für die Reparaturarbeiten wird das Fahrzeug dann von einem Mitarbeiter in die Werkstatt gefahren. Nach Durchführung der Arbeiten verlässt der Mitarbeiter dann mit dem reparierten Fahrzeug das Betriebsgelände für eine Probefahrt. Nach durchgeführter Probefahrt fährt er das Fahrzeug wieder in die Werkstatt, um restliche Arbeiten durchzuführen oder parkt es direkt auf der südwestlichen Stellplatzfläche. Nach Benachrichtigung des Kunden lässt sich der Kunde wieder bringen, kommt mit dem Leihwagen oder zu Fuß zum Betriebsgelände, bezahlt und fährt mit dem eigenen reparierten Fahrzeug vom Betriebsgelände. Daher ist je Fahrzeug, welches repariert wird, durchschnittlich mit 6 Park-Bewegungen (inkl. Abholen oder Leihwagen) im Außenbereich und 8 Fahrten (inkl. Abholen oder Leihwagen) auf dem Betriebsgelände in der Tageszeit zwischen 7.45 und 18.00 Uhr zu rechnen. Ferner kommen ca. 10-15 Kunden pro Tag, um sich im Lager Ersatzteile abzuholen oder für Neuwagen im Verkauf.

Die Anlieferung von Material erfolgt in der Regel an der westlichen Hallenseite. Täglich ist mit ca. 1 Transporter (z. B. Ersatzteile oder Ähnliches) zu rechnen, der zwischen 6.00 und 7.00 Uhr Material anliefert. Zusätzlich findet eine Anlieferung per Transporter zwischen 4.00 und 5.00 Uhr morgens statt. Die Anlieferung erfolgt ebenfalls an der westlichen Gebäudeseite. Die Entladung erfolgt manuell.

Auf dem Dach der Werkhalle befindet sich der Auslass der Absauganlage. Das Gebläse befindet sich in der Halle. Die Absaugung wird nur bei Bedarf tagsüber angeschaltet, wenn beispielsweise eine Abgas-Untersuchung stattfindet. Laut Auskunft des Auftraggebers läuft sie maximal 2 Stunden pro Tag.

Weiterhin befindet sich ein Waschplatz an der östlichen Hallenseite, auf dem ein Hochdruckreiniger zum Einsatz kommen kann. Der Hochdruckreiniger ist maximal 15 Minuten am Tage in Betrieb.

Abgesehen von den o. g. Angaben, wurden vom Inhaber keine weiteren immissionsrelevanten Betriebsvorgänge und Geräuschquellen für den Betrieb des Autohauses Hartwigsen genannt.

Tabelle 2 Bewegungen und Einwirkzeiten der Schallquellen, Autohaus Hartwigsen

| Schallquelle | Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|--|----------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Arbeiten in Werkstatt | - | 8,5 Std. | - | - |
| Pkw-Parken, Kunden (Verkauf und Lager) südwestliche Stellplätze | - | 30 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, Kunden (Verkauf und Lager) südwestliche Stellplätze <-> Ausfahrt | - | 30 Bew. | - | - |
| Pkw-Parken, Kunden (Service) südwestliche Stellplätze | - | 90 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, Kunden (Service) südwestliche Stellplätze <-> Werkhalle <-> Ausfahrt | - | 120 Bew | - | - |
| Pkw-Parken, MA südwestliche Stellplätze | - | 8 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, MA südwestliche Stellplätze | - | 8 Bew. | - | - |
| Pkw-Parken, MA östliche Stellplätze | - | 10 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, MA östliche Stellplätze | - | 10 Bew. | - | - |
| Transporter-Parken, Anlieferung westlich der Werkhalle | 2 Bew. | - | - | 2 Bew. |
| Transporter-Fahren, Anlieferung westlich der Werkhalle | 2 Bew. | - | - | 2 Bew. |
| Einsatz Flex im Außenbereich | - | 5 Min. | - | - |
| Hochdruckreiniger | - | 15 Min. | - | - |
| Absauganlage auf dem Dach | - | 2 Std. | - | - |

eine Bewegung ist eine An- **oder** Abfahrt, bzw. ein Einpark- **oder** Ausparkvorgang

Zimmerei Nis Peter Struve

Am Standort Gintofter Straße 3 betreibt Herr Struve seine Zimmerei. Die Hallen wurden von ihm angemietet. Die Betriebszeiten sind von 7.30 - 17.00 Uhr. Die 8 Mitarbeiter kommen mit dem Pkw zum Betrieb, befahren das Betriebsgelände über die Gintofter Straße, parken an der östlichen Gebäudeseite und verlassen das Gelände nach 17.00 Uhr wieder auf dem gleichen Wege. Die Mitarbeiter sind überwiegend auf Baustellen im Einsatz, so dass in den Hallen eher selten Betrieb ist. Kundenverkehre finden kaum statt. Pro Tag kann von maximal 1 Kunden ausgegangen werden, der mit dem Pkw den Betrieb anfährt.

In der Woche ist nach Auskunft des Inhabers mit 2 An- oder Auslieferungen per Lkw zu rechnen. Der Lkw befährt das Gelände über die Gintofter Straße. Die Verladetätigkeiten finden auf dem hinteren Lagerplatz statt. Die Ver-/Beladung erfolgt mittels betriebseigenem Radlader. Die effektive Betriebszeit beträgt max. 15 Minuten.

Die Werkhallen sind in Massivbauweise erstellt. Das Dach ist zum Teil aus Sandwich-Elementen und zum Teil aus Beton gefertigt. Die Fenster sind überwiegend mit Isolierverglasung versehen. An der nordöstlichen Gebäudeseite der Werkhalle befindet sich ein großes Holztor. Die Späneabsaugung befindet sich auf dem Dach der Werkhallen. An die Werkhallen schließen sich diverse Lagerräume an.

Für die Ausführung der Arbeiten sind verschiedene Maschinen wie Hobelmaschine, Schleifmaschine, Kreissäge und Handwerkzeuge vorhanden. Lärmintensive Arbeiten wie z. B. Sägen werden in der Regel in der Halle bei geschlossenen Toren ausgeführt. Selten kann es vorkommen, dass kurz im Außenbereich gesägt wird.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Bewegungen und Einwirkzeiten angesetzt:

Tabelle 3 Bewegungen und Einwirkzeiten der Schallquellen, Zimmerei Nis-Peter Struve

| Schallquelle | Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|--|----------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Arbeiten in Werkstatt | - | 8,5 Std. | - | - |
| Pkw-Parken, Kunden + MA östliche Stellplätze | - | 18 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, Kunden + MA östliche Stellplätze | - | 18 Bew | - | - |
| Pkw-Parken, Baustellenfahrt östliche Stellplätze | - | 2 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahrten, Baustellenfahrt östliche Stellplätze | - | 2 Bew. | - | - |
| Lkw-Parken, Anlieferung Lagerplatz | - | 4 Bew. | - | - |

| Schallquelle | Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Lagerplatz | - | 4 Bew. | - | - |
| Rangieren Lkw | - | 4 Min. | - | - |
| Radlader Lagerplatz | - | 15 Min. | - | - |
| Einsatz Kreissäge Lagerplatz | - | 5 Min. | - | - |
| Container aufnehmen | - | 1 Min. | - | - |
| Container absetzen | - | 1 Min. | - | - |
| Einwerfen Holz | - | 1 Min. | - | - |
| Absauganlage auf dem Dach | - | 20 Min. | - | - |

eine Bewegung ist eine An- **oder** Abfahrt, bzw. ein Einpark- **oder** Ausparkvorgang

LEC Construction International GmbH

Auf dem Betriebsgelände Gintofter Straße 3 befindet sich noch eine weitere Firma. Die Firma LEC verlegt Glasfaserkabel für den Breitbandzweckverband Angeln und nutzt den hinteren Platz als Lagerfläche. Lärmintensive Tätigkeiten finden nach Angabe des Betriebes auf dem Gelände nicht statt. Nach Auskunft der Firma, wird diese zum Ende Februar 2022 den Standort aufgeben, da die Arbeiten abgeschlossen sind.

Die oben beschriebenen Betriebsabläufe auf dem Grundstück Gintofter Straße 3 spiegeln die derzeitige Nutzung auf dem Gelände wieder. Da der Eigentümer des Grundstückes kürzlich verstorben ist, kann hier nicht abgeschätzt werden, wie die zukünftige Entwicklung auf dem Grundstück aussehen wird.

Sonderpreis-Baumarkt

Der Baumarkt befindet sich in der Meiereistraße 15. Beim Sonderpreis-Baumarkt kann täglich mit ca. 300 Kunden gerechnet werden, die den Markt mit dem Pkw über die Stichstraße Schafslück anfahren und westlich des Marktes parken. Die Oberfläche des Parkplatzes ist aus Betonsteinpflaster mit einer Fugenbreite > 3 mm hergestellt. Die Anlieferungszone befindet sich an der Südseite des Gebäudes. Technische Außenanlagen sind nach Auskunft des Marktleiters nicht vorhanden. Am Eingang befindet sich eine Einkaufswagensammelstelle (EKW).

Der Markt hat montags bis freitags in der Zeit von 8.00 - 19.00 Uhr und samstags von 8.00 - 16.00 Uhr geöffnet. Die Warenanlieferung an der Südseite erfolgt nach Marktleiter Auskunft zwischen 8.00 - 16.00 Uhr. Täglich sind bis zu einer Lkw-Anlieferung und drei Anlieferungen mit Kleintransportern zu erwarten. Insgesamt beläuft sich das tägliche

Anliefervolumen auf max. 5 Paletten. Die Transporter werden manuell entladen. Nachts finden keine Anlieferungen statt.

Tabelle 4 Bewegungen und Einwirkzeiten, Baumarkt

| Schallquelle | Einheit in Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Pkw-Parken Kundenparkplatz | - | 600 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahren Kundenparkplatz | - | 600 Bew. | - | - |
| EKW-Sammelstelle Eingang | - | 300 Bew. | - | - |
| Lkw-Parken Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Lkw-Fahren Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Sprinter-Parken Anlieferung | - | 6 Bew. | - | - |
| Sprinter-Fahren Anlieferung | - | 6 Bew. | - | - |
| Ladetätigkeiten Handgabelhubwagen | - | 10 Bew. | - | - |

eine Bewegung ist eine An- **oder** Abfahrt, bzw. ein Einpark- **oder** Ausparkvorgang

Tedi

Im Gebäude des Sonderpreis Baumarktes befindet sich zudem ein Tedi-Markt mit einer Verkaufsfläche von ca. 900 m². Die Öffnungszeiten des Marktes sind werktags von 9.00 - 20.00 Uhr. Nach Auskunft des Marktleiters ist mit bis zu einer Lkw- Anlieferung an der Nordseite während der Tageszeit zu rechnen. Dabei werden maximal 10 Paletten angeliefert, die dann mit einem Handgabelhubwagen in den Markt gezogen werden. An dem Standort arbeiten 15 Mitarbeiter. Technische Außenanlagen sind nach Auskunft des Marktleiters nicht vorhanden. Auskünfte zur Kundenanzahl konnten noch nicht genannt werden, da der Markt erst am 02.02.2022 öffnet. Das Fahrzeugaufkommen für den Tedi-Markt wird anhand der Parkplatzlärmstudie /12/ auf Basis der Netto-Verkaufsfläche abgeschätzt. Dabei ergeben sich ca. 576 Bewegungen/Tag.

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets mehrere dort vorhandene Märkte aufsucht, ist das gesamte Kundenaufkommen gemäß /12/ um einen Faktor von 10-30 % geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen

Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Für die Berechnung des Pkw-Aufkommens wurde für den Tedi-Markt das zu erwartende Aufkommen nach der Parkplatzlärmstudie /12/ abgeschätzt. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verbund- und Konkurrenzeffekte wurde bei der Ermittlung der Fahrzeugzahlen ein Abschlag von insgesamt 20 % berücksichtigt. Daraus ergeben sich ca. 460 Bewegungen/Tag, was 230 Pkw/Tag entspricht.

Im Rahmen der Prognose wurden folgende Bewegungen und Einwirkzeiten angesetzt:

Tabelle 5 Bewegungen und Einwirkzeiten, Tedi

| Schallquelle | Einheit in Bewegungen / Einwirkzeiten | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | 6.00 - 7.00 | 7.00 - 20.00 | 20.00 - 22.00 | ung. Nachtstd. |
| Pkw-Parken Kundenparkplatz | - | 460 Bew. | - | - |
| Pkw-Fahren Kundenparkplatz | - | 460 Bew. | - | - |
| Lkw-Parken Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Lkw-Fahren Anlieferung | - | 2 Bew. | - | - |
| Ladetätigkeiten Handgabelhubwagen | - | 20 Bew. | - | - |

eine Bewegung ist eine An- **oder** Abfahrt, bzw. ein Einpark- **oder** Ausparkvorgang

Emissionskenndaten

Der betriebsbezogene Fahrzeugverkehr wird nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /12/ berechnet. Richtliniengerecht werden alle Verkehrsgeräusche 0,5 m über der Geländeoberkante angesetzt.

Für eine Pkw-Parkbewegung je Stunde und Stellplatz wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63 \text{ dB(A)}$ herangezogen. Für wiederkehrende, kurzzeitige Geräuschspitzen wird ein Impulzzuschlag von $K_I = 4 \text{ dB}$ berücksichtigt. Darüber hinaus wird für die Parkplatzart ein Zuschlag von $K_{PA} = 3 \text{ dB}$ (Einkaufsmarkt) angesetzt. Fahrwege werden unter Berücksichtigung der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen /6/ mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $47,5 \text{ dB(A)}$ je Meter Fahrweg und Stunde berücksichtigt. Dieser Pegel enthält einen Zuschlag von $K_{Stro}^* = 0 \text{ dB}$ für die Straßenoberfläche Asphalt und $D_V = -8,7 \text{ dB}$ für die Geschwindigkeit bei 30 km/h . Für die Straßenoberfläche Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$ wurde ein Zuschlag von $K_{Stro}^* = 1,5 \text{ dB}$ vergeben.

Der Anlieferungsverkehr wird nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /12/ berechnet. Entsprechend dem getrennten Berechnungsverfahren wird für eine Lkw-Parkbewegung pro Stunde ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 63$ dB(A) zuzüglich einem Impulszuschlag von $K_I = 3$ dB und einem Zuschlag für die Parkplatzart von $K_{pA} = 14$ dB in Ansatz gebracht. Für Lkw-Fahren auf dem Betriebsgelände wurde ein längenbezogener Schalleistungspegel für jeden Meter Fahrweg pro Stunde von 60,5 dB(A)/m berücksichtigt. Dieser Pegel enthält einen Zuschlag von $K_{Stro}^* = 0$ dB für die Straßenoberfläche Asphalt und $D_V = -5,4$ dB für die Geschwindigkeit bei 30 km/h. Für die Straßenoberfläche Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm wurde ein Zuschlag von $K_{Stro}^* = 1,5$ dB vergeben. Für das Lkw-Rangieren wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99$ dB(A) berücksichtigt.

Grundlage zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch das Entladen der Lieferfahrzeuge ist die Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt /13/. Für die Be- oder Entladung einer Palette mit Handgabelhubwagen über eine Außenrampe ergibt sich gem. /15/ an der Ladezone ein auf eine Stunde bezogener impulsbewerteter Schalleistungspegel von $L_{WAT,1h} = 84$ dB(A).

Gemäß der Untersuchung /14/ ist durch das Ein- oder Ausstapeln eines Einkaufswagens mit Metallkorb an einer Einkaufswagensammelstelle (EKW) ein auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 72$ dB(A) für einen Vorgang pro Stunde zu erwarten. Den Berechnungen wurde zu Grunde gelegt, dass ca. 50 % der Kunden einen Einkaufswagen benutzen.

Der Inverter-Kaltwassersatz (Fa. Daikin) des Kaufhauses Stolz weist einen Schalleistungspegel von $L_{WA} = 81$ dB(A) gem. vorliegendem Datenblatt auf. Es wurde ein Sicherheitszuschlag von 3 dB emissionsseitig vergeben.

Für den Betrieb in der Werkstatt (Autohaus Hartwigen) wurde ein mittlerer Innenpegel von $L_I = 85$ dB(A) in Ansatz gebracht. Für die Wände, Decken, Fenster und Tore wurden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Tabelle 6 Schalldämm-Maße der Werkstatt, Autohaus Hartwigen

| Bauteile | bewertetes Schalldämm-Maß |
|--|---------------------------|
| Mauerwerkswände | 50 dB |
| Satteldach | 40 dB |
| Tore geschlossen | 15 dB |
| Glaselemente und Fenster mit Isolierglas | mind. 25 dB |

Die oben genannten Schalldämm-Maße für die Wände und Decken wurden in Anlehnung an „Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen“ /19/ angesetzt. Bei den Be-

rechnungen wird davon ausgegangen, dass die Tore während des Werkstattbetriebes geschlossen sind.

Für die Absauganlage des Autohaus Hartwigsen liegen keine technischen Informationen vor. Aus Erfahrungswerten wird daher konservativ der Schalleistungspegel für die Absauganlage mit $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für den Einsatz des Hochdruckreinigers bei der Fahrzeugreinigung wird die Tankstellen-Lärmstudie /20/ herangezogen. In /20/ ist ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ angegeben.

Für die Arbeiten mit einer Flex oder Kreissäge wurde gem. /21/ ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 117,4 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht.

Der Einsatz eines Radladers wurde gem. /16/ mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$ bei den Berechnungen berücksichtigt.

Für die Späneabsaugung der Zimmerei liegen keine technischen Informationen vor. Aus Erfahrungswerten wird daher der Schalleistungspegel für die Absauganlage mit $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für das Einwerfen von Holzresten in einen Container wird entsprechend der schalltechnischen Hinweise für das Aufstellen von Wertstoffcontainern des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz /17/ ein Schalleistungspegel von $L_{WA, 1 \text{ Min.}} = 97 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für das Absetzen der Container wird gemäß /17/ ein impulsbewerteter Schalleistungspegel von $L_{WA} = 116 \text{ dB(A)}$ und für das Aufnehmen der Container ein impulsbewerteter Schalleistungspegel von $L_{WA} = 111 \text{ dB(A)}$ angesetzt.

Für den Betrieb in der Werkhalle (Zimmerei Nis-Peter Struve) wurde ein mittlerer Innenpegel von $L_I = 90 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Für die Wände, Decken, Fenster und Tore wurden folgende Schalldämm-Maße angesetzt:

Tabelle 7 Schalldämm-Maße der Werkhalle, Zimmerei Nis-Peter Struve

| Bauteile | bewertetes Schalldämm-Maß |
|-------------------------|---------------------------|
| Mauerwerkswände | 50 dB |
| Dach massiv | 50 dB |
| Dach Sandwich | 30 dB |
| Tore geschlossen | 10 dB |
| Fenster mit Isolierglas | mind. 25 dB |

| Bauteile | bewertetes Schalldämm-Maß |
|-------------------|---------------------------|
| Einfachverglasung | 20 dB |

Die oben genannten Schalldämm-Maße für die Wände und Decken wurden in Anlehnung an „Gewerbelärm, Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen“ /19/ angesetzt. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Tore während des Werkstattbetriebes geschlossen sind.

Die Eingangsdaten wurden mit den jeweiligen Betreibern abgestimmt. Zusätzlich zu den bereits dargestellten Geräuschemittenten wurden von den jeweiligen Betreibern keine weiteren immissionsrelevanten Geräuschquellen für die o. g. Betriebe genannt.

Tags und nachts entstehen einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen durch den Pkw-Verkehr beim Türen- und Kofferraumschlagen auf dem Parkplatz ($L_{WA,Max} = 100 \text{ dB(A)}$) /12/. Weiterhin entstehen tags einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen durch die beschleunigte Abfahrt des Lkw bei der Anlieferung ($L_{WA,Max} = 105 \text{ dB(A)}$) /12/ sowie durch Geräusche bei der Be- und Entladung im Bereich der Anlieferungszone ($L_{WA,Max} = 110 \text{ dB(A)}$) und durch das Absetzen eines Containers ($L_{WA,Max} = 111 \text{ dB(A)}$) /17/.

9 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

9.1 Schallausbreitungsmodell

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2021 MR2 der Datakustik GmbH. Die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen erfolgt nach der DIN ISO 9613-2 /4/ mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz. Für die Gewerbelärmimmissionen werden die Abschirmungen und Reflexionen der Gebäude außerhalb des Plangebiets sowie durch natürliche und künstliche Geländeformen berücksichtigt. In Anlage 2 sind die Eingabedaten für die Berechnung vollständig dargestellt. Eine meteorologische Korrektur wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

In dem Rechenprogramm werden die Berechnungen richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Rechenmodells durchgeführt. Die Zerlegung komplexer Schallquellen in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit von den Abstandsverhältnissen erfolgt automatisch. Dabei werden z. T. mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle muss daher verzichtet werden. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

9.2 Ergebnisse Gewerbelärm

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 8 dargestellten Emissionsansätze wurden Rasterlärnkarten in 2 m Höhe (entspricht der Bungalowbauweise) berechnet. Die Raster sind in Anhang 3 des Berichts dargestellt.

Die Ergebnisse für die **Tageszeit** lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ 55 dB(A) für WA

- Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet berechnen sich in 2 m Höhe Beurteilungspegel von bis zu 53 dB(A) im Plangebiet. Damit wird Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ für Allgemeine Wohngebiete um bis zu 2 dB unterschritten.

Die Ergebnisse für die **Nachtzeit** stellen sich wie folgt dar:

Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ 40 dB(A) für WA

- Im geplanten Allgemeinen Wohngebiet berechnen sich in 2 m Höhe Beurteilungspegel von bis zu 38 dB(A) im Plangebiet. Damit wird Immissionsrichtwert der TA Lärm /1/ für Allgemeine Wohngebiete um bis zu 2 dB unterschritten.

Eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm /1/ ist weder in der Tages- noch in der Nachtzeit zu erwarten.

10 Verkehrslärmfernwirkung

Entsprechend der aktuellen Rechtsprechung müssen in einem Bebauungsplan bei der Neuplanung einer verkehrserzeugenden Nutzung die Folgen dieser abgeschätzt und Maßnahmen zur Reduzierung der schädlichen Auswirkungen getroffen werden, um dem geforderten Schutzniveau gerecht zu werden, auch wenn die schädlichen Auswirkungen außerhalb des Plangebietes liegen. In die Abwägung sind daher auch die Fernwirkungen bezüglich der Geräuschverhältnisse entlang von Straßen außerhalb des Plangebietes, auf denen die Verwirklichung der Bebauungsplanung zu einer Erhöhung der Verkehrsmengen führen wird, einzustellen.

Ab welcher Höhe der Zusatzverkehre eine solche Betrachtung abwägungsrelevant wird, ist weder gesetzlich noch höchstrichterlich klar definiert. In einem Gerichtsurteil des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs vom 17.08.2017 (Aktenzeichen 4 C 2760/16.N) gibt es jedoch einen Hinweis auf eine Bemessungsgrenze. In dem Urteil heißt es:

„Nach ständiger Rechtsprechung der Bausenate des Hessischen Verwaltungsgerichtshofs stellt die planbedingte Zunahme des Straßenverkehrs von bis zu 200 Fahrzeugbewegungen

pro Tag vorbehaltlich besonderer Umstände des Einzelfalls lediglich eine geringfügige Beeinträchtigung eines Straßenanliegers dar. Bei dem Interesse, von einem derartigen Mehrverkehr verschont zu bleiben, handelt es sich nicht um einen abwägungsbeachtlichen Belang.“

Im vorliegenden Fall ist aufgrund der geringen Größe des Plangebietes von ca. 0,2 ha und dem geplanten Neubauvorhaben von 6 Wohneinheiten mit weniger als 200 Fahrzeugbewegungen pro Tag zu rechnen. Aus sachverständiger Sicht liegen auch keine besonderen Umstände des Einzelfalls vor. Aus sachverständiger Sicht kann daher auf die detaillierte Betrachtung der schalltechnischen Auswirkungen des Ziel- und Quellverkehrs des Plangebiets auf die Umgebung verzichtet werden, da es sich nicht um einen abwägungsrelevanten Belang handelt.

11 Ergebnisse unter Berücksichtigung des Bebauungskonzeptes

Das Planungsbüro GRZWO hat für das Plangebiet bereits eine Ideenskizze (vgl. Abb. 2) entwickelt. Unter der Annahme, dass diese im Plangebiet umgesetzt wird, werden im folgenden Abschnitt die Berechnungsergebnisse für den Gewerbelärm für die Gebäude dargestellt. Außerdem werden, wenn nötig, für die einzelnen Gebäude nötige Schallschutzmaßnahmen erläutert.

Den Berechnungen wurden ebenerdige Bungalows mit einem Vollgeschoss zugrunde gelegt. Die Gebäudelärmkarten sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Berechnungen haben Folgendes ergeben:

- An den geplanten Wohnhäusern werden die Orientierungswerte der DIN 18005 /2/ für Allgemeine Wohngebiet von 55 dB(A) tagsüber und 40 dB(A) nachts unterschritten. Die Grundrissgestaltung kann daher frei erfolgen.
- Die hausnahen Außenwohnbereiche können beliebig angeordnet werden.

Abbildung 3 Beurteilungspegel für Gewerbelärmimmissionen, EG, tags, Bebauungskonzept

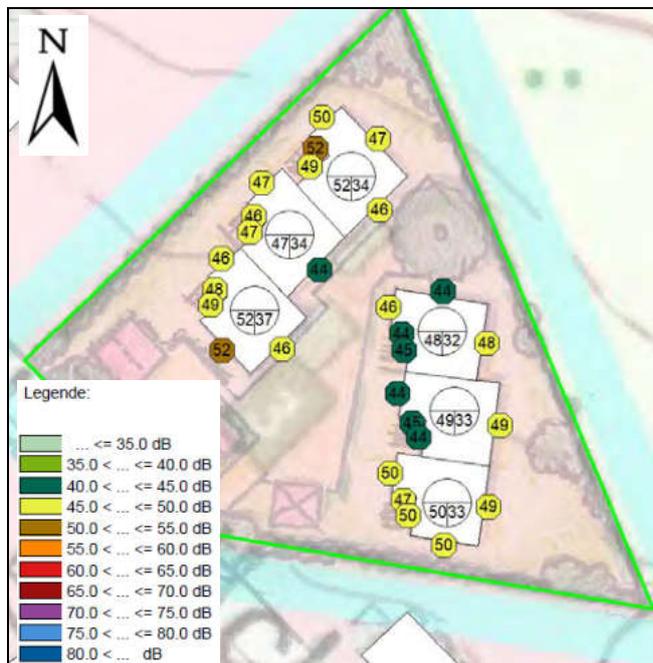
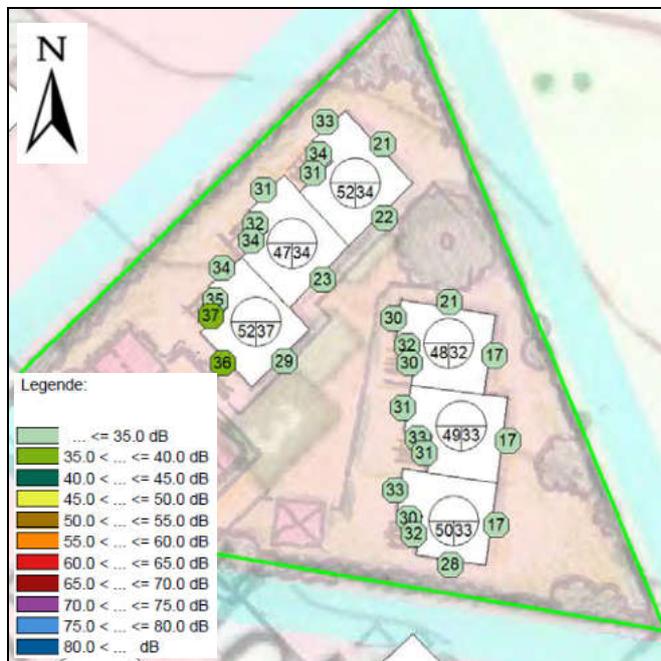


Abbildung 4 Beurteilungspegel für Gewerbelärmimmissionen, EG, nachts, Bebauungskonzept



Gemäß DIN 4109 /9/ ist ein erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß von 30 dB für die Außenbauteile mindestens einzuhalten. In der Regel wird dieses bei massiver Bauweise und Einbau moderner Isolierverglasungen bereits erreicht.

Fazit: Mit dem oben dargestellten Bebauungskonzept können mit den in Abschnitt 8 genannten Eingangsdaten gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse geschaffen werden. Eine Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes für das Grundstück Am Ausblick 3 ist aus schalltechnischer Sicht möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der Bau- und Betriebsbeschreibung für die gewerbliche Nutzung auf dem Grundstück Gintofter Straße 3 um den derzeitigen Betrieb handelt. Da die Zimmerei nur Mieter ist, kann sich theoretisch zukünftig auch ein anderer Betrieb dort ansiedeln.

12 Qualität der Ergebnisse

Die Aussagesicherheit von Immissionsprognosen kann generell auf zwei verschiedene Weisen sichergestellt werden. Sofern für die Emissionsdaten Mittelwerte angesetzt werden, ist die Unsicherheit der Einflussgrößen zu erfassen und zu quantifizieren. Es ist dann i. d. R. der Nachweis zu führen, dass die Immissionsrichtwerte mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall wurden der Betrieb kumulativ und die Schallleistungspegel sowie die Einwirkzeiten eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Beurteilungspegel bei bestimmungsgemäßem Betrieb eher an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches liegen. Auf eine statistische Unsicherheitsanalyse kann somit verzichtet werden. Die Prognoseunsicherheit wird, vorausgesetzt der Einhaltung der im Gutachten beschriebenen Betriebsweisen bzw. Anlagenauslastungen und Rahmenbedingungen, mit +0 dB/-3 dB abgeschätzt.

Prüfer:

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hünerberg
(Geschäftsführer / Messstellenleiter)



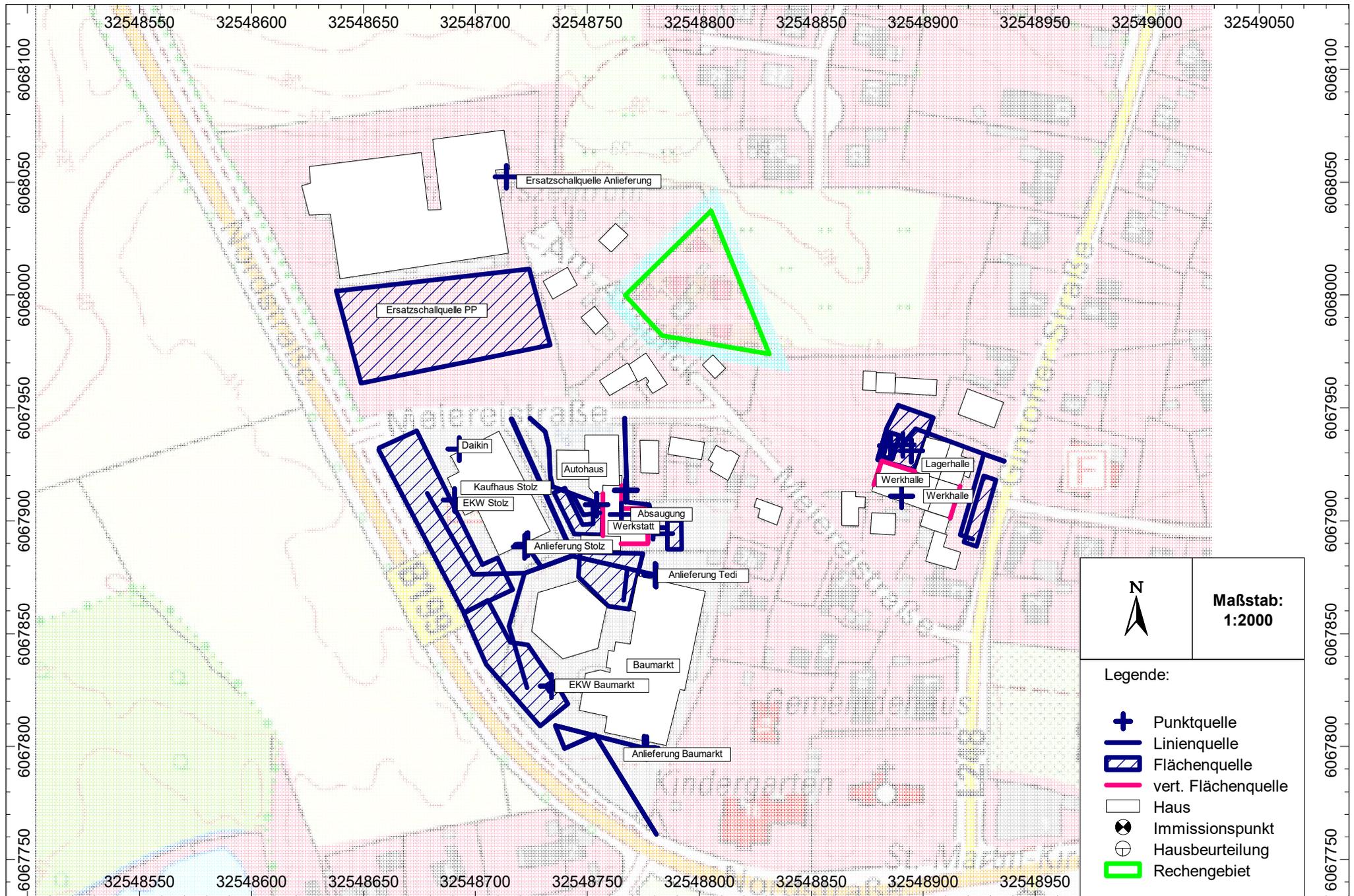
Verfasserin:

Dipl.-Ing. Dagmar Vähning
(Sachverständige)

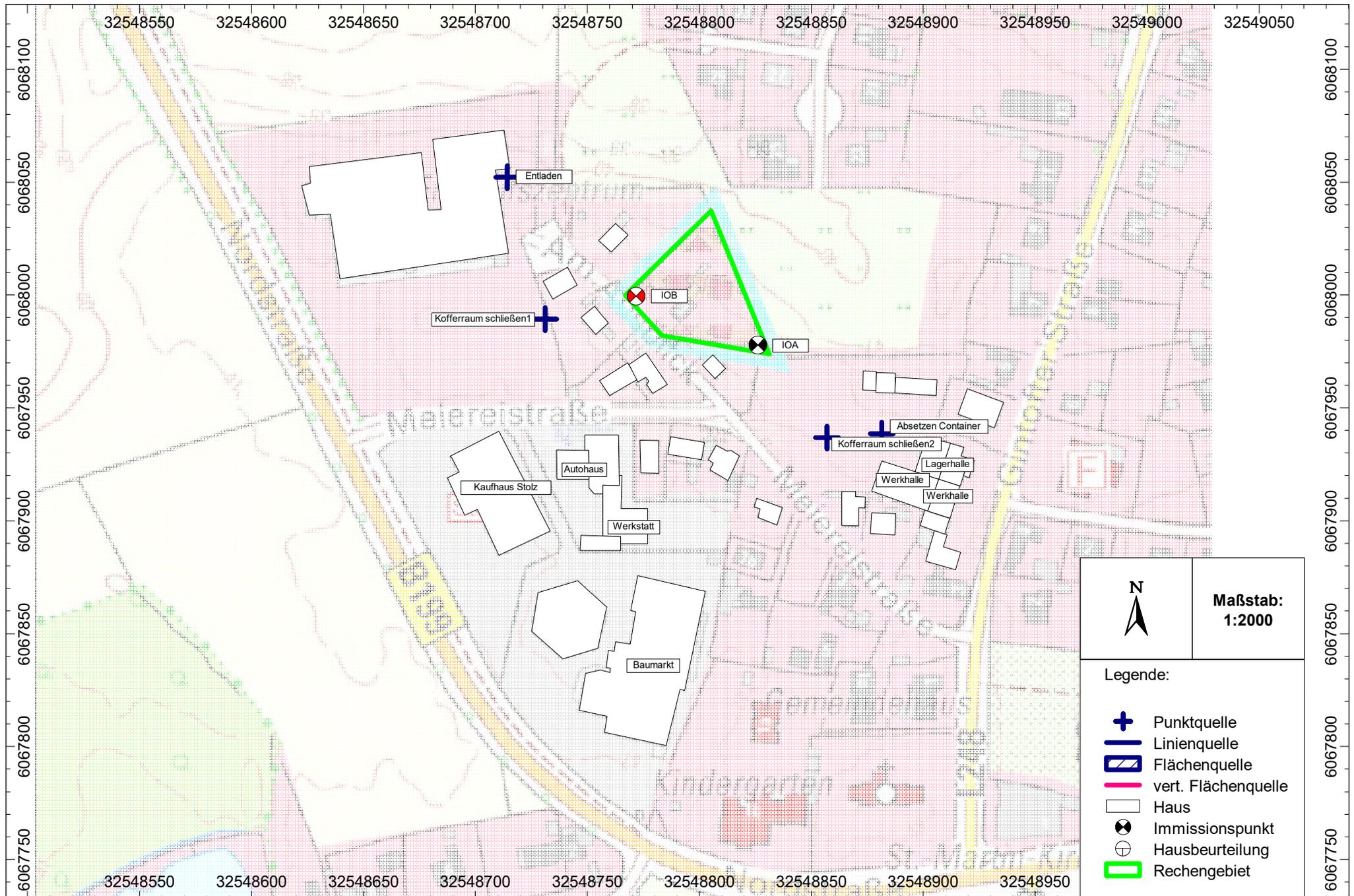
Anlage 1

Lageplan

Anlage 1.1
Lageplan mit Schallquellen und Plangebiet, Zielwert: Beurteilungspegel



Anlage 1.2
Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten, Zielwert: Maximalpegel



Anlage 2
Eingabedaten

Anlage 2 - Eingabedaten

Schallquellen

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw'' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | Freq. | Höhe (m) | |
|-----------------------------|----|-------|-------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------|------|-------|-----------|-------|-------|-------------|--------|-------|-------|-------------|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | | | |
| Stolz PP | | qu | 87,3 | 70,0 | 70,0 | 55,3 | 38,0 | 38,0 | Lw | 70 | | 17,3 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Dach Werkhalle Struve | | qu | 80,9 | 80,9 | 80,9 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 5,0 | r |
| Dach Werkhalle | | qu | 57,8 | 57,8 | 57,8 | 36,0 | 36,0 | 36,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 5,0 | r |
| Lkw Rangieren | | qu | 99,0 | 99,0 | 99,0 | 72,6 | 72,6 | 72,6 | Lw | 99 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Radlader | | qu | 109,0 | 109,0 | 109,0 | 82,6 | 82,6 | 82,6 | Lw | 109 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Container absetzen | | qu | 116,0 | 116,0 | 116,0 | 99,2 | 99,2 | 99,2 | Lw | 116 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 1,0 | r |
| Container aufnehmen | | qu | 111,0 | 111,0 | 111,0 | 94,2 | 94,2 | 94,2 | Lw | 111 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 1,0 | r |
| Pkw-Parken, Kunden und MA | | qu | 68,9 | 67,0 | 67,0 | 46,4 | 44,5 | 44,5 | Lw | 67 | | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Parken, Kunden +MA | | qu | 76,9 | 67,0 | 67,0 | 54,3 | 44,4 | 44,4 | Lw | 67 | | 9,9 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Parken, Kunden Baumarkt | | qu | 83,6 | 67,0 | 67,0 | 53,9 | 37,3 | 37,3 | Lw | 67 | | 16,6 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Parken, MA Autohaus | | qu | 65,9 | 67,0 | 67,0 | 46,9 | 48,0 | 48,0 | Lw | 67 | | -1,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Dach Werkstatt Autohaus | | qu | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 5,0 | r |
| Parkplatz Edeka Ersatz | | quede | 96,8 | 96,8 | 82,8 | 61,6 | 61,6 | 47,6 | Lw | 96,8 | | 0,0 | 0,0 | -14,0 | 780,00 | 180,00 | 60,00 | 500 | 1,0 | r |
| Pkw-ParkenTedi | | qu | 85,5 | 70,0 | 70,0 | 58,3 | 42,8 | 42,8 | Lw | 70 | | 15,5 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |

Vertikale Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw'' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|-------------------|----|----|-------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------|------|-------|-----------|-------|-------|---------------|--------|----------|-------------|-------|-------|-----|---------|---------|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | | | |
| Wand N Struve | | qu | 54,9 | 54,9 | 54,9 | 36,0 | 36,0 | 36,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 77,30 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand W Struve | | qu | 53,5 | 53,5 | 53,5 | 36,0 | 36,0 | 36,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 55,80 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand O Struve | | qu | 54,7 | 54,7 | 54,7 | 36,0 | 36,0 | 36,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 74,62 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Fenster NW Struve | | qu | 67,4 | 67,4 | 67,4 | 61,0 | 61,0 | 61,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 4,33 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand W Auto | | qu | 46,7 | 46,7 | 46,7 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 37,14 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand W Auto | | qu | 73,5 | 73,5 | 73,5 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 55,71 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Tor1W Auto | | qu | 75,8 | 75,8 | 75,8 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15 | 9,51 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Tor2 Auto | | qu | 75,7 | 75,7 | 75,7 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15 | 9,23 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand O Auto | | qu | 42,7 | 42,7 | 42,7 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 14,76 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand O Auto | | qu | 71,4 | 71,4 | 71,4 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 34,44 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand N Auto | | qu | 72,1 | 72,1 | 72,1 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 40,85 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand N Auto | | qu | 43,4 | 43,4 | 43,4 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 17,51 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand O Auto | | qu | 73,3 | 73,3 | 73,3 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 53,39 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand O Auto | | qu | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 22,88 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand S Auto | | qu | 72,2 | 72,2 | 72,2 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25 | 41,69 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Wand S Auto | | qu | 43,5 | 43,5 | 43,5 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 50 | 17,87 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Tor O Auto | | qu | 76,0 | 76,0 | 76,0 | 66,0 | 66,0 | 66,0 | Li | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15 | 9,94 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |
| Tor NO Struve | | qu | 93,0 | 93,0 | 93,0 | 76,0 | 76,0 | 76,0 | Li | 90 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10 | 50,00 | 510,00 | 0,00 | 0,00 | 3,0 | 500 | (keine) | |

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | Freq. | Höhe | |
|--|----|----|-------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|---------|------|-------|-----------|-------|-------|-------------|--------|-------|-------|------|------|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | (m) |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | | | (Hz) |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Struve | | qu | 74,0 | 79,1 | 79,1 | 56,9 | 62,0 | 62,0 | Lw' | 62 | | -5,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Kunden +MA | | qu | 66,6 | 64,7 | 64,7 | 49,4 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Kunden Auto | | qu | 77,7 | 66,9 | 66,9 | 59,8 | 49,0 | 49,0 | Lw' | 49 | | 10,8 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Transporter-Fahren, Anlieferung | | qu | 66,4 | 64,7 | 69,4 | 49,0 | 47,3 | 52,0 | Lw' | 49 | | 0,0 | -1,7 | 3,0 | 0,00 | 180,00 | 60,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Waschplatz | | qu | 56,1 | 64,2 | 64,2 | 40,9 | 49,0 | 49,0 | Lw' | 49 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Tedi | | qu | 72,5 | 80,6 | 80,6 | 52,4 | 60,5 | 60,5 | Lw' | 60,5 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Baumarkt | | qu | 73,1 | 81,2 | 81,2 | 52,4 | 60,5 | 60,5 | Lw' | 60,5 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Transporter-Fahren, Anlieferung Baumarkt | | qu | 64,8 | 68,2 | 68,2 | 44,1 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | | -3,4 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Kunden Baumarkt | | qu | 85,6 | 69,0 | 69,0 | 64,1 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | | 16,6 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Kunden Stolz | | qu | 88,2 | 70,9 | 70,9 | 66,3 | 49,0 | 49,0 | Lw' | 49 | | 17,3 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Stolz | | qu | 73,6 | 81,7 | 81,7 | 53,9 | 62,0 | 62,0 | Lw' | 62 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Transporter-Fahren, Anlieferung Stolz | | qu | 65,3 | 68,7 | 68,7 | 45,6 | 49,0 | 49,0 | Lw' | 49 | | -3,4 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, MA Autohaus | | qu | 66,3 | 67,4 | 67,4 | 47,9 | 49,0 | 49,0 | Lw' | 49 | | -1,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |
| Pkw-Fahren, Tedi | | qu | 83,2 | 67,7 | 67,7 | 63,0 | 47,5 | 47,5 | Lw' | 47,5 | | 15,5 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 500 | 0,5 | r |

Punktquellen

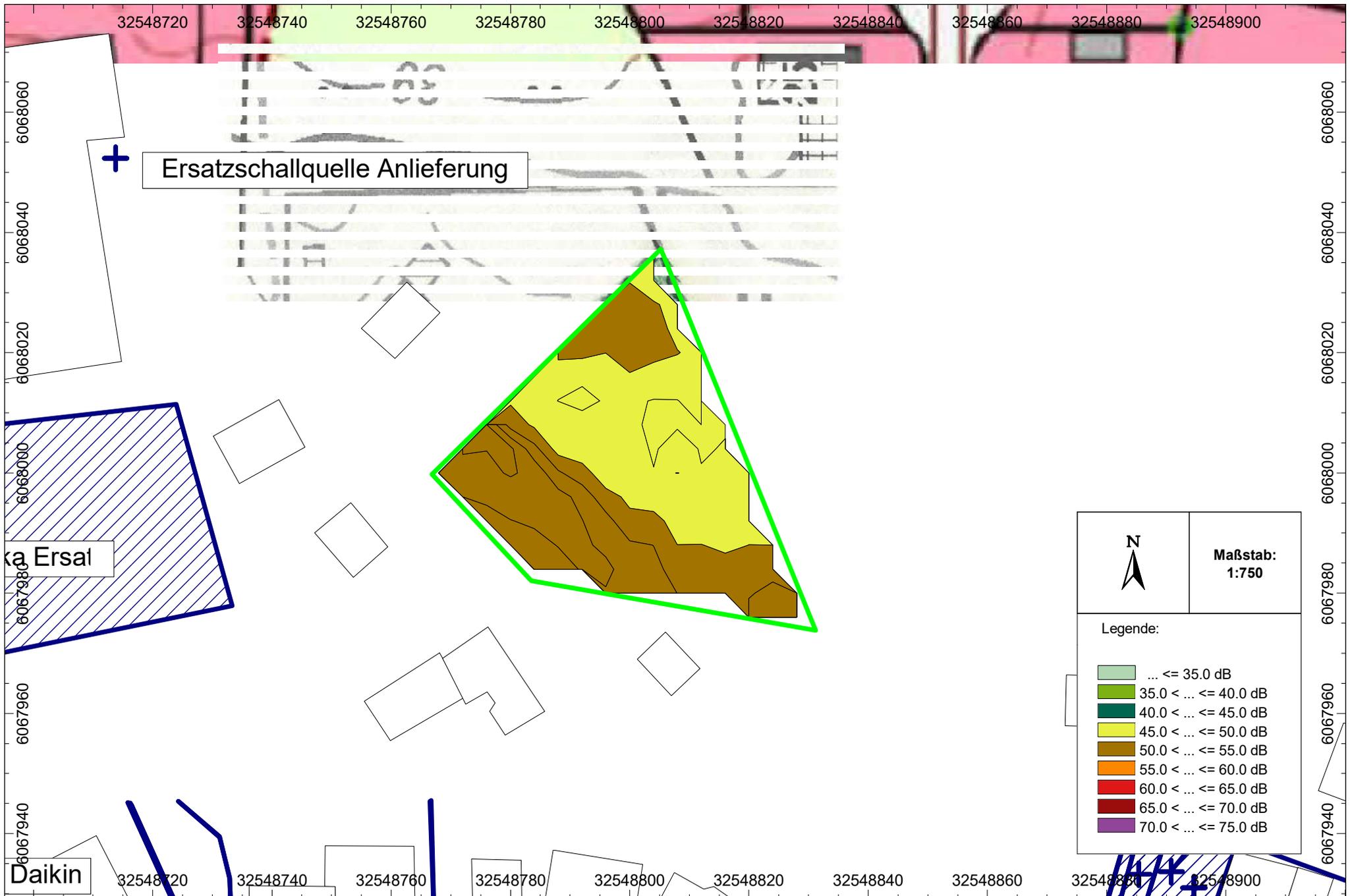
| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. | Höhe | Koordinaten | | |
|-------------------------------------|----|-------|-------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------------|--------|-------|-----|-------|---------|------|-------------|-------------|------------|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | | | X | Y | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | | | | | (Hz) | (m) | (m) |
| Ersatzschallquelle Anlieferung | | quede | 95,5 | 95,5 | 79,0 | Lw | 95,5 | | 0,0 | 0,0 | -16,5 | 780,00 | 180,00 | 60,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 2,00 | r | 32548713,77 | 6068052,33 |
| Späneabsaugung | | qu | 85,0 | 85,0 | 85,0 | Lw | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | g | 32548890,30 | 6067910,88 |
| Einwurf in Container | | qu | 97,0 | 97,0 | 97,0 | Lw | 97 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548885,40 | 6067933,23 |
| Kreissäge | | qu | 117,4 | 117,4 | 117,4 | Lw | 117,4 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548894,61 | 6067930,97 |
| Lkw-Parken | | qu | 74,9 | 80,0 | 80,0 | Lw | 80 | | -5,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548890,81 | 6067933,64 |
| Transporter-Parken | | qu | 67,0 | 65,3 | 70,0 | Lw | 67 | | 0,0 | -1,7 | 3,0 | 0,00 | 180,00 | 60,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548754,03 | 6067907,15 |
| Pkw-Parken, Waschplatz | | qu | 58,9 | 67,0 | 67,0 | Lw | 67 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548767,22 | 6067913,65 |
| Hochdruckreiniger | | qu | 97,0 | 97,0 | 97,0 | Lw | 97 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | r | 32548767,13 | 6067913,40 |
| Absaugung | | qu | 85,0 | 85,0 | 85,0 | Lw | 85 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 120,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | g | 32548765,18 | 6067902,82 |
| Flex | | qu | 117,4 | 117,4 | 117,4 | Lw | 117,4 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548779,26 | 6067896,85 |
| Lkw-Parken, Anlieferung Tedi | | qu | 71,9 | 80,0 | 80,0 | Lw | 80 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548780,21 | 6067876,15 |
| Lkw-Parken, Anlieferung Baumarkt | | qu | 71,9 | 80,0 | 80,0 | Lw | 80 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548775,29 | 6067799,51 |
| Handgabelhubwagen Baumarkt | | qu | 82,9 | 84,0 | 84,0 | Lw | 84 | | -1,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548776,45 | 6067799,34 |
| EKW Baumarkt | | qu | 85,6 | 72,0 | 72,0 | Lw | 72 | | 13,6 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548734,01 | 6067826,69 |
| Handgabelhubwagen | | qu | 85,9 | 84,0 | 84,0 | Lw | 84 | | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | g | 32548780,60 | 6067875,64 |
| EKW Stolz | | qu | 86,3 | 72,0 | 72,0 | Lw | 72 | | 14,3 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548690,68 | 6067939,13 |
| Lkw-Parken, Anlieferung Stolz | | qu | 71,9 | 80,0 | 80,0 | Lw | 80 | | -8,1 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | r | 32548723,40 | 6067889,57 |
| Handgabelhubwagen | | qu | 84,9 | 84,0 | 84,0 | Lw | 84 | | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548722,78 | 6067889,49 |
| Daikin | | qu | 84,0 | 84,0 | 84,0 | Lw | 81+3 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 180,00 | 60,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 2,00 | r | 32548692,67 | 6067931,66 |
| Transport-Parken, Anlieferung Stolz | | qu | 63,6 | 67,0 | 67,0 | Lw | 67 | | -3,4 | 0,0 | 0,0 | 780,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 0,50 | g | 32548721,85 | 6067888,42 |
| Kofferraum schließen1 | ~ | max | 100,0 | 100,0 | 100,0 | Lw | 100 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,00 | 0,00 | 60,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548731,15 | 6067989,27 |
| Absetzen Container | ~ | max | 111,0 | 111,0 | 111,0 | Lw | 111 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548881,45 | 6067938,53 |
| Entladen | ~ | max | 110,0 | 110,0 | 110,0 | Lw | 110 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548714,17 | 6068052,22 |
| Kofferraum schließen2 | ~ | max | 100,0 | 100,0 | 100,0 | Lw | 100 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 960,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 500 | (keine) | 1,00 | g | 32548856,93 | 6067936,87 |

Immissionspunkte

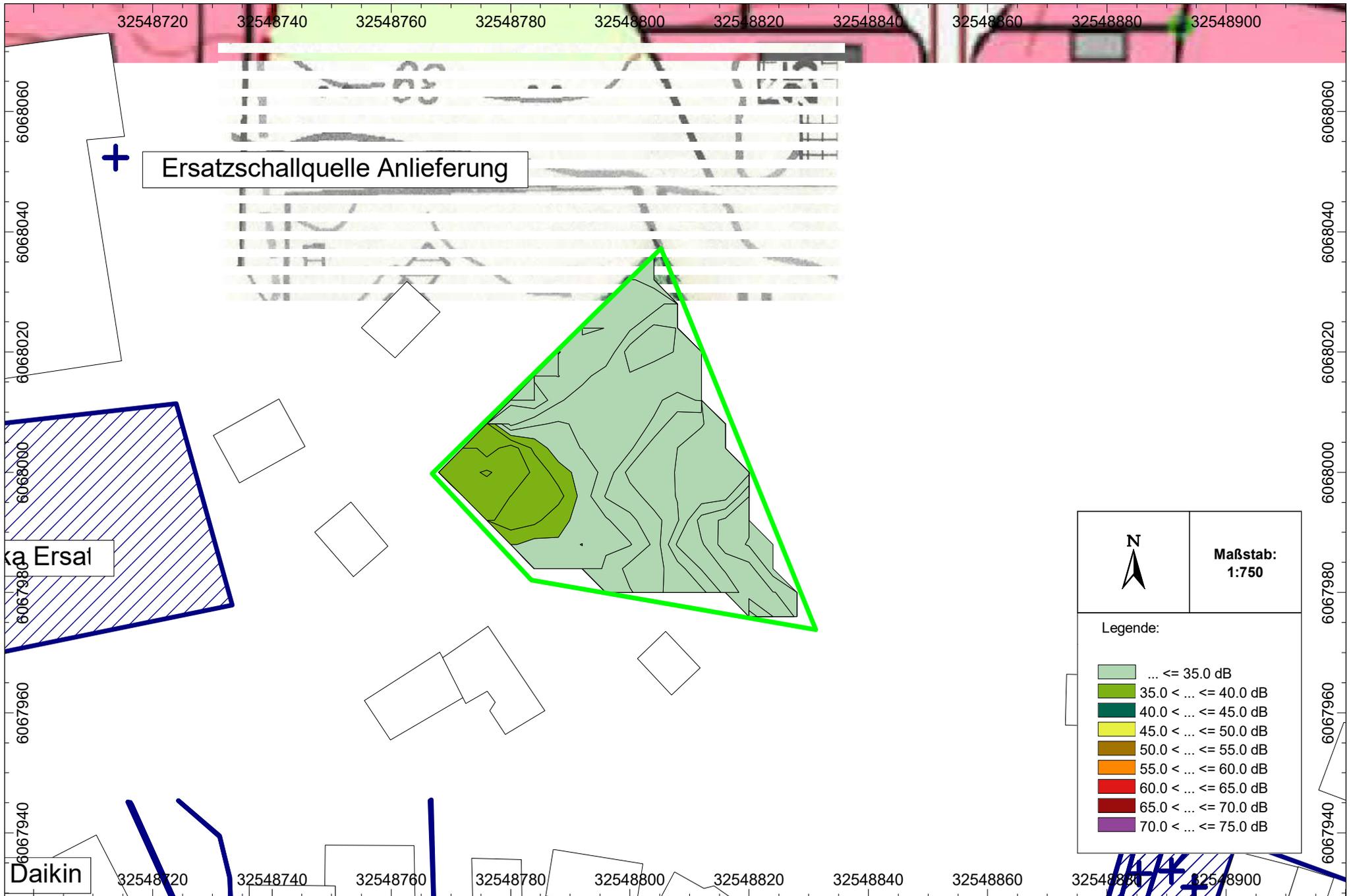
| Bezeichnung | M. | ID | Richtwert | | Nutzungsart | | Höhe | Koordinaten | | |
|-------------|----|----|-----------|-------|-------------|-----------|------|-------------|------------|------|
| | | | Tag | Nacht | Gebiet | Lärmart | | X | Y | Z |
| | | | (dBA) | (dBA) | | | | (m) | (m) | (m) |
| IOA | ~ | io | 55,0 | 40,0 | WA | Industrie | 2,00 | 32548826,10 | 6067977,89 | 2,00 |
| IOB | ~ | io | 55,0 | 40,0 | WA | Industrie | 2,00 | 32548771,74 | 6067999,47 | 2,00 |

Anlage 3
Immissionsraster für den Gewerbelärm

Anlage 3.1
Immissionsraster Gewerbelärm in 2 m Höhe, tags



Anlage 3.2
 Immissionsraster Gewerbelärm in 2 m Höhe, nachts



Anlage 4
Darstellung der Maximalpegel

Anlage 4 - Darstellung der Maximalpegel

Teilmaximalpegel

| Quelle | | Teilpegel V02 Lrmax | | | | |
|--|----|---------------------|------|-------|------|-------|
| Bezeichnung | M. | ID | IOA | | IOB | |
| | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Ersatzschallquelle Anlieferung | ~ | quede | | | | |
| Späneabsaugung | ~ | qu | | | | |
| Einwurf in Container | ~ | qu | | | | |
| Kreissäge | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Parken | ~ | qu | | | | |
| Transporter-Parken | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Parken, Waschplatz | ~ | qu | | | | |
| Hochdruckreiniger | ~ | qu | | | | |
| Absaugung | ~ | qu | | | | |
| Flex | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Parken, Anlieferung Tedi | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Parken, Anlieferung Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Handgabelhubwagen Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| EKW Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Handgabelhubwagen | ~ | qu | | | | |
| EKW Stolz | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Parken, Anlieferung Stolz | ~ | qu | | | | |
| Handgabelhubwagen | ~ | qu | | | | |
| Daikin | ~ | qu | | | | |
| Transport-Parken, Anlieferung Stolz | ~ | qu | | | | |
| Kofferraum schließen1 | | max | 38,3 | 38,3 | 57,2 | 57,2 |
| Absetzen Container | | max | 63,5 | | 58,1 | |
| Entladen | | max | 55,3 | | 63,3 | |
| Kofferraum schließen2 | | max | 54,8 | | 47,1 | |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Struve | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Kunden +MA | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Kunden Auto | ~ | qu | | | | |
| Transporter-Fahren, Anlieferung | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Waschplatz | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Tedi | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Transporter-Fahren, Anlieferung Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Kunden Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Kunden Stolz | ~ | qu | | | | |
| Lkw-Fahren, Anlieferung Stolz | ~ | qu | | | | |
| Transporter-Fahren, Anlieferung Stolz | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, MA Autohaus | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Fahren, Tedi | ~ | qu | | | | |
| Stolz PP | ~ | qu | | | | |
| Dach Werkhalle Struve | ~ | qu | | | | |
| Dach Werkhalle | ~ | qu | | | | |
| Lkw Rangieren | ~ | qu | | | | |
| Radlader | ~ | qu | | | | |
| Container absetzen | ~ | qu | | | | |
| Container aufnehmen | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Parken, Kunden und MA | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Parken, Kunden +MA | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Parken, Kunden Baumarkt | ~ | qu | | | | |
| Pkw-Parken, MA Autohaus | ~ | qu | | | | |
| Dach Werkstatt Autohaus | ~ | qu | | | | |
| Parkplatz Edeka Ersatz | ~ | quede | | | | |
| Pkw-ParkenTedi | ~ | qu | | | | |
| Wand N Struve | ~ | qu | | | | |
| Wand W Struve | ~ | qu | | | | |
| Wand O Struve | ~ | qu | | | | |
| Fenster NW Struve | ~ | qu | | | | |
| Wand W Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand W Auto | ~ | qu | | | | |
| Tor1W Auto | ~ | qu | | | | |
| Tor2 Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand O Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand O Auto | ~ | qu | | | | |

| Quelle | | | Teilpegel V02 Lrmax | | | |
|---------------|----|----|---------------------|-------|-----|-------|
| Bezeichnung | M. | ID | IOA | | IOB | |
| | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Wand N Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand N Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand O Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand O Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand S Auto | ~ | qu | | | | |
| Wand S Auto | ~ | qu | | | | |
| Tor O Auto | ~ | qu | | | | |
| Tor NO Struve | ~ | qu | | | | |

Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan und exemplarischer Standortsicherheitsuntersuchung

Bauvorhaben: Steinbergkirche, Am Ausblick

Auftraggeberin: Christiane Abenhausen
c/o Abenhausen Büro- und Datentechnik GmbH
Hannoversche Heerstraße 127
29227 Celle

über: DOGS ARCHITEKTUR GMBH
Brekling 58
24881 Nübel

Bohrdatum: 26.01.2023
aufgestellt: Schuby, 03.02.2023

03.02.2023

BV: Steinbergkirche, Am Ausblick
hier: Bericht mit Empfehlungen zur Bebauung/Erschließung und
exemplarischer Standsicherheitsuntersuchung

| | | |
|----------------|----------|--|
| Inhalt: | 1 | Veranlassung |
| | 2 | Baugrund- und Wasserverhältnisse |
| | 2.1 | Baugrundaufbau |
| | 2.2 | Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten |
| | 2.3 | Bodenkennwerte / Homogenbereiche |
| | 2.4 | Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung |
| | 2.5 | Baugrubensicherung |
| | 3 | Hochbau |
| | 3.1 | Bodenaustausch / Bodenverbesserung |
| | 3.2 | Biegesteife Gründung mit umlaufender Frostschutzschürze |
| | 3.2.1 | exemplarische Setzungen |
| | 3.2.2 | Bettungsmodul |
| | 4 | Tiefbau |
| | 4.1 | Rohrleitungen |
| | 4.2 | Park-/ Verkehrsflächen |
| | 4.3 | Verunreinigungen im Baugrund |
| | 4.4 | Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Zwecke |
| | 4.5 | Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen |
| | 5 | Versickerung anfallenden Oberflächenwassers |
| | 6 | Zusammenfassung |
| | 7 | Sonstige Hinweise |

Unterlagen: Auftrag vom September 23.01.2023
Lageplan, Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Leitungspläne

| | | |
|-----------------|--------------------------|----------|
| Anlagen: | Fundamentdiagramm | A |
| | Bodenprofile | 1 bis 13 |
| | Legende | |
| | Lageplan | LP1 |
| | Durchlässigkeitsversuche | kf1-2 |
| | LAGA-Untersuchung | |

1 Veranlassung

Die Bauherrschaft plant die Erschließung eines Baugebiets in Steinbergkirche, Am Ausblick, und die Bebauung mit 6 eingeschossigen Seniorenwohnungen als 2 Reihenhäuseranlagen. Die Fläche ist derzeit noch mit einem Wohnhaus bebaut, das abgebrochen werden soll.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im Bereich der geplanten Bebauung insgesamt 13 Kleinbohrungen und an ausgewählten Proben Durchlässigkeitsversuche durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung zur Bebauung und Erschließung des Gebiets erarbeitet werden.

Weiterhin sollte der auszuhebende Boden nach LAGA untersucht werden.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 26.01.2023. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurden vom Erdbaulabor Gerowski insgesamt 13 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden im Bereich der geplanten Bebauung angesetzt und sind dem Lageplan (Anlage LP1) zu entnehmen.

Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in den Bodenprofilen der Anlagen Nr. 1 bis 13 dargestellt. Die gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NHN (Normal-Höhen-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

Oberkante Schacht Straße = +43,0 m NHN

2.1 Baugrundaufbau

Es steht bis in Tiefen zwischen ca. -0,4 m und ca. -1,0 m unter Gelände ein organischer, stark schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OU) in weicher Konsistenz an.

Es folgt bis in Tiefen zwischen ca. -1,8 m und ca. -2,9 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger Schluff als Geschiebelehm (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL), wasserführend-sandgebändert, in weich-breiiiger bis weich-steifer Konsistenz.

Es findet sich bis zur Endteufe (Bohrende) von ca. -6,0 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger, schwach toniger Schluff als Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL), wasserführend und sandgebändert in weich-steifer bzw. vorwiegend steifer Konsistenz.

2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden (A-OU) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL) ist geringer tragfähig und neigt unter Belastung zu Verformungen. Zudem neigt dieser Boden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

| Bodengruppe | Tragfähigkeit allgemein | Allgemein |
|-------------|-------------------------|----------------|
| A-OH | nicht tragfähig | - |
| UL | bedingt tragfähig | bindiger Boden |

2.4 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Nach der geltenden DIN 18300 (2019-09) und DIN 18304 sind die anstehenden Böden in Homogenbereiche einzustufen. Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethoden sowie Laborprüfungen ergänzt. Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

| Kennwerte/Eigenschaften | Homogenbereich A | Homogenbereich B |
|--|---------------------|-----------------------|
| Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%] | 0-5/70-80/5-15/0-15 | 0-15/30-60/30-60/0-15 |
| Anteil Steine und Blöcke [%] | 0-5 | 0-5 |
| Anteil große Blöcke [%] | 0 | 0 |
| mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke | n.b. | n.b. |
| Dichte, feucht ρ [g/cm ³] | 1,63-1,73 | 1,83-1,93 |
| Wichte, feucht γ [kN/m ³] | 16-17 | 19-21 |
| Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³] | 6-7 | 9-11 |
| Reibungswinkel ϕ [°] | 20 | 27,5 |
| Kohäsion c [kN/m ³] | 0 | 0-5 |
| Steifemodul E_s [MN/m ²] | 1-2 | 3-12 |
| Wassergehalt [%] | 20-25 | 15-25 |
| Konsistenz [-] | weich | weich-breig bis steif |
| Konsistenzzahl [-] | - | 0,4-1,0 |
| Plastizität I_p [%] | - | - /leicht plastisch |
| Plastizitätszahl [-] | - | -/ 4-12 |
| organischer Anteil [%] | 4-8 | 0-1 |
| Benennung u. Beschreibung organische Böden | Oberboden | n.b. |
| Bodengruppe nach DIN 18196 | A-OU | UL |
| ortsübliche Bezeichnung | Oberboden | bindiger Boden |
| U- Wert [-] | - | - |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB | - | V3 |

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Wasser wurde zur Erkundungszeit am 26.01.2023 ab -0,6 m unter Gelände als Stauwasser oberhalb der bindigen Böden bzw. innerhalb wasserführend-sandgebänderter bindiger Böden angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können höhere natürliche Wasserstände (z.B. als Schichten- bzw. Stauwasser) bis in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante erwartet werden. Zur Trockenhaltung der Baugruben sind Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Oberflächenwasser muss schadlos abgeführt werden. Zur Trockenhaltung der Bauwerke müssen Ringdränagen als Teilsickerleitung nach DIN 4095 eingeplant werden. Das in den Dränagen anfallende Wasser muss schadlos abgeleitet werden.

Der Bemessungswasserstand ist in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante anzusetzen.

2.5 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Die Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgeböschert werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

3 Gründungsempfehlung Hochbau

Hinsichtlich der Eignung als Gründungsschicht wird der anstehende Baugrund mit Aufwendungen als tragfähig beurteilt.

Die geplante Gründung der eingeschossigen Wohnhäuser ist möglich mittels:

- biegesteifer Gründung mit umlaufenden Frostschrägen auf einem Bodenaustausch/
Bodenverbesserung

3.1 Bodenaustausch / Bodenverbesserung

Der anstehende aufgefüllte, organische Oberboden (A-OU) muss beim Bau vollständig weitestgehend einheitlich ausgebaut und durch ein frostsicheres Kies-Sand-Gemisch (mit Schluffanteilen $< 5\%$, verdichtet zu $\geq 100\% D_{Pr}$) ersetzt werden. Die Mächtigkeit des Bodenpolsters unter den Sohlplatten darf eine einheitliche Tiefe von 0,8 m nicht unterschreiten. Bei nicht mindestens steif-weichen Geschiebeböden ist die Mächtigkeit auf $\geq 1,0$ m zu erhöhen.

Übergangsbereiche zwischen unterschiedlich mächtigen Aushubtiefen sind stufenweise auszubilden. Ausbau der Böden unter Einhaltung des Lastabtragswinkels zu den Bodenplatten.

Es ist darauf zu achten, dass die Baugruben immer wasserfrei sind.

Gründungshöhen gem. Lageplan:

Häuser Nord (von West nach Ost):

UK Sohlen = +42,10 m NHN; 41,70 m NHN; 41,30 m NHN

Häuser Süd (von West nach Ost):

UK Sohlen = +42,70 m NHN; 42,50 m NHN; 42,20 m NHN

Bodenaustausch:

- vollständiger und weitestgehend einheitlicher Ausbau des anstehenden, aufgefüllten, organischen Oberbodens unter Einhaltung des Lastabtragswinkels zu den Sohlplatten und Herstellung eines gleichmäßigen, mindestens 0,8 m (mindestens steif-weiche Geschiebeböden) bis $\geq 1,0$ m starken Lastverteilungspolsters unter den Sohlen
- Übergangsbereiche zwischen unterschiedlich mächtigen Aushubtiefen stufenweise ausbilden

| Gebäude | Bohrung | Austausch (m u. GOK) | Austausch (m NHN) |
|--------------|---------|-------------------------|----------------------|
| Parkplatz | B1 | Herstellung gem. RStO | |
| Nordwest | B2 | -1,10 | +41,30 |
| | B3 | -0,80 | +41,30 |
| | B4 | -1,00 | +41,00 |
| Nord-Mitte | B4 | -1,30 | +40,70 |
| | B5 | -0,70 | +40,70 |
| Nordost | B5 | -1,00 | +39,80 |
| | B6 | -1,00 | +40,30 |
| | B7 | -0,80 | +40,20 |
| Südwest | B8 | -0,80 | +41,80 |
| | B9 | -0,80 | +41,80 |
| Versickerung | B10 | nicht erforderlich | |
| Süd-Mitte | B11 | -0,70 | +41,60 |
| Südost | B12 | -0,60 | +41,30 |
| | B13 | -0,90 | +41,30 |

Bodenauffüllung:

- Aushubsohle mit geeigneten Geräten nachverdichten
- lagenweise auffüllen mit verdichtungsfähigem Kies-Sand-Gemisch bis $-0,3$ m unter den Sohlen; $D_{Pr} \geq 100$ %

- Einbau einer frostsicheren, durchlässigen (kapillarbrechenden), verdichtungsfähigen Kiessandschicht (Material nach DIN 18196 z.B. GW/GI/GE oder SW/SI), mit Schluffanteilen $< 5 \%$ (F1-Material gemäß ZTVE-StB); $D_{Pr} \geq 100 \%$ u. $E_{V2} > 80 \text{ MN/m}^2$, $d \geq 0,3 \text{ m}$

3.2 Biegesteife Gründung mit umlaufender Frostschräge

Im Anschluss an den Bodenaustausch kann die Gründung der Wohnhäuser auf biegesteifen Sohlplatten mit umlaufenden Frostschrägen erfolgen. Unterhalb der Platten wird eine kapillarbrechende Kiessandschicht empfohlen. Diese hat die Aufgabe, die direkte Spannungsaufnahme der Bauwerkslasten einschließlich einer gleichmäßigen Lasteinwirkung auf den Baugrund zu bewirken. Das Tragschichtmaterial und die Dicke (min. 30 cm) sollten auf die jeweils ungünstigste Belastung abgestimmt werden.

Damit ein einwandfreier Lastabtrag gewährleistet werden kann, sind direkt aneinander grenzende Bauwerke in einem Niveau zu gründen. Im weiteren Verlauf ist eine Abtreppung unter 30° zulässig.

Verdichtung

Beim Verdichten sollten für die anstehenden Böden bzw. angrenzende Bebauungen geeignete Geräte (ggf. mittels Eignungsnachweis bzw. Erschütterungsprognose) verwendet werden. Die erreichbare Verdichtungstiefe richtet sich nach der Leistung des einzusetzenden Gerätes.

Bei der Verdichtung nichtbindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten sollten bis 0,30 m über das bindige Gründungsplanum statische Verdichtungsgeräte eingesetzt werden, da andernfalls die bindigen Böden bei dynamischen Belastungen aufweichen können.

Der Nachweis der Verdichtungsleistung muss von einem Erdbaulabor mittels Dichtemessungen und Proctorversuchen erfolgen. Die Verdichtungsnachweise sind nach Abschluss der Erdarbeiten durchzuführen. Der Überstandsbereich muss 0,50 m und die abfallende Böschung 1:1 betragen. Der Lastabtragungswinkel sollte eingehalten werden. Nicht eingerechnet sind bei eventuellen Bodenaustauscharbeiten die aufgehenden

Böschungen, in die keine Lasten eingeleitet werden dürfen und die nach berufsgenossenschaftlichen Erfordernissen hergestellt sein müssen.

Organisches und organogenes Material darf weder als Zuliefermaterial noch von den Abtragszonen stammend unter künftigen Gebäuden verbaut werden. Es kann aber nach Absiebung von Fremdstoffen für die Geländemodellierung wiederverwandt werden.

3.2.1 exemplarische Setzungen

Nach DIN 4019 wurden nachfolgende Setzungen exemplarisch berechnet und in Anlage **A** dargestellt. Bei 50 cm breiten Laststreifen und einem Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} \leq 185 \text{ kN/m}^2$ und einer charakteristischen Grundbruchspannung von $\sigma_{E,k} \leq 130 \text{ kN/m}^2$ liegen die ermittelten Setzungen in einer Größenordnung von

$$s \approx 1 - 2 \text{ cm.}$$

Aufgrund der verbleibenden Baugrundunterschiede muss mit Differenzsetzungen von etwa $\Delta s \approx 1,5 \text{ cm}$ gerechnet werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Setzungsdifferenzen sollten zwischen den einzelnen Häusern Setzungs-/Dehnungsfugen angeordnet werden.

3.2.2 Bettungsmodul

Für die Dimensionierung der biegesteifen Platten wurde aus der angenommenen Belastung (30 kN/m^2) und den ermittelten Setzungen das Bettungsmodul $k_{S_{\min/\max}} = 6/12 \text{ MN/m}^3$ hergeleitet. Dieses ist bei der Dimensionierung der Platten an den Statiker weiterzuleiten.

4 Tiefbau

4.1 Rohrleitungen

Rohrleitungsgräben sind vorzugsweise zu verbauen.

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen innerhalb ausreichend tragfähiger Geschiebelehme (UL) verlaufen.

Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden im Bereich der anstehenden mineralischen Böden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Die Leitungen sollten auf einer mind. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile < 5 %) verlegt werden.

Da die Rohrleitungen in den ausreichend tragfähigen Böden (UL) gegründet werden, ist nicht mit größeren Setzungen als ca. $s = 1 \text{ cm}$ bis 2 cm und mit Setzungsunterschieden von weniger als $\Delta s = 1 \text{ cm}$ auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von $l < 5 \text{ m}$ aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen.

Der Rohrleitungsbau kann in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden. Falls ein Verbau vorgesehen werden soll, muss ein gesonderter Standsicherheitsnachweis (unter Beachtung des aktiven Erddrucks) erbracht werden. Bei der Bemessung der Baugruben sind die Empfehlungen (EAB 2006) des Arbeitskreises „Baugruben“ der DGGT sowie die DIN 4085 zu beachten. Weitere Hinweise zur Baugrubenherstellung und –sicherung sind in der DIN 4124 „Baugruben, Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu entnehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch den Rückbau bzw. Teilrückbau des Baugrubenverbaus keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen darf.

Aufgrund der in Rohrleitungssohle voraussichtlich durchweg anstehenden bindigen Geschiebeböden ist zur Trockenhaltung der Baugruben eine offene Wasserhaltung, ausreichend.

Sowohl als Rohrleitungsbettung bzw. Bodenaustausch als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Für das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen ist ein gut verdichtungsfähiges, nicht bindiges und

steinfreies Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB zu verdichten.

4.2 Park-/ Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden sind im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und bis in UK Planum durch verdichtet einzubringende Füllsande zu ersetzen.

Es wird empfohlen, mittels Lastplattendruckversuchen das Erdplanum auf den Wert $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu überprüfen. Dieser Wert wird im Bereich der im Planum anstehenden bindigen Böden voraussichtlich nicht erreicht, so dass eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden sollte. Hier könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen E_{V2} -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Die im Planum anstehenden bindigen Geschiebeböden sind als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu bewerten.

Die Park- / Verkehrsflächen sollten entsprechend der RStO 12 hergestellt, und der Nachweis der Belastbarkeit bzw. Befahrbarkeit mittels Probefeld (z. B. unterschiedliche Tragschichtstärken) erbracht werden. Je nach Verkehrsbelastung $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ auf Oberkante Tragschicht.

An dieser Stelle wird auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

4.3 Verunreinigungen im Baugrund

Hinsichtlich der Verunreinigungen im Baugrund wird auf die als Anlage beigelegte LAGA-Untersuchung verwiesen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halten durchgeführt werden müssen.

4.4 Eignung vor Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OU), und die bindigen Böden (UL) sind zur Verfüllung bzw. für Bauwerkshinterfüllungen nicht geeignet.

4.5 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen

Bei der Verdichtung **nicht bindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten** sollten **bis 0,3 m über das bindige Gründungsplanum nur statische Verdichtungsgeräte** eingesetzt werden, da andernfalls das Wasser die Böden **bei dynamischen Belastungen verflüssigen** könnte.

Die Verdichtung der Grabenverfüllungen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist bei Aushubtiefen $\geq 1,00$ m mit der leichten Rammsonde und Proctorversuchen zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzone von ca. 40 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der DPL-5 N_{10} i.M. ≥ 10 , mindestens aber $N_{10} = 9$ betragen. Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

Anzahl und Lage der Prüfstellen für Plattendruckversuche sind so auf den Bauablauf abzustimmen, wie es zur Prüfung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtung notwendig ist. Entsprechende Verdichtungskontrollen sollten durch ein Erdlabor durchgeführt werden.

5 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, während bei oberflächennah vorhandenen bindigen Böden bzw. nur gering mächtigen Sanden eine Versickerung nicht möglich ist. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-4} m/s bis 4×10^{-6} m/s.

An zwei repräsentativen Proben der anstehenden bindigen Geschiebeböden im Bereich der möglichen Versickerungsfläche wurde der k_f -Wert mittels Durchlässigkeitsversuch wie folgt bestimmt:

Bohrung 10: Tiefe 0,5 – 2,8 m (UL): $k_f = 1,0 \times 10^{-7}$ m/s

Bohrung 10: Tiefe 2,8 – 6,0 m (UL): $k_f = 8,6 \times 10^{-8}$ m/s

Demnach sind die bindigen Geschiebeböden als schwach bis sehr schwach durchlässig zu bewerten. Das Untersuchungsgebiet ist für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser nach den Vorgaben der DWA-A 138 nicht geeignet.

6 Zusammenfassung

- Baugruben sichern & wassersfrei halten.
- Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) vorhalten.
- Das Untersuchungsgebiet ist für die geplante Bebauung mit Aufwendungen (Bodenaustausch/-verbesserung) auf biegesteifen Sohlplatten geeignet.
- Vollständiger Aushub des anstehenden, aufgefüllten, organischen Oberbodens und Herstellung eines einheitlichen 0,8 bis $> 1,0$ m mächtigen Lastverteilungspolsters (s. 3.1)
- Einhaltung Lastabtragswinkel.
- Lagenweise auffüllen mit verdichtungsfähigem Kies-Sand-Gemisch; $D_{Pr} \geq 100$ %.

- Einbau einer frostsicheren durchlässigen (kapillarbrechenden), verdichtungsfähigen Kiessandschicht (Material nach DIN 18196 z.B. GW/GI/GE oder SW/SI), mit Schluffanteilen $< 5\%$ (F1-Material gemäß ZTVE-StB); $D_{Pr} \geq 100\%$ in einer Stärke von mind. 30 cm unter den Sohlen.
- Sohlen durch geeignete Maßnahmen dauerhaft wasserfrei halten.
- Einbau Ringdrainagen als Teilsickerleitungen nach DIN 4095 mit Kontroll-/Übergabeschächten.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die Herstellung einer Bettungsschicht erforderlich.
- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden voraussichtlich Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke nicht geeignet.
- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist im gesamten Untersuchungsgebiet nach dem derzeitigen Untersuchungsstand nicht möglich.

7 Sonstige Hinweise

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten folgende Maßnahmen vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen
- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden
- Baustraßen (Stahlplatten bzw. Baggermatratzen) sollten mit eingeplant werden

Die bei Tiefbauarbeiten erzeugten Erschütterungen bzw. Vibrationen werden im Boden weitergeleitet und können sich störend bzw. schädigend auf angrenzende Bauwerke bzw. Straßen auswirken. Nach Bekanntgabe von den einzusetzenden Geräten etc. kann eine Erschütterungsberechnung erfolgen (Nachweis der Geräteeignung nach DIN 4150).

Hinweise und Ausführungsmöglichkeiten zur Bauwerksabdichtung, Oberflächen-, Sicker- sowie Schichtenwasser geben die DIN 18 195 und 4095 (Drainage). Bei allen Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen BG-Vorschriften (Unfallverhütungs-Vorschriften) zu beachten.

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Bei Änderungen z.B. des Gründungsniveaus bzw. Gründungsvariante oder der Lage der Gebäude, erfordert dieses eine Neuerkundung/Neuberechnung. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so muss unser Büro davon umgehend in Kenntnis gesetzt werden.

Die Baugrubensohlbesichtigungen und der Nachweis der Bodenverbesserung müssen als zusätzliche Leistung durch ein Erdbaulabor/Geotechniker erfolgen.

Schuby, 03.02.2023
(digitales Exemplar)
Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

Abkürzungen / Erklärungen:

| | |
|---------------------|---|
| OK | Oberkante |
| GOK | Geländeoberkante |
| HBP | Höhenbezugspunkt |
| NN | Normal-Null |
| NHN | Normal-Höhen-Null |
| nicht bindige Böden | z. B. SE, SU |
| bindige Böden | z. B. UL |
| D_{Pr} | Proctordichte in % |
| E_{V2} - Wert | Verformungsmodul in MN/m ² |
| RStO 12 | Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen |
| F1-Material | Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB) |

exempl. Berechnung

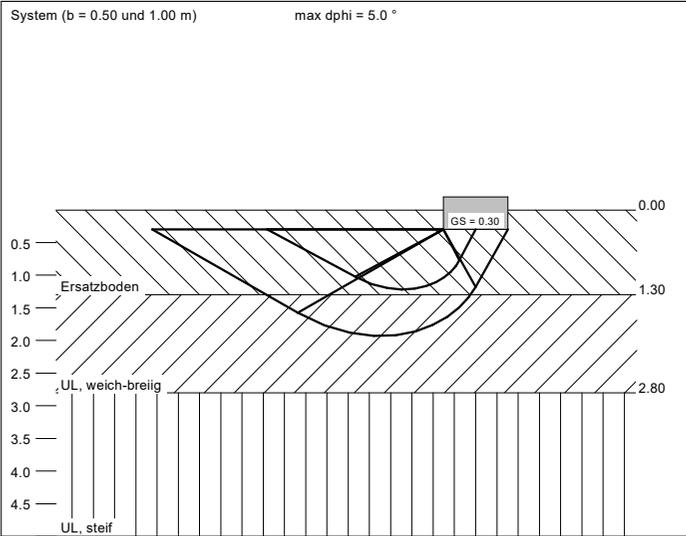
Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby
Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Neubau Wohnhäuser ohne Keller
Steinbergkirche, Am Ausblick

Anlage: A - biegesteife Platte

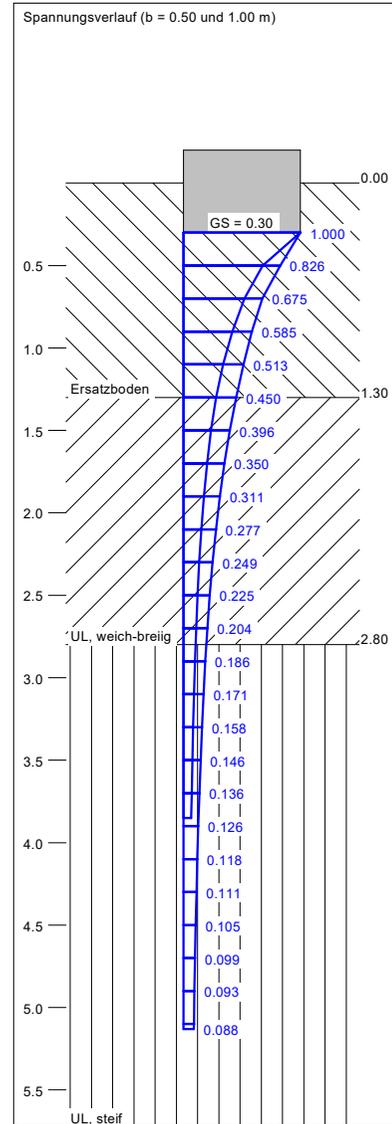
Datum: 30.01.2023

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|----------|-----------------|
| | 18.0 | 10.0 | 34.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Ersatzboden |
| | 19.0 | 9.0 | 27.5 | 1.0 | 4.0 | 0.00 | UL, weich-breig |
| | 21.0 | 11.0 | 27.5 | 5.0 | 12.0 | 0.00 | UL, steif |

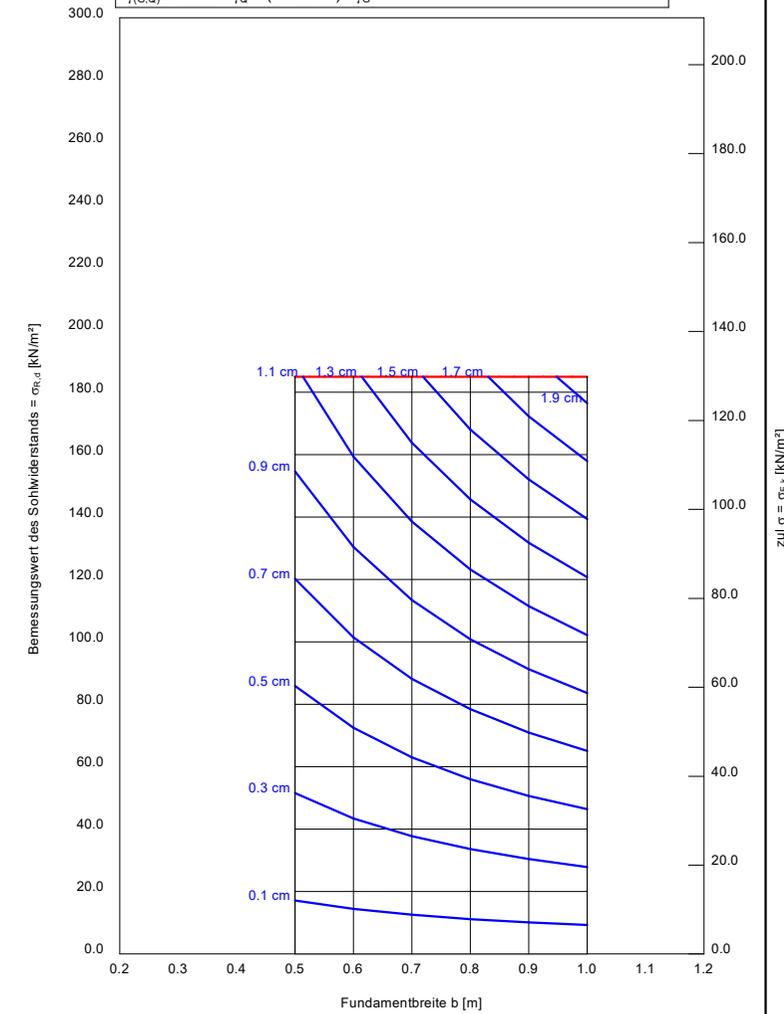


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,k}$ [kN/m ²] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²] | s [cm] | cal ϕ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | σ_0 [kN/m ²] |
|----------|----------|--|--|--|-----------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10.00 | 0.50 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.08 | 34.0 | 0.00 | 13.67 | 5.40 |
| 10.00 | 0.60 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.28 | 32.5 * | 0.15 | 13.28 | 5.40 |
| 10.00 | 0.70 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.47 | 32.0 | 0.32 | 12.84 | 5.40 |
| 10.00 | 0.80 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.65 | 31.4 | 0.41 | 12.50 | 5.40 |
| 10.00 | 0.90 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.82 | 31.0 | 0.47 | 12.20 | 5.40 |
| 10.00 | 1.00 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.99 | 30.7 | 0.52 | 11.94 | 5.40 |

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



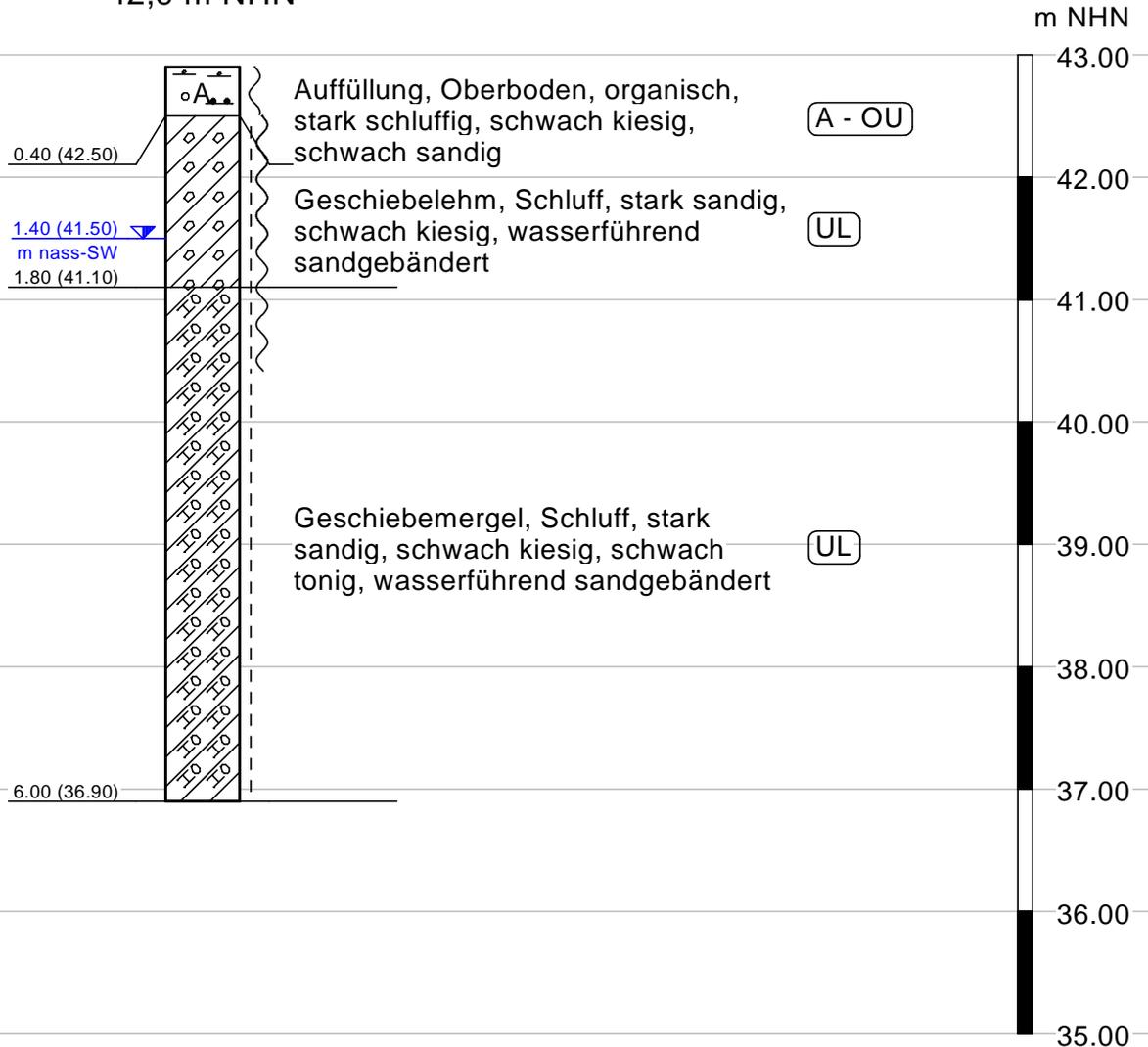
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Teilsicherheitskonzept (EC 7) $\sigma_{R,d}$ auf 185.00 kN/m² begrenzt
 Streifenfundament (a = 10.00 m) Gründungssohle = 0.30 m
 $\gamma_{R,v} = 1.40$ Grundwasser = 0.60 m
 $\gamma_G = 1.35$ Grenztiefe mit p = 20.0 %
 $\gamma_Q = 1.50$ — Sohldruck
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500 — Setzungen
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$



Bohrung 1

Bodengruppe nach
DIN 18 196

42,9 m NHN

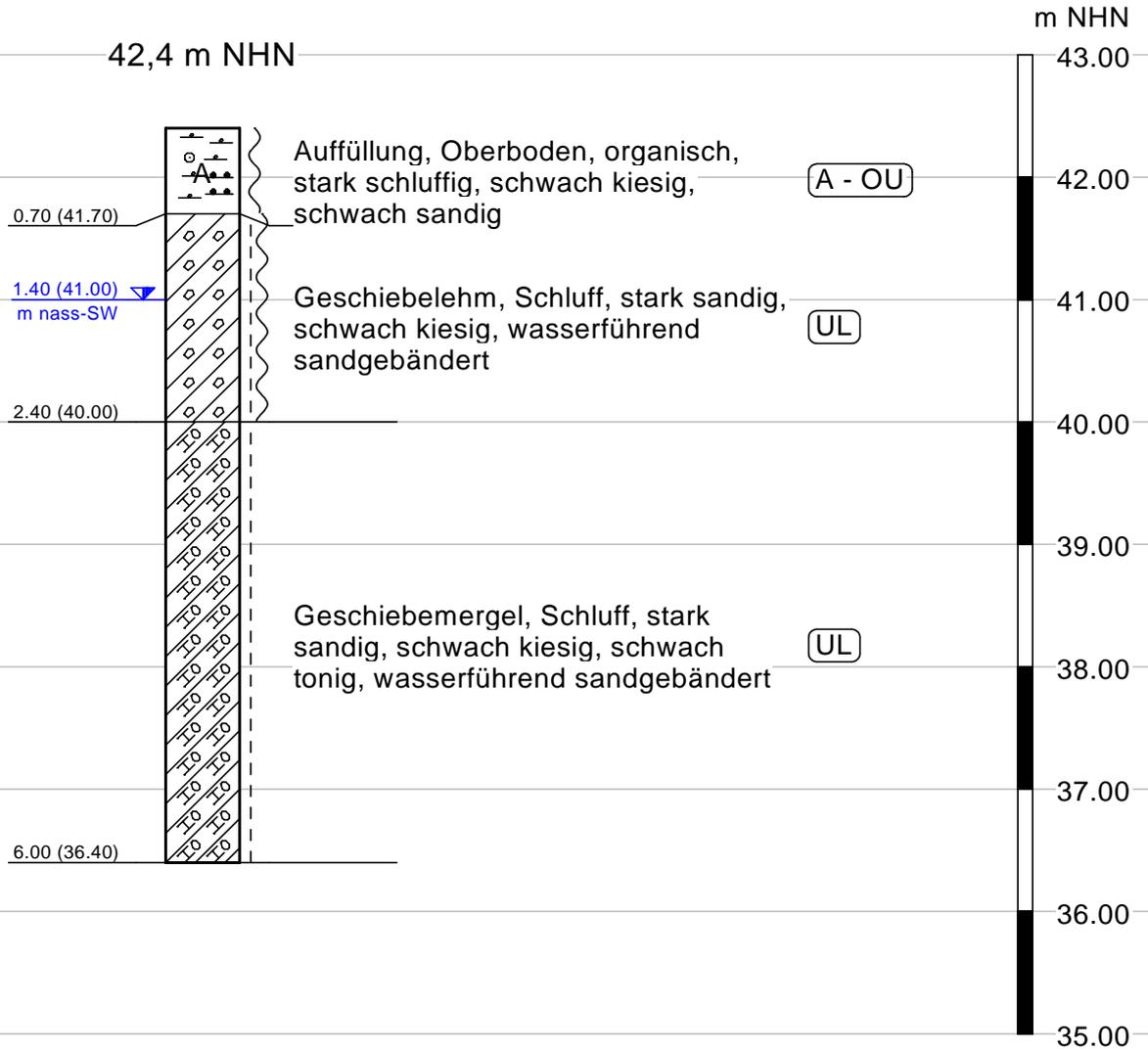


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bohrung 2

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

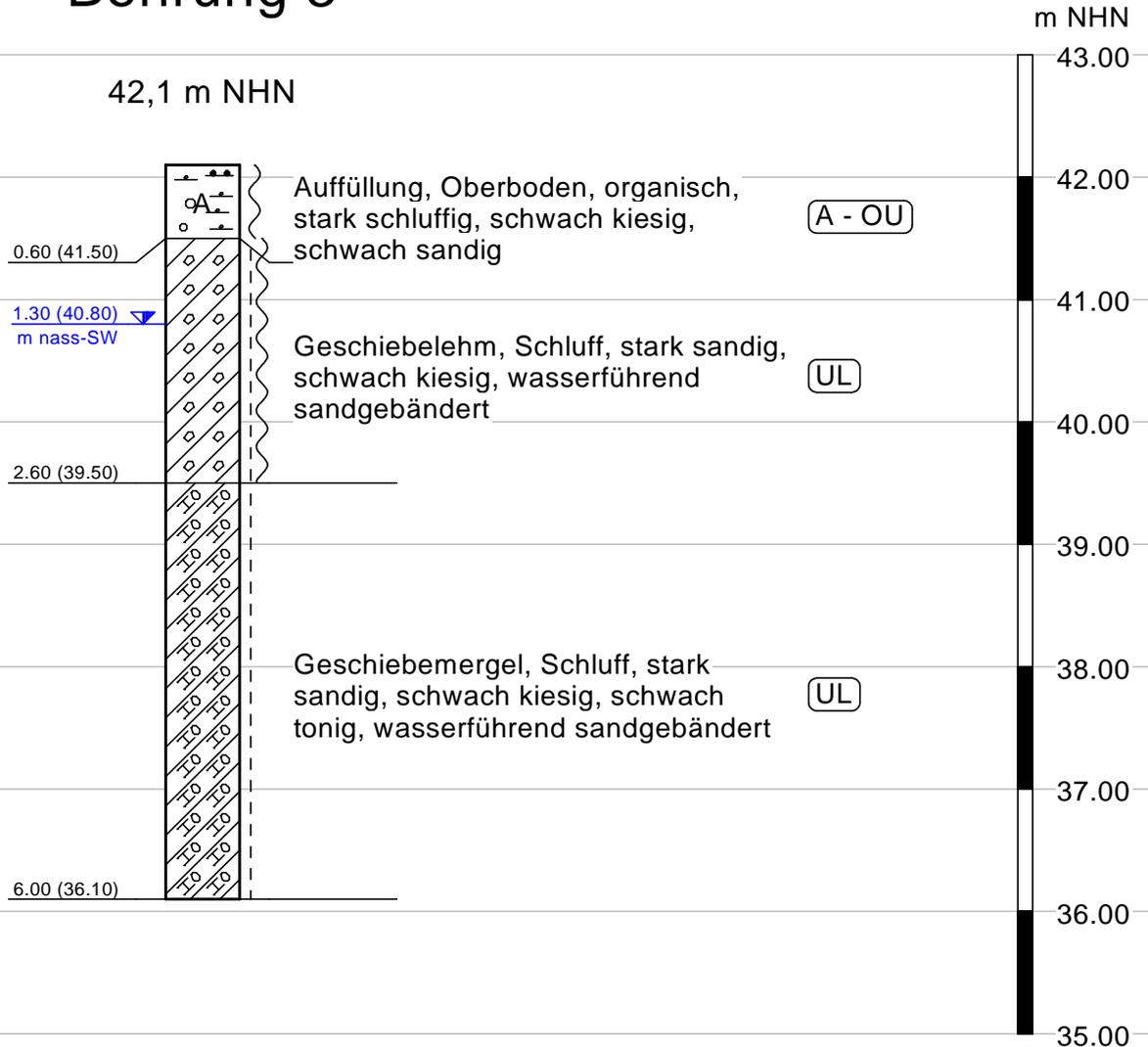


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 3

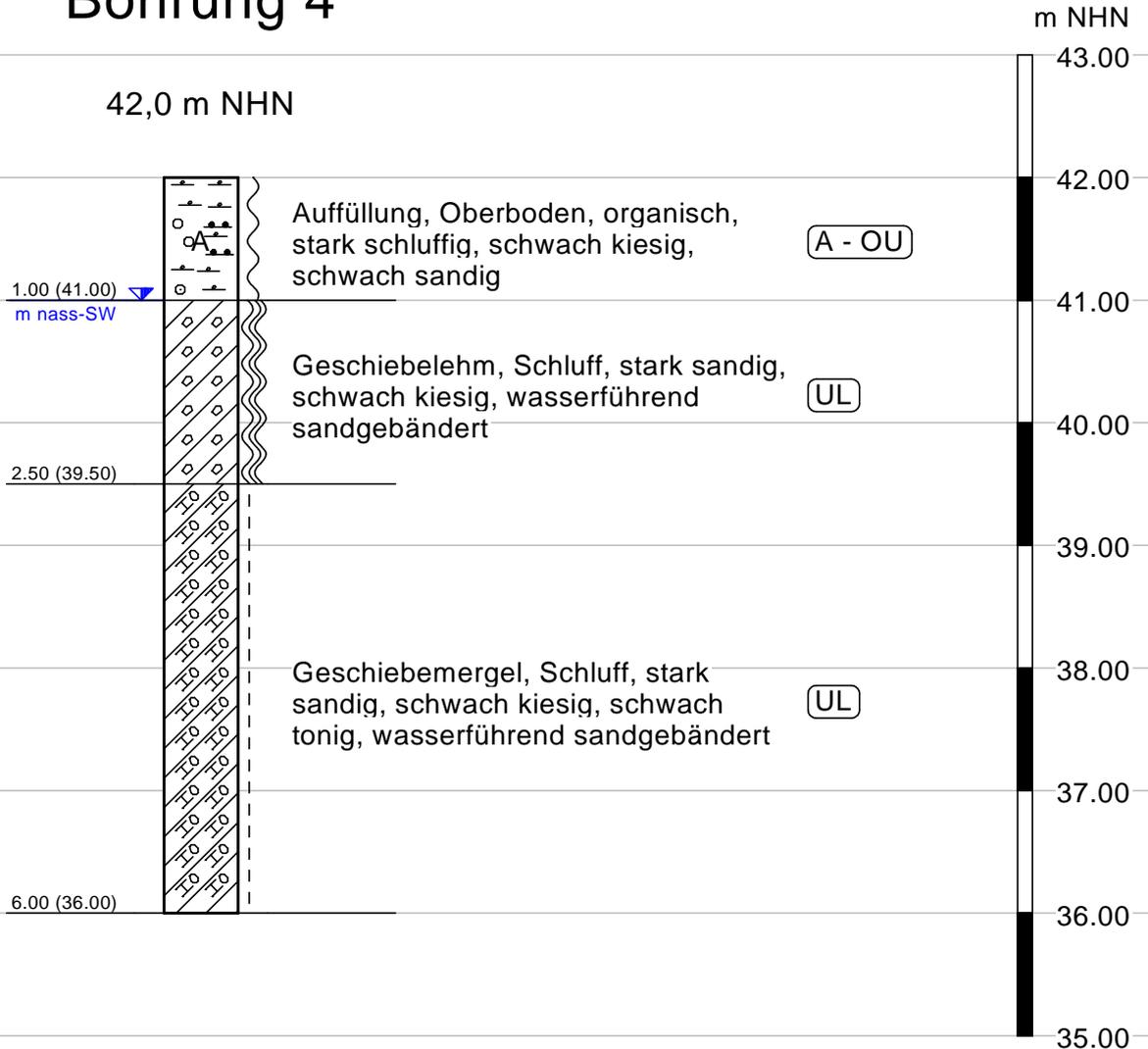


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 4

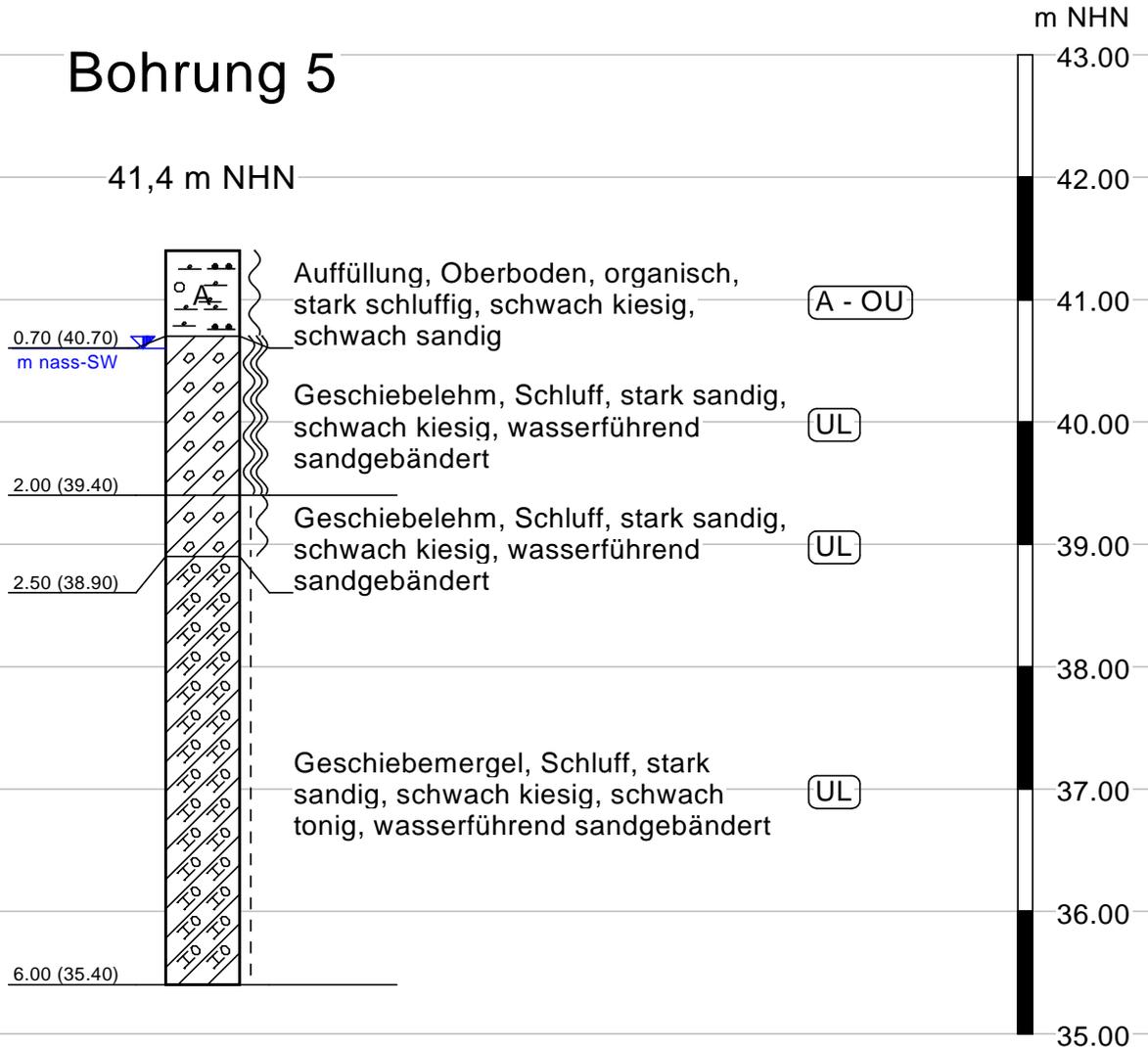


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | breiig - weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 5



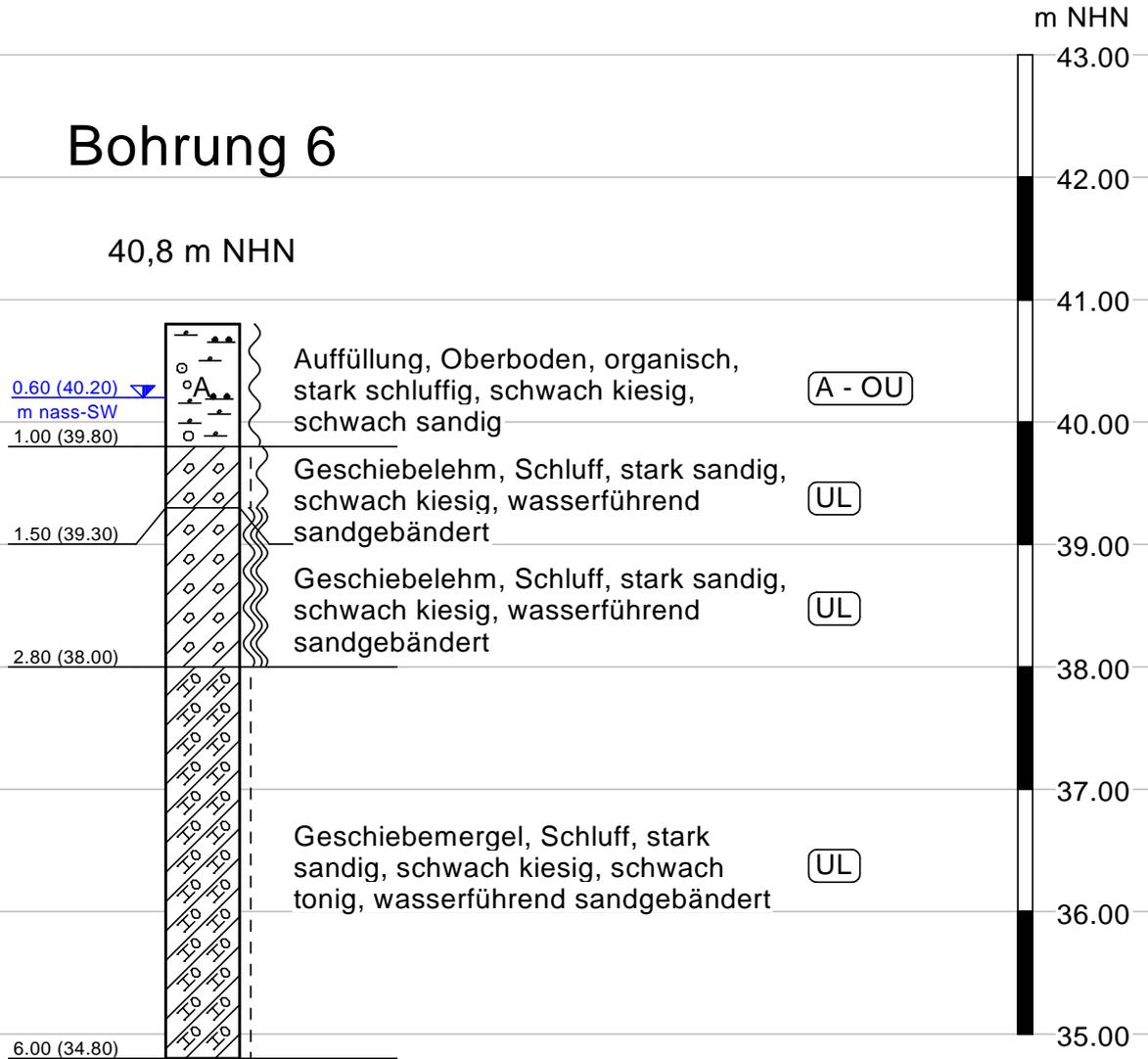
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 6

40,8 m NHN



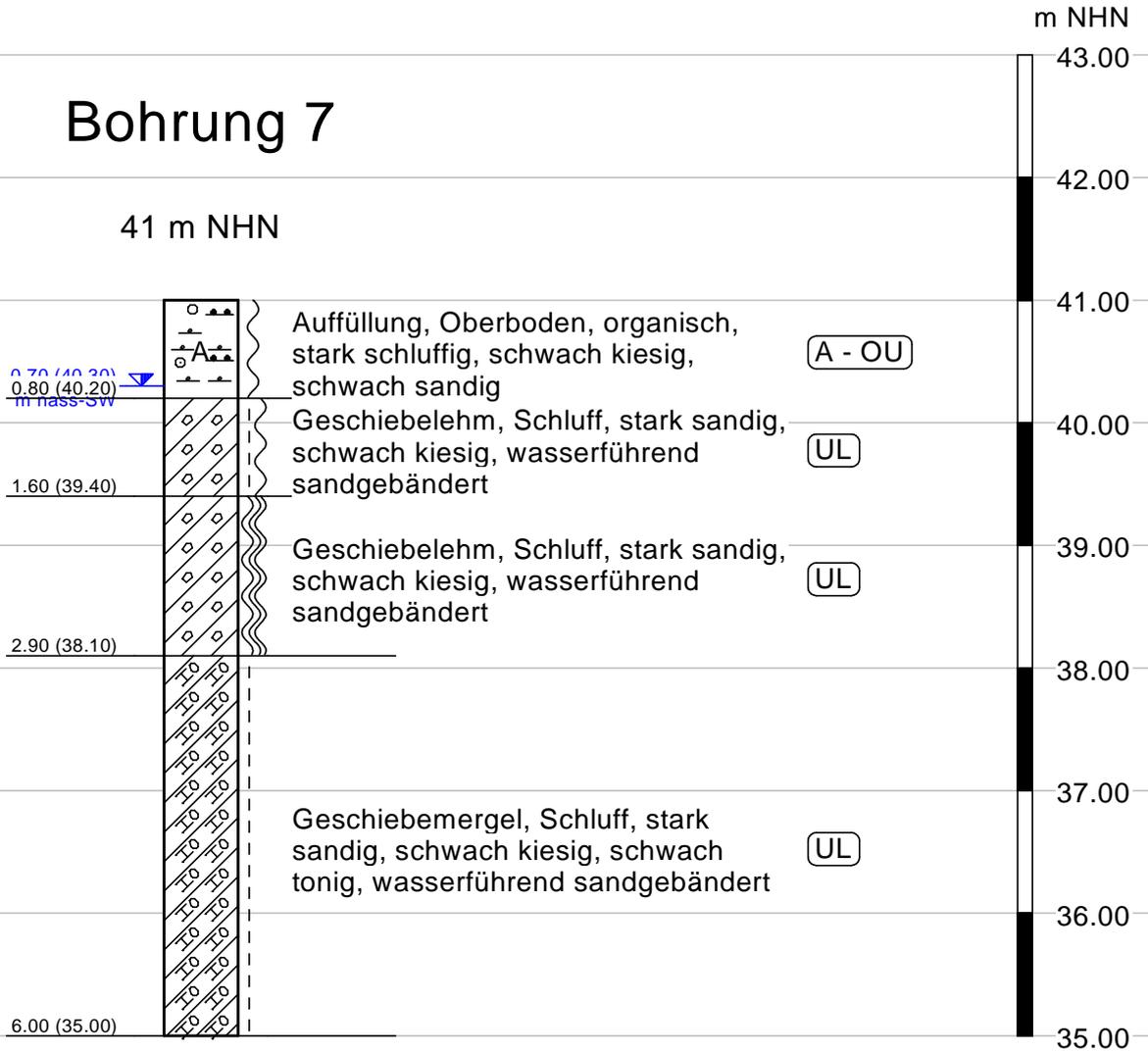
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 7

41 m NHN



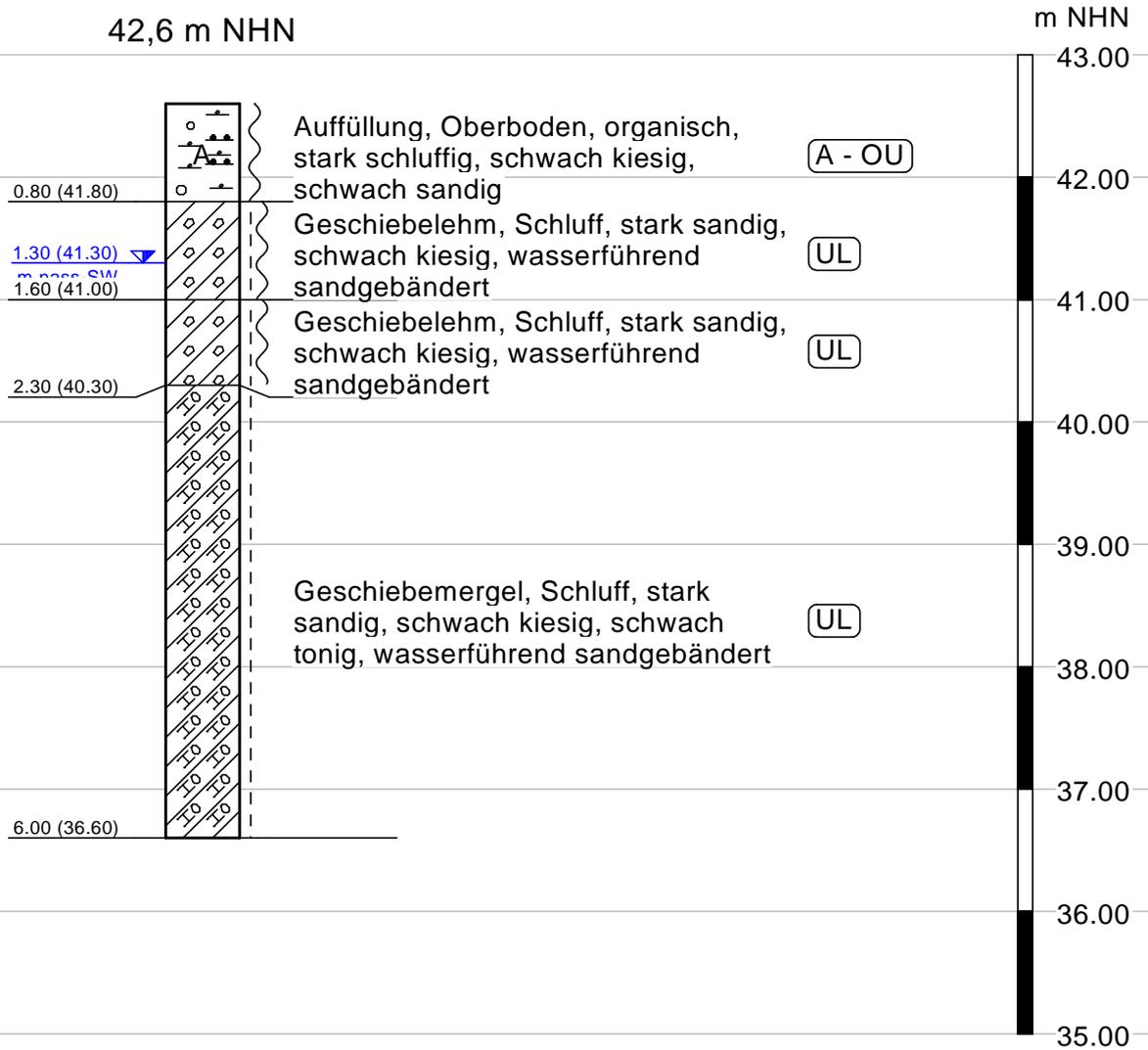
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bohrung 8

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

42,6 m NHN



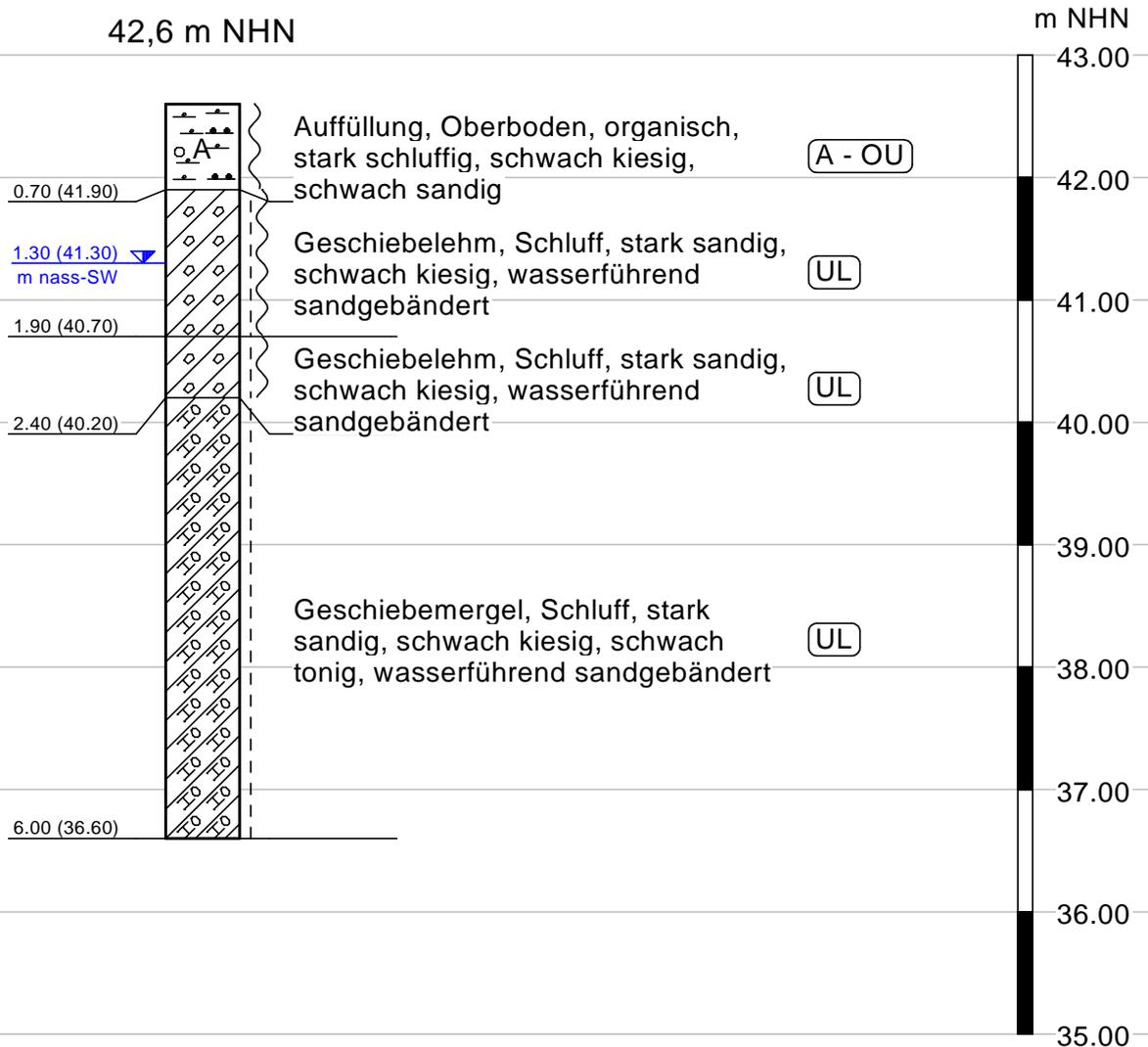
Legende

- | | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bohrung 9

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

42,6 m NHN



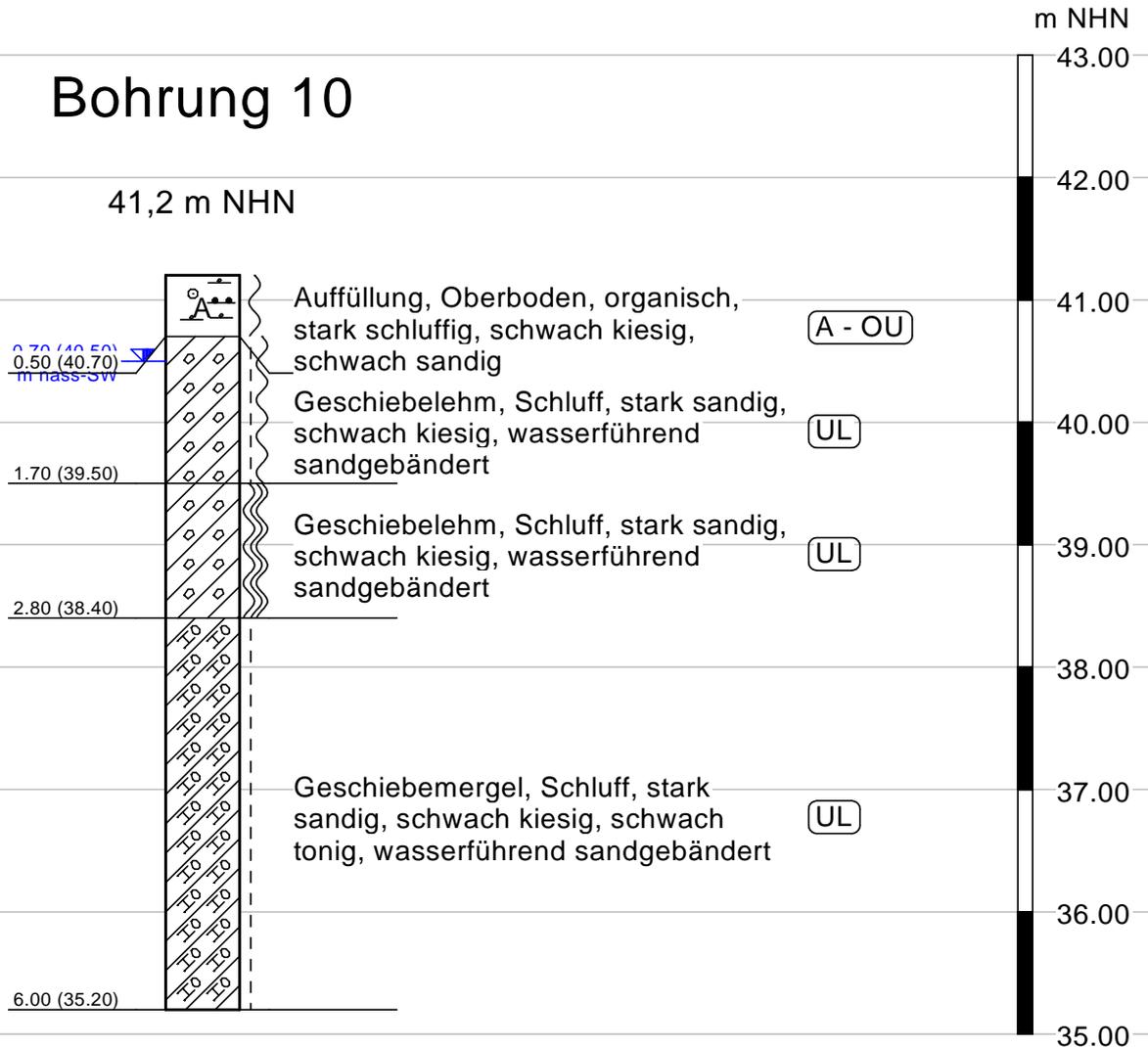
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 10

41,2 m NHN

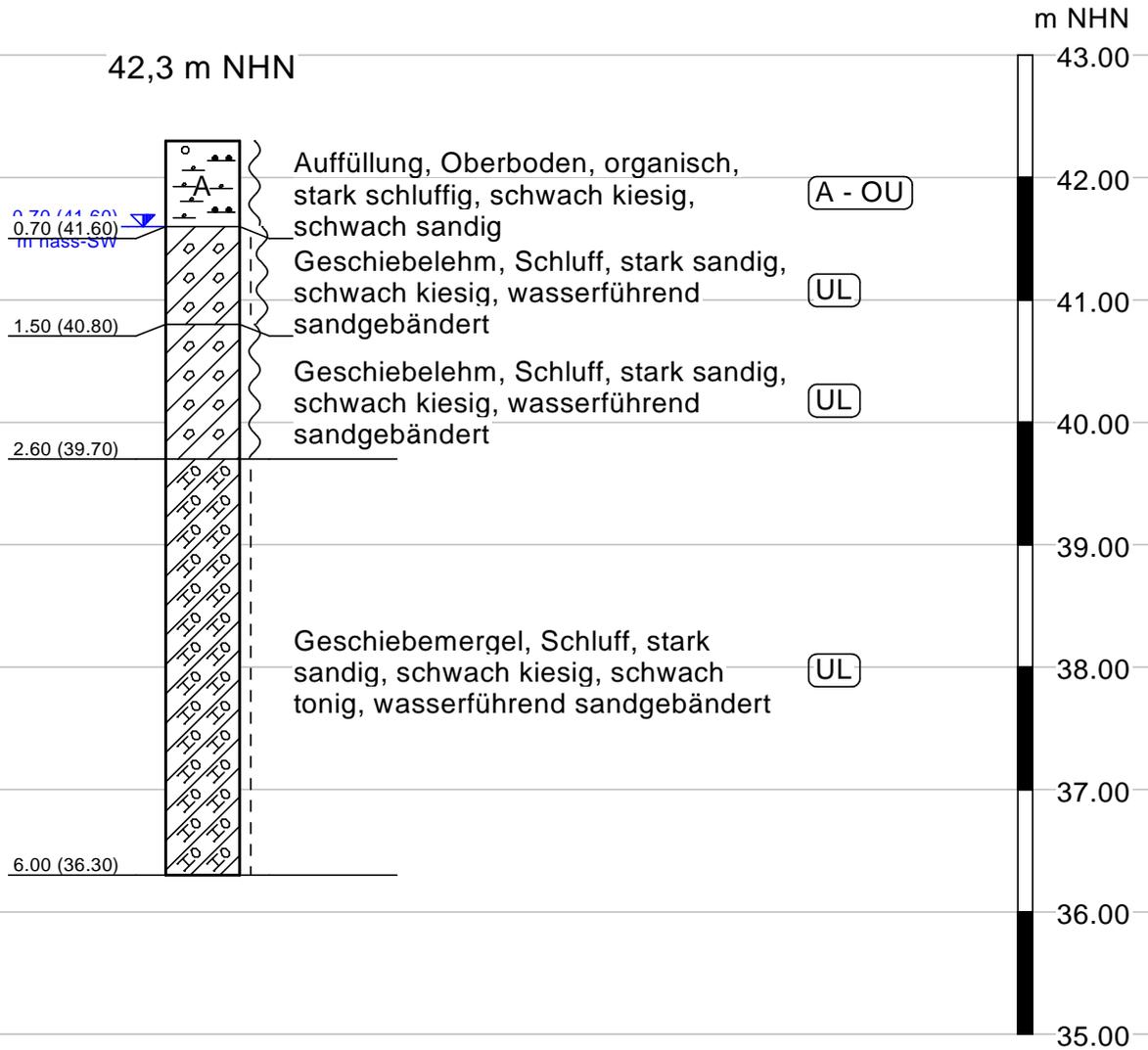


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 11

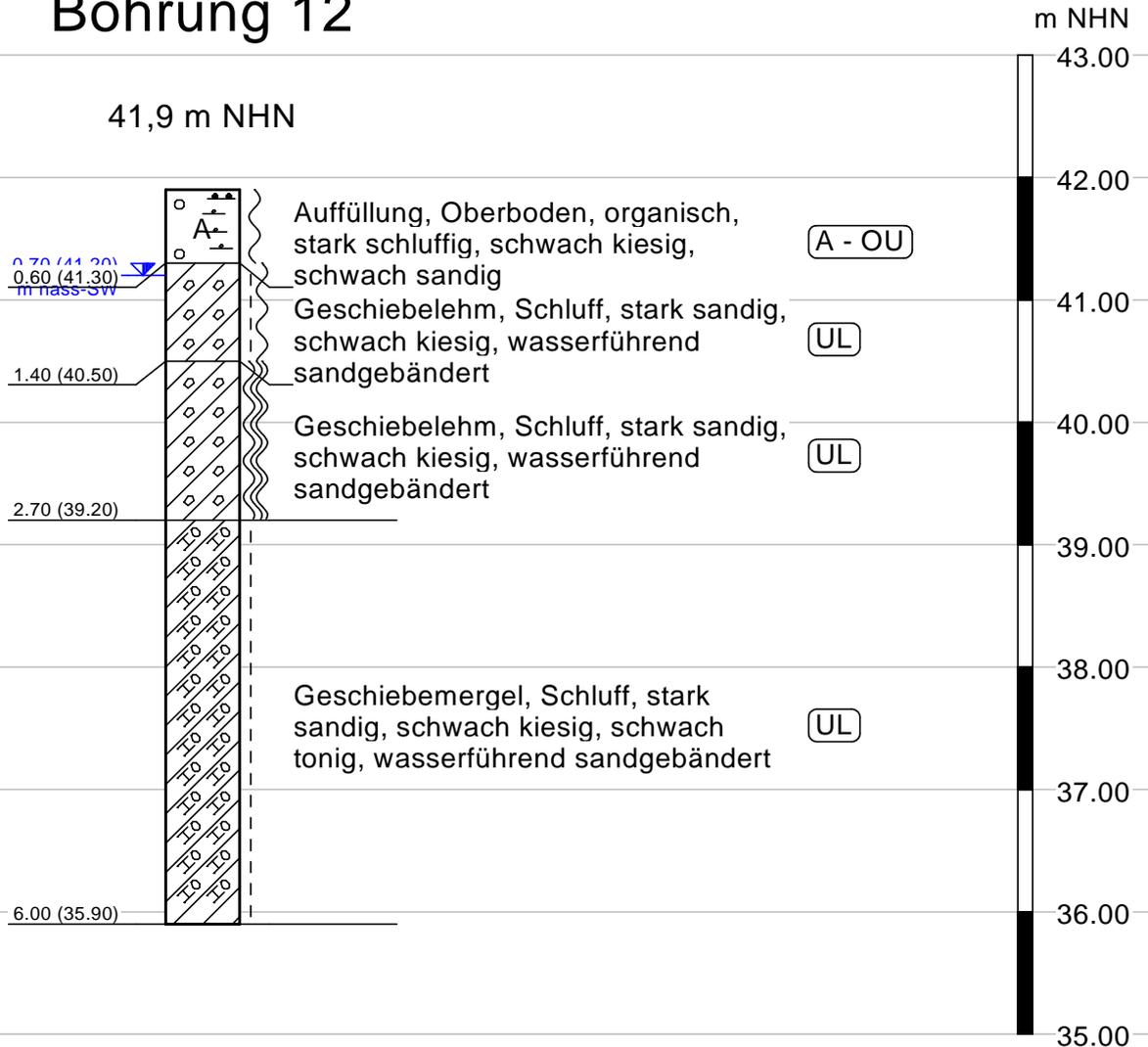


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 12

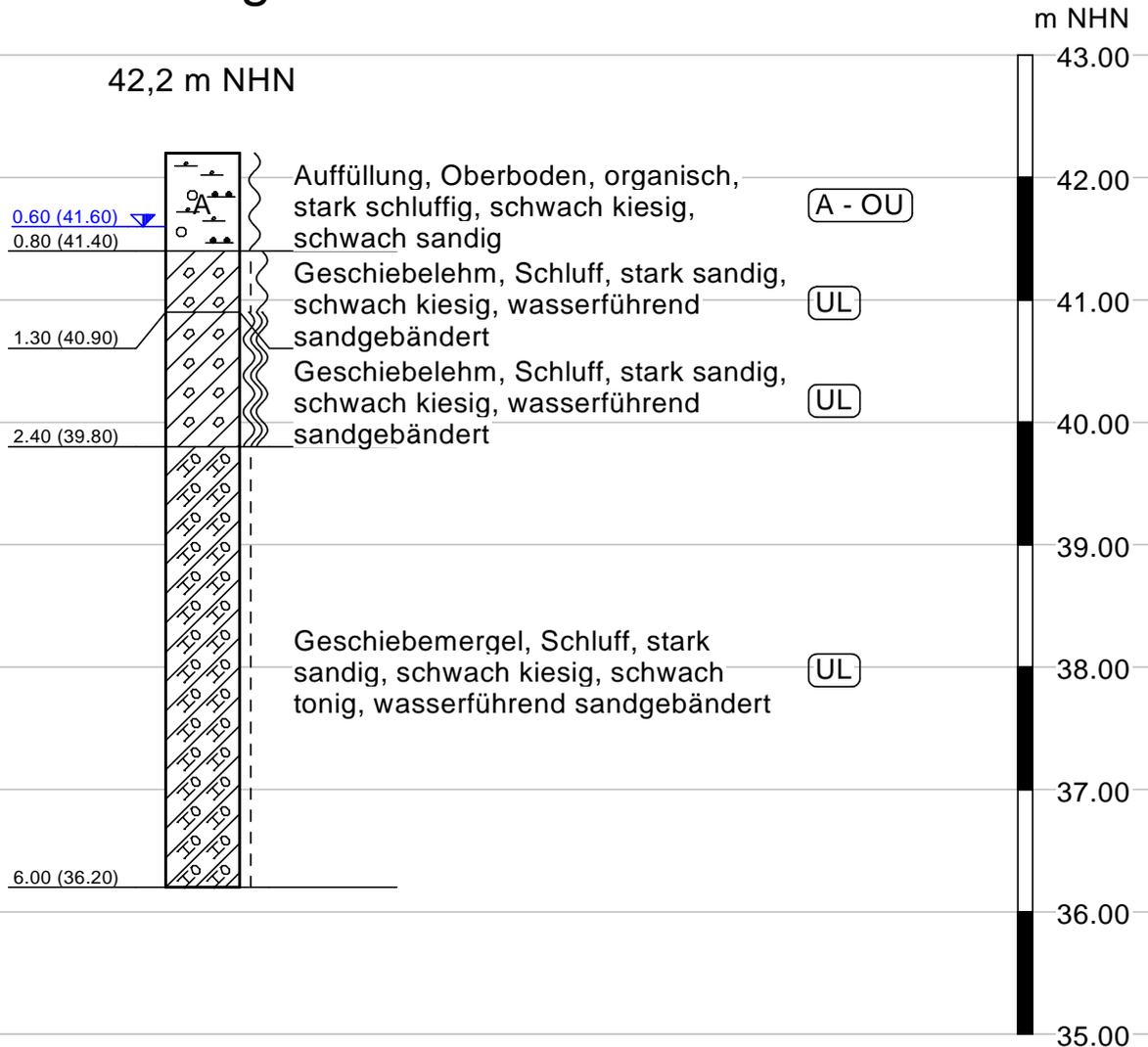


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 13



Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Legende der Kurzzeichen und Symbole **Erdbaulabor Gerowski**

| <i>Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a.</i> | | <i>Kurzzeichen nach DIN 18 196</i> | |
|---|---|---|--------------------|
| <i>Bodenart</i> Kurzzeichen (Benennung) | <i>Beimengung</i> Kurzzeichen (Benennung) | <i>Benennung</i> | <i>Kurzzeichen</i> |
|  G (Kies) |  g (kiesig) | enggestufte Kiese | GE |
|  S (Sand) |  s (sandig) | weitgestufte Kies-Sand-Gemische | GW |
|  U (Schluff) |  u (schluffig) | intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | GI |
|  T (Ton) |  t (tonig) | enggestufte Sande | SE |
|  H (Torf) |  h (humos) | weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SW |
|  F (Mudde) |  org (organisch) | intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische | SI |
|  X (Steine) |  x (steinig) | Kies-Schluff-Gemische | |
|  Mu (Mutterboden) | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | GU |
|  A (Auffüllung) | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | GU* |
|  GI (Geschiebelehm) | | Kies-Ton-Gemische | |
|  Gmg (Geschiebemergel) | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | GT |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | GT* |
| | | Sand-Schluff-Gemische | |
| | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | SU |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | SU* |
| | | Sand-Ton-Gemische | |
| | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | ST |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | ST* |
| | | leichtplastische Schluffe | UL |
| | | mittelplastische Schluffe | UM |
| | | ausgeprägt plastische Schluffe | UA |
| | | leichtplastische Tone | TL |
| | | mittelplastische Tone | TM |
| | | ausgeprägt plastische Tone | TA |
| | | organogene Schluffe | OU |
| | | organogene Tone | OT |
| | | grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OH |
| | | grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen | OK |
| | | nicht bis mäßig zersetzte Torfe | HN |
| | | zersetzte Torfe | HZ |
| | | Schlamme (Faulschlamm, Mudde) | F |
| | | Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern) | [] |
| | | Auffüllung aus Fremdstoffen | A |

Wasserverhältnisse

GW - Grundwasser
SW - Schichtenwasser

 **Ruhe**
 **Bohrende**
 **angebohrt**
 **versickert**
 **angestiegen**

Konsistenzen

 klüftig
 fest
 halbfest - fest
 halbfest
 steif - halbfest
 steif
 weich - steif
 weich
 breiig - weich
 breiig
 naß

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: gi

Datum: 30.01.2023

Durchlässigkeitsversuch

Steinbergkirche

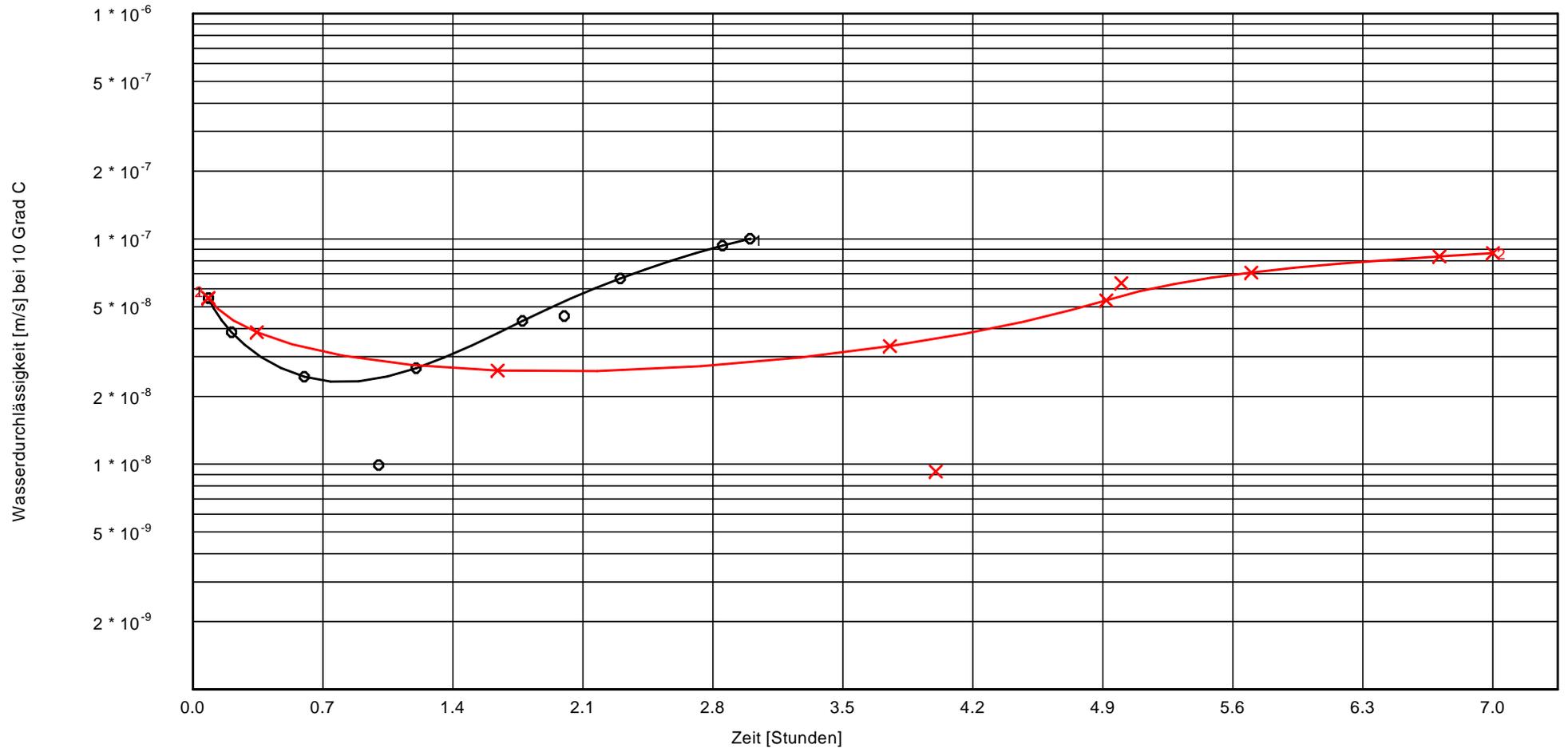
Am Ausblick

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 26.01.2023

Art der Entnahme:

Arbeitsweise: konstant



| | | | | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Versuch-Nr.: | 1 ○ | 2 ✕ | Bemerkungen: | Anlage: Kf1-2 | Bericht: |
| Bodenart: | UL Geschiebelehm | UL Geschiebemergel | | | |
| Tiefe: | 0,5-2,8m | 2,8-6m | | | |
| Entnahmestelle: | B10 | B10 | | | |
| k [m/s] | 1.0 * 10 ⁻⁷ | 8.6 * 10 ⁻⁸ | | | |

Untersuchung nach LAGA

Die Untersuchung der Probe erfolgte in folgendem Labor:

EUROFINS Umwelt Nord GmbH
Probeneingang
Stenzelring 14b
21107 Hamburg

Bauvorhaben: Steinbergkirche, Am Ausblick
Entnahmestelle: Bohrung 1-13: Auffüllung, Oberboden, Schluff, stark organisch, schwach sandig (A-OU).
entnommen am: 26.01.2023
Mischprobe 1 (M1): Mischprobe 1 = Probe 1

Tab. 1: LAGA-Untersuchung

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

| Bezeichnung | Einheit | Probe 1 A-OU | Z0 Sand | Z0 Lehm/ Schluff | Z0 Ton | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
|--|----------|-----------------|---------|---------------------|--------|-----|------|------|------|
| Probennummer | | 10427 | | | | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | Z1.1 | | | | | | | |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Trockenmasse | Ma.-% | 85,1 | | | | | | | |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 3,7 | 10 | 15 | 20 | 15 | 45 | 45 | 150 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 17 | 40 | 70 | 100 | 140 | 210 | 210 | 700 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,3 | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 13 | 30 | 60 | 100 | 120 | 180 | 180 | 600 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 | 120 | 400 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 9 | 15 | 50 | 70 | 100 | 150 | 150 | 500 |
| Thallium (Tl) | mg/kg TS | < 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1 | 0,7 | 2,1 | 2,1 | 7 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,07 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 62 | 60 | 150 | 200 | 300 | 450 | 450 | 1500 |
| Anionen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | < 0,5 | | | | | 3 | 3 | 10 |
| Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| TOC | Ma.-% TS | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TS | < 40 | 100 | 100 | 100 | 200 | 300 | 300 | 1000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | < 40 | | | | 400 | 600 | 600 | 2000 |
| BTEX aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Benzol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|---------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| Toluol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Ethylbenzol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| m-/p-Xylol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| o-Xylol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe BTEX | mg/kg TS | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Chloroform (Trichlormethan) | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Tetrachlormethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Trichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Tetrachlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,1-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,2-Dichlorethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe LHKW (10 Parameter) | mg/kg TS | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 52 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 101 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 153 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 138 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 180 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | (n. b.) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| PAK aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Acenaphthen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Fluoren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Phenanthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Pyren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[a]anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Chrysen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[b]fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[k]fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 3 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Dibenzo[a,h]anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|
| Benzo[ghi]perylen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | mg/kg TS | (n. b.) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 30 |
| Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 7,2 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 46 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Chlorid (Cl) | mg/l | < 1,0 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | < 1,0 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | < 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | µg/l | < 1 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei (Pb) | µg/l | < 1 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (Cr) | µg/l | < 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | < 5 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel (Ni) | µg/l | < 1 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,2 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink (Zn) | µg/l | < 10 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | µg/l | < 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 100 |

n. b.: nicht berechenbar.

Die Verwertung / Entsorgung hat sich nach den Vorgaben der LAGA M 20¹ zu richten. Nach den vorliegenden Analysewerten sind die Proben wie folgt einzustufen:

| | Anmerkung | Zuordnung nach LAGA |
|----|-----------|---------------------|
| M1 | TOC | Z1.1 |

Nach den vorliegenden Analysewerten wurde der Zuordnungswert nach LAGA bei M1 **überschritten** ⇒ **Einbauklasse Z1.1**

¹ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.

Eine Bewertung von organischen Böden fällt nicht in die Zuständigkeit der LAGA M20 (mineralische Böden). Daher stellen die dargestellten Zuordnungswerte lediglich einen Hinweischarakter für eine Verwertung dar. Die Verwertung ist mit dem Entsorger zu klären. Bei Mischböden siehe die Allgemeinen Hinweise unten. Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden. Siehe Allgemeine Hinweise unten.

Die **Einbauklassen nach LAGA** sind wie folgt definiert:

- Z0: uneingeschränkter Einbau**
- Z1: eingeschränkter offener Einbau**
- Z2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**
- > Z2: fachgerechte Entsorgung**

Allgemeine Hinweise:

- Es erfolgte eine Vorab-in-situ-Untersuchung an noch eingebautem (nativen) Boden. Prüfungen von nicht ausgebautem Boden haben das Ziel, das anfallende Bodenmaterial möglichen Einbauklassen zuzuordnen. Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen aus Vorab-in-situ-Untersuchungen sind am tatsächlichen Aushubmaterial zu überprüfen.
- Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Richtlinie LAGA PN 98.
- Der Probenumfang wurde vom Auftraggeber vorgegeben.
- Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.

Die unteren Bodenschutzbehörden sind zu beteiligen, da

- Der Vollzug des §12 BbodSchV im Verfahren nur über eine enge behördliche Zusammenarbeit erfolgen kann,
- Die Einbindung von bodenschutzfachlichen Regelungen erfolgen muss und
- Die Zuständigkeit bei den unteren Bodenschutzbehörden der betroffenen Kreise liegt.

Weitere Hilfestellungen gibt die Vollzugshilfe zu §12 BbodSchV,
DIN 19731 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und
DIN 18919 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Entwicklungs- und Unterhal-
tungspflege von Grünflächen.

- Atmungsaktivität - AT4 und Brennwert bzw. C/N-Verhältnis können nachgeprüft werden. Rückstellproben werden 3 Monate aufbewahrt.

Schuby, 02.02.2023

Bearbeitet von:

(digitales Exemplar)

Gez. M.Gerowski

Anlage:

Prüfberichte

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12302950

Prüfberichtsnummer: AR-23-XF-000374-01

Auftragsbezeichnung: Projekt: Projekt Steinbergkirche, Am Ausblick

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 26.01.2023

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 27.01.2023

Prüfzeitraum: 27.01.2023 - 02.02.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-XF-000374-01.xml

Martin Jacobsen

Prüfleitung Umweltanalytik Deutschland

Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 02.02.2023

Maria Windeler

Prüfleitung

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | |
|------------------------------|------|----|-----------------------|-----|----|-------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 1,0 |
| Fremdstoffe (Art) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | nein |
| Fremdstoffe (Anteil) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | 0,1 | % | < 0,1 |
| Königswasseraufschluss | FR/f | F5 | DIN EN 13657: 2003-01 | | | X |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|------|----|-----------------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | FR/f | F5 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 85,1 |
|--------------|------|----|-----------------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-----------------|------|----|------------------------|-----|----------|-------|
| Cyanide, gesamt | FR/f | F5 | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 |
|-----------------|------|----|------------------------|-----|----------|-------|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

| | | | | | | |
|------------------|------|----|-----------------------------------|------|----------|-------|
| Arsen (As) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 3,7 |
| Blei (Pb) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 17 |
| Cadmium (Cd) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,3 |
| Chrom (Cr) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 13 |
| Kupfer (Cu) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 10 |
| Nickel (Ni) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 9 |
| Quecksilber (Hg) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,07 |
| Thallium (Tl) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Zink (Zn) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 62 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|----|--|-----|----------|-------|
| TOC | FR/f | F5 | DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B) | 0,1 | Ma.-% TS | 1,0 |
| EOX | FR/f | F5 | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | FR/f | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | FR/f | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|------|----|---------------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|

LHKW aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|------------------------------|------|----|------------------------------|------|----------|-----------------------|
| Dichlormethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Trichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--|------|----|------------------------|------|----------|-----------------------|
| Naphthalin | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthylen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Phenanthren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chrysen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|

PCB aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------------------|------|----|-----------------------|------|----------|-----------------------|
| PCB 28 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 52 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 101 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 153 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 138 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 180 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|------------------------|------|----|-----------------------------------|---|-------|------|
| pH-Wert | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 7,2 |
| Temperatur pH-Wert | FR/f | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 19,3 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR/f | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 46 |

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|---------------------------|------|----|--------------------------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | FR/f | F5 | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|------------------|------|----|--------------------------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Blei (Pb) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|---------------------------------|------|----|------------------------------------|------|------|--------|
| Phenolindex, wasserdampflich | FR/f | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |
|---------------------------------|------|----|------------------------------------|------|------|--------|

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1 und Konzept für den Regenwasserabfluss

Projekt: Erschließung B-Plan „Am Ausblick“
in der Gemeinde Steinbergkirche

Auftraggeber: Christiane Abenhausen
c/o Abenhausen Büro- und Datentechnik GmbH
Hannoversche Heerstraße 127

29227 Celle

ANLAGEN

| | | |
|-----|--|----------------|
| 1 | Übersichtskarte | M = 1 : 25.000 |
| 2 | Entwurfsplanung dogs Architekturbüro | |
| 2.1 | Lageplan | M = 1 : 500 |
| 2.2 | Ansichten und Schnitt | M = 1 : 100 |
| 2.3 | Grundrisse EG WE 01-03 | M = 1 : 100 |
| 2.4 | Grundrisse EG WE 04-06 | M = 1 : 100 |
| 3 | Lageplan – Flächenübersicht | M = 1 : 250 |
| 4 | Flächenlistung für a-g-v Berechnung | |
| 5 | Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung) | |
| 6.1 | Dimensionierung Versickerungsfläche nach DWA-A 138 | |
| 6.2 | Sickermulde/Sickerbecken nach DWA-A 138 | |
| 7 | KOSTRA-DWD R 2020.1 | |
| 8 | Bodengutachten | |

1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW – 1

1.1 Lage des Bebauungsplans mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Der B-Plan „Am Ausblick“ liegt mittig des Gemeindegebiets von Steinbergkirche und westlich im bewohnten Innenbereich (s. **Anlage 1**). Die Gemeinde Steingergkirche wird gem. A-RW 1 der Region Schleswig-Flensburg Ost (H-6) im Naturraum Hügelland zugeordnet.

Der Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebiets (potenziell naturnaher Referenzzustand) beträgt:

| | |
|-------------------|--------|
| Abfluss (a): | 3,4 % |
| Versickerung (g): | 36,0 % |
| Verdunstung (v): | 60,6 % |

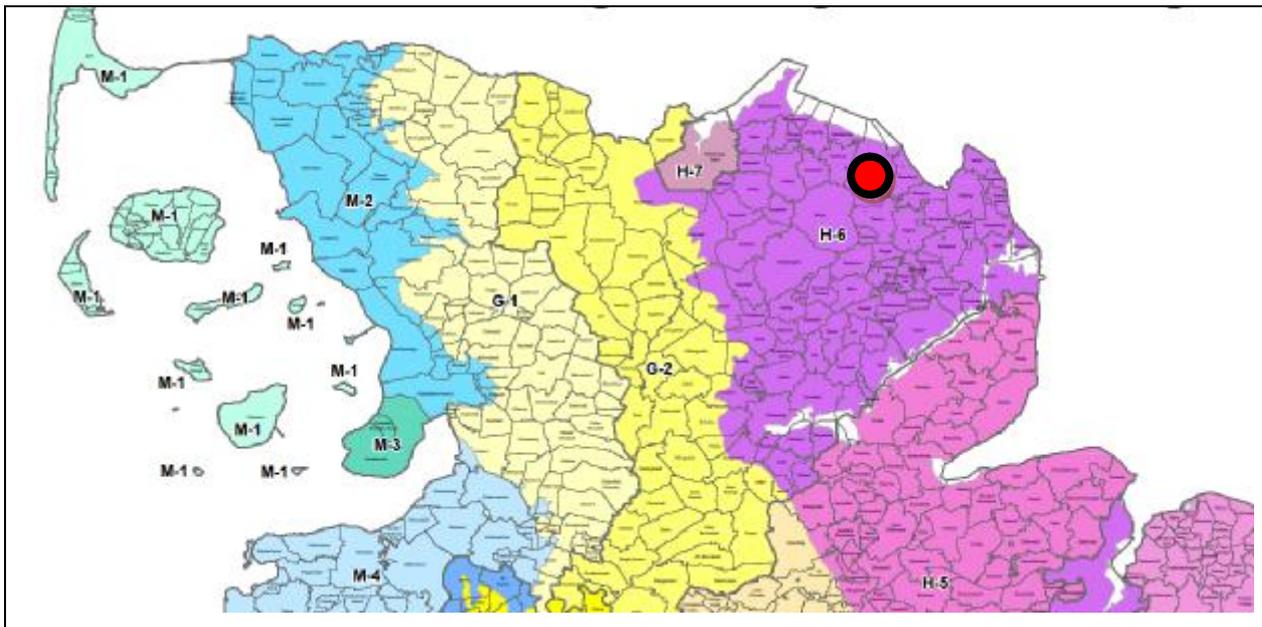


Bild 1: Lage B-Plan „Am Ausblick“ in Steinbergkirche - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 0,199 ha (1.986 m²) auf.

Somit ergeben sich folgende a-g-v-Werte:

$$a \text{ (abflusswirksame Fläche)} \Rightarrow 0,199 \text{ ha} \times 3,4 \% = 0,007 \text{ ha}$$

$$g \text{ (versickerungswirksame Fläche)} \Rightarrow 0,199 \text{ ha} \times 36,0 \% = 0,072 \text{ ha}$$

$$v \text{ (verdunstungswirksame Fläche)} \Rightarrow 0,199 \text{ ha} \times 60,6 \% = 0,121 \text{ ha}$$

Die tatsächlichen Flächennutzungen im „Am Ausblick“ sind wie folgt vorgesehen:

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------------|
| Dachflächen (Steildächer) | = | 0,059 ha |
| Dachflächen (Flachdächer) | = | 0,004 ha |
| Verkehrsflächen (Betonsteinpflaster) | = | 0,048 ha |
| <u>Grünflächen</u> | = | <u>0,088 ha</u> |
| Gesamtfläche | = | 0,199 ha |

1.2 Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die versiegelten Flächen für den B-Plan „Am Ausblick“ setzen sich aus Steil- und Flachdächern sowie aus Betonsteinpflaster der Verkehrsflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können dem Lageplan & der Flächenlistung aus den **Anlage 3 & 4** entnommen werden.

Gemäß Bild 2 ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Teilgebiet 1

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

| | Teilfläche | | | Abfluss (a ₁) | | Versickerung (g ₁) | | Verdunstung (v ₁) | |
|---------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | [ha] | [ha] | [%] | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Nicht versiegelte (natürliche) Fläche | 0,088 | 0,088 | 44,22 | 3,40 | 0,003 | 36,00 | 0,032 | 60,60 | 0,053 |

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

| Fläche | Beschreibung | Teilfläche | | | Abfluss (a ₂) | | Versickerung (g ₂) | | Verdunstung (v ₂) | |
|-----------|----------------------------|------------|-------|-------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | | [ha] | [ha] | [%] | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Fläche 1 | Steildach | 0,059 | 0,059 | 29,65 | 65 | 0,050 | 0 | 0,000 | 15 | 0,009 |
| Fläche 2 | Flachdach | 0,004 | 0,004 | 2,01 | 75 | 0,003 | 0 | 0,000 | 25 | 0,001 |
| Fläche 3 | Pflaster mit offenen Fugen | 0,018 | 0,018 | 9,05 | 35 | 0,006 | 50 | 0,009 | 15 | 0,003 |
| Fläche 4 | Pflaster mit offenen Fugen | 0,030 | 0,030 | 15,08 | 35 | 0,011 | 50 | 0,015 | 15 | 0,005 |
| Fläche 5 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Fläche 6 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Fläche 7 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Fläche 8 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Fläche 9 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Fläche 10 | | 0,000 | | | | | | | | |
| Summe | | 0,111 | 0,111 | 55,78 | 63,02 | 0,070 | 21,62 | 0,024 | 15,36 | 0,017 |

Bild 2: Aufteilung bebaute Flächen gem. A-RW 1

1.3 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen, Ermittlung der a3-g3-v3-Werte

Der anstehende Baugrund lässt keine Versickerung großer Mengen Niederschlagswasser zu (s. Anlage 6). Vom geotechnischen Sachverständigen wurde ein kf-Wert des Bodens unter dem Oberboden von $\sim 1 \cdot 10^{-7}$ bis $8,6 \cdot 10^{-8}$ m/s festgestellt. Lediglich eine Versickerung innerhalb des Oberbodens ($k_f \sim 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) ist möglich. Hier ist jedoch von einer schnelle Sättigung des Bodens auszugehen, weshalb nur abliegende Kleinstflächen der Flächenversickerung zugeführt werden.

Das Entwässerungskonzept für die Regenabflüsse des B-Plans „Am Ausblick“ sieht vor, dass lediglich das Oberflächenwasser der Zuwegung und der Terrassen durch die belebte Oberbodenzone als Flächenversickerung in den Untergrund versickern soll (s. **Anlage 5**). Die geplanten Dachflächen der Wohnhäuser und Abstellräume/Schuppen und die Zufahrt sowie die Stellplätze sollen aufgrund der schwachen bis sehr schwachen Durchlässigkeit des Untergrundes über Fallrohre und Regenabläufe in die Kanalisation und schlussendlich in den in der Anschlussstraße liegenden kommunalen Regenwasserkanal eingeleitet werden.

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in die Flächenversickerung und die Ableitung in den RW-Kanal betragen die a3-g3-v3-Werte:

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Teilgebiet 1

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

| Schritt 3 | Größe [ha] | Abfluss (a ₃) | | Versickerung (g ₃) | | Verdunstung (v ₃) | |
|--|------------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| | | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Fläche 1 <input type="text" value="Steildach"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/> | 0,050 | 100 | 0,050 | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 |
| Fläche 2 <input type="text" value="Flachdach"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/> | 0,003 | 100 | 0,003 | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 |
| Fläche 3 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/> | 0,006 | 100 | 0,006 | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 |
| Fläche 4 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/> <input type="text" value="Flächenversickerung"/> | 0,011 | 0 | 0,000 | 83 | 0,009 | 17 | 0,002 |
| Fläche 5 <input type="text"/> | | | | | | | |
| Fläche 6 <input type="text"/> | | | | | | | |
| Fläche 7 <input type="text"/> | | | | | | | |
| Fläche 8 <input type="text"/> | | | | | | | |
| Fläche 9 <input type="text"/> | | | | | | | |
| Fläche 10 <input type="text"/> | | | | | | | |

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

| | Größe [ha] | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|-------|------------|-------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
| | | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Summe | 0,070 | 84,99 | 0,059 | 12,46 | 0,009 | 2,55 | 0,002 |

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Bild 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen gem. A-RW 1

1.4 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Der Vergleich zwischen dem Referenzzustand zur Planung des Regenabflusses zeigt bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz im Fall 1 und Fall 2, dass die Min- und Maximalabweichungen für Abfluss und Verdunstung nicht eingehalten werden.

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

| | | | | | | | |
|-------------------------------|------------|-------------------|------------|------------------------|------------|-----------------------|------------|
| Landkreis / Region | Fläche | Abfluss (a_1) | | Versickerung (g_1) | | Verdunstung (v_1) | |
| Schleswig-Flensburg Ost (H-6) | 0,199 [ha] | 3,4 [%] | 0,007 [ha] | 36,0 [%] | 0,072 [ha] | 60,6 [%] | 0,121 [ha] |

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand | Fläche | Abfluss (a_2) | | Versickerung (g_2) | | Verdunstung (v_2) | |
| | 0,088 [ha] | 3,4 [%] | 0,003 [ha] | 36,0 [%] | 0,032 [ha] | 60,6 [%] | 0,053 [ha] |
| Versiegelte Flächen im veränderten Zustand | Fläche | Abfluss (a_3) | | Versickerung (g_3) | | Verdunstung (v_3) | |
| | 0,041 [ha] | 85,0 [%] | 0,059 [ha] | 12,5 [%] | 0,009 [ha] | 2,6 [%] | 0,002 [ha] |
| Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil | Fläche | Abfluss (a_3) | | Versickerung (g_3) | | Verdunstung (v_3) | |
| | 0,070 [ha] | 85,0 [%] | 0,059 [ha] | 12,5 [%] | 0,009 [ha] | 2,6 [%] | 0,002 [ha] |
| Summe veränderter Zustand | 0,199 [ha] | 31,4 [%] | 0,062 [ha] | 32,4 [%] | 0,064 [ha] | 36,3 [%] | 0,072 [ha] |

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

!A, keine weiteren Nachweise erforderlich!

Sofort ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

| | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| Zulässiger Maximalwert: | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
| | 0,017 [ha] | 0,082 [ha] | 0,131 [ha] |
| Zulässiger Minimalwert: | 0,000 [ha] | 0,062 [ha] | 0,111 [ha] |
| | Nein [ha] | Ja [ha] | Nein [ha] |

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofort ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

| | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| Zulässiger Maximalwert: | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
| | 0,037 [ha] | 0,101 [ha] | 0,150 [ha] |
| Zulässiger Minimalwert: | 0,000 [ha] | 0,042 [ha] | 0,091 [ha] |
| | Nein [ha] | Ja [ha] | Nein [ha] |

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Bild 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan: Am Ausblick
Naturraum: Schleswig-Flensburg
Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

| | | | | | | |
|--|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Teilzugehörigkeit | a [%] | a [ha] | g [%] | g [ha] | v [%] | v [ha] |
| <input checked="" type="checkbox"/> Teilgebiet 1 | 31,4 | 0,0624 | 32,4 | 0,0644 | 36,3 | 0,0722 |

Daten Teilgebiete laden Ausgewählte Eingaben löschen Alle Eingaben löschen

Berechnen

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|-------------|------------|------------------|------------|-----------------|------------|
| Bebauungsplan Gebiet gesamt | Gesamtfläche | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
| | 0,199 [ha] | 31,36 [%] | 0,062 [ha] | 32,36 [%] | 0,064 [ha] | 36,28 [%] | 0,072 [ha] |
| Potenziell naturnaher Referenzzustand | 0,199 [ha] | 3,40 [%] | 0,007 [ha] | 36,00 [%] | 0,072 [ha] | 60,60 [%] | 0,121 [ha] |

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

!A, keine weiteren Nachweise erforderlich!

Sofort ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

| | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| Zulässiger Maximalwert: | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
| | 0,017 [ha] | 0,082 [ha] | 0,131 [ha] |
| Zulässiger Minimalwert: | 0,000 [ha] | 0,062 [ha] | 0,111 [ha] |
| | Nein [ha] | Ja [ha] | Nein [ha] |

Wasserhaushalt extrem geschädigt

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofort ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

| | | | |
|-------------------------|-------------|------------------|-----------------|
| Zulässiger Maximalwert: | Abfluss (a) | Versickerung (g) | Verdunstung (v) |
| | 0,037 [ha] | 0,101 [ha] | 0,150 [ha] |
| Zulässiger Minimalwert: | 0,000 [ha] | 0,042 [ha] | 0,091 [ha] |
| | Nein [ha] | Ja [ha] | Nein [ha] |

Zurück zum Hauptmenü Programm beenden PDF Speichern

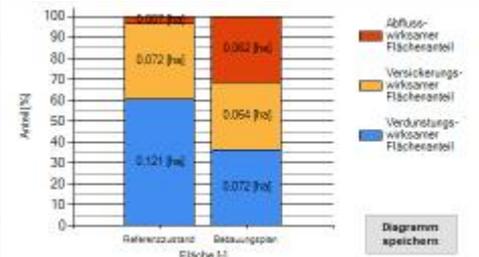


Bild 5: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Wasserbilanz - gem. A-RW 1

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die **Anlage 5**.

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt extrem geschädigt wird. In dem nachfolgenden RW-Entwässerungskonzept soll die Abflussmenge aus dem Baugebiet durch höchstmögliche Versickerung minimiert werden.

2. Konzept für den Regenwasserabfluss

2.1 Versickerung Zuwegung und Terrassen

Das auf der quergeneigten, gepflasterten Zuwegungen und Terrassen anfallende Niederschlagswasser wird über Quer- und Längsneigungen zur Versickerung dem Oberboden (Grünflächen oder wassergebundene Flächen) zugeführt.

Somit kann das Wasser über die belebte Oberbodenzone in den Untergrund versickern.

Gemäß Baugrundsondierung sind die Bodenverhältnisse der Grundstücke als schwach versickerungsfähig zu betrachten. Die Boden- und Grundwasserverhältnisse lassen aufgrund der anstehenden Böden im Untergrund sowie erkundeten GW-Stände lediglich eine Versickerung von Kleinstflächen über die belebte Oberbodenzone als Flächenversickerung zu.

Eine entsprechende Bemessung gem. DWA-A 138 ist in **Anlage 6.1** dargestellt und basiert auf den Regendaten des KOSTRA-DWA 2020.1 (s. **Anlage 7**). Aufgrund des niedrig angesetzten k_f -Wertes von $1 \cdot 10^{-5}$ führt die Gleichung für eine Flächenversickerung jedoch zu einem unplausiblen Ergebnis. Dieser Fall ist auch bereits in Anhang A.2.1 Flächenversickerung des DWA-A 138 beschrieben. Dies liegt daran, dass die maßgebende Regenspende die Bedingung $k_f \geq 2 \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7}$ nicht einhält. Als Vergleich und maßgebende Bemessungsmethode in diesem Fall wurde ebenfalls eine Beispielbemessung anhand der Formel für Sickermulden/Sickerbecken erstellt (s. **Anlage 6.1**). Hier wird der durch den max. Einstau von ca. 1,0 cm auf der Grünfläche von 878 m² deutlich, dass bei einer Flächenversickerung dieser Kleinstflächen und Kurzzeitspeicherung/pufferung in der Oberbodenzone eine ausreichende Bemessung gegeben ist.

2.2 Abfluss Dachflächen und Zufahrt sowie Stellplätze

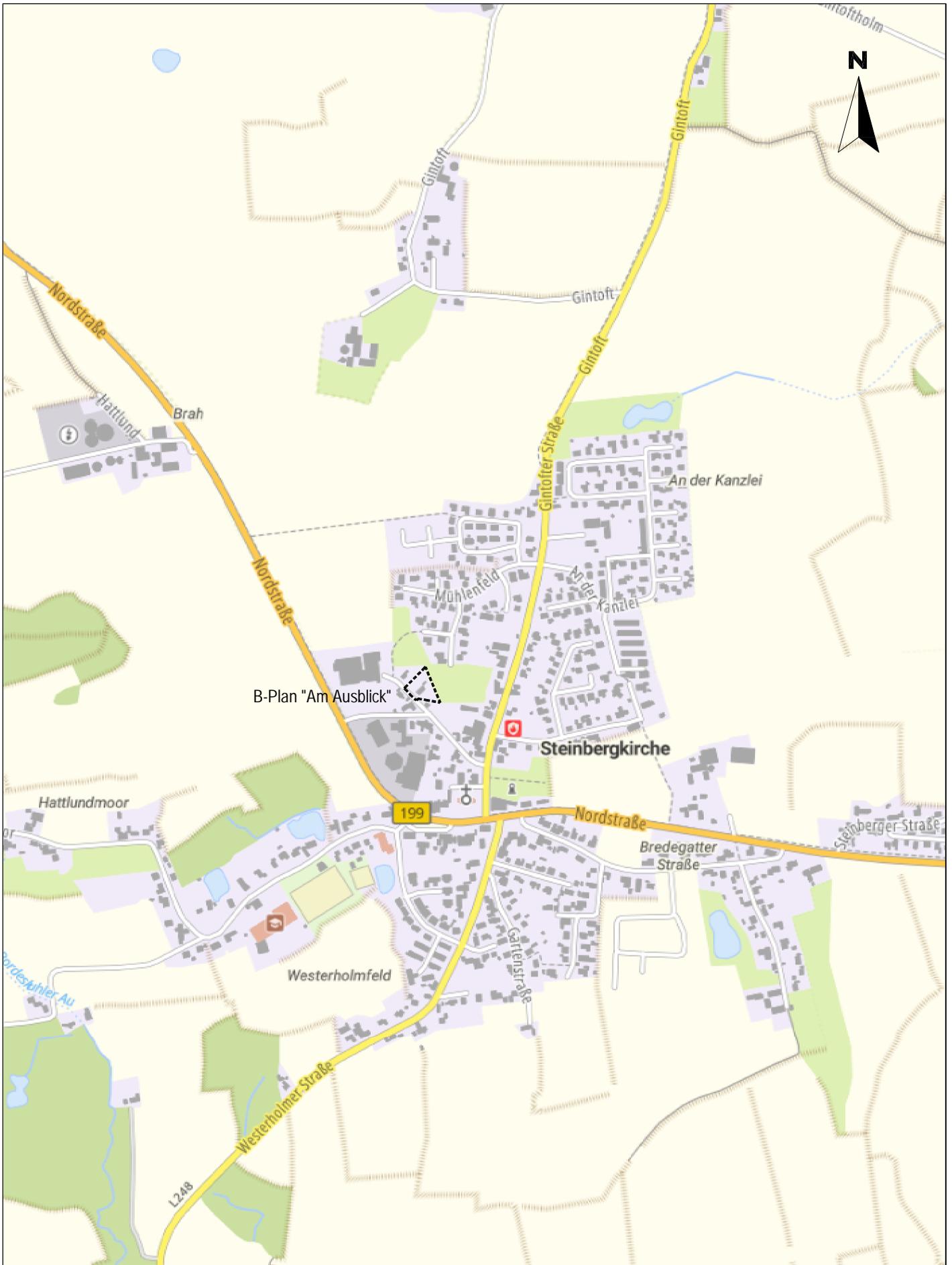
Aufgrund der lediglich schwachen Durchlässigkeit des Untergrundes lässt dieser eine Versickerung der Dachflächen der Gebäude sowie Abstellräumen/Schuppen und Stellplätze sowie Zufahrt nicht zu. Deshalb muss das dort anfallende Niederschlagswasser über Fallrohre und Regeneinläufe dem Kanalsystem auf dem Grundstück zugeführt werden, um schlussendlich über einen Hausanschlussschacht in die öffentliche Regenwasserkanalisation eingeleitet zu werden.

2.3 Ergebnis

Obwohl der Wasserhaushalt auf Grundlage der Berechnung gem. A-RW 1 als extrem geschädigt einzustufen ist, wird durch die angesetzte Flächenversickerung auf 1.175 m² (297 + 878 m², s. Anlage 4) mit 59 % der Gesamtfläche des B-Plans den Grundsätzen vom A-RW 1 Rechnung getragen. Zudem handelt es sich hier um eine Nachverdichtung im Innenbereich, zusätzliche Flächen an der Pheripherie werden somit nicht zusätzlich versiegelt.

Die abflussrelevante Fläche beläuft sich gerade einmal auf 1.108 m², somit nahe der Bagatellgrenze gem. den „Hinweisen zum Umgang mit dem A-RW 1“ aus den Ergebnissen der Arbeitsgruppe „AG A-RW 1 (Stand: 9.2.2023)“.

Bepflanzungen auf den Grundstücken werden zusätzlich den Verdunstungsanteil erhöhen, finden aber in dem Berechnungsschritt gem. A-RW 1 keine Berücksichtigung.



Erschließung von 6 Seniorenwohnungen Bebauungsplan "Am Ausblick" in der Gemeinde Steinbergkirche



168

3

Grundstücksgröße A:
ca. 992m²

Grundstücksgröße B:
ca. 994m²

41.30

41.70

42.10

42.70

42.70

42.50

42.20

+0,91

+0,79

+0,66

+1,29

+1,31

+1,27

+1,12

+0,82

+1,12

+1,00

+1,30

+1,33

+1,19

+1,68

+1,16

+1,78

+1,61

+1,70

+2,05

+2,30

+2,08

+1,62

+1,69

+1,70

+1,41

+1,42

+2,08

+2,01

+1,92

+2,01

+1,61

+2,22

+2,60

+2,36

+2,13

+2,70

+2,81

+2,81

+2,93

+2,94

+2,94

+2,94

+2,94

+2,98

+2,91

+3,03

+3,00

+3,00

+3,02

+2,68

+2,59

+2,68

+2,86

+2,92

+3,00

+2,87

+2,95

+2,98

+2,91

+3,03

+3,00

+2,78

+2,82

+2,91

+2,89

+2,92

+2,86

+2,92

+3,00

+2,87

+2,95

+2,98

+2,91

+3,03

+3,00

+3,02

5,05

3,80

3,30

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

3,50

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

5,00

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

11,75

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

2,00

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,50

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,10

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

1,20

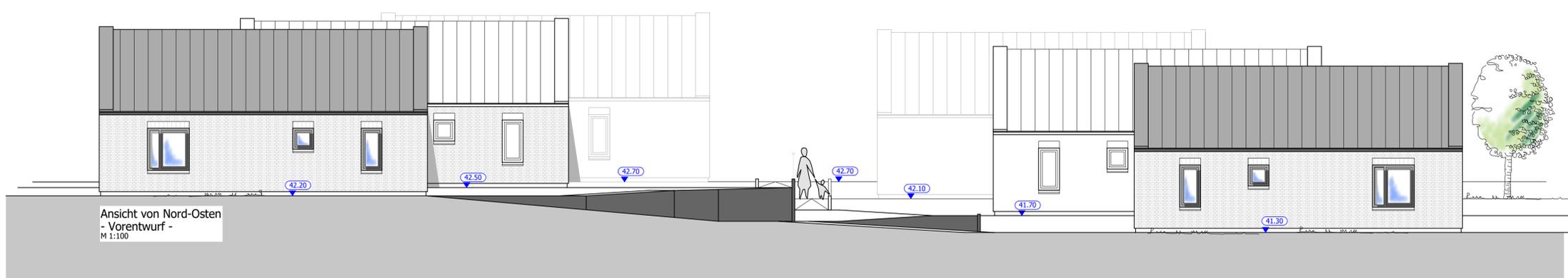
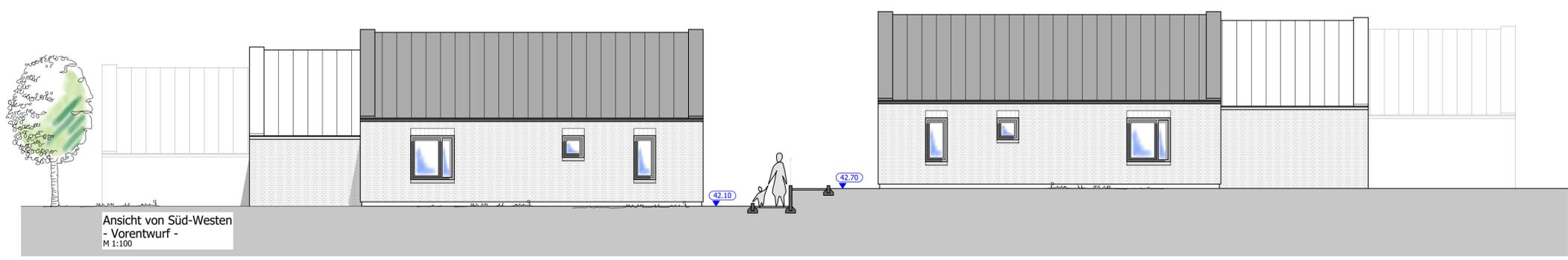
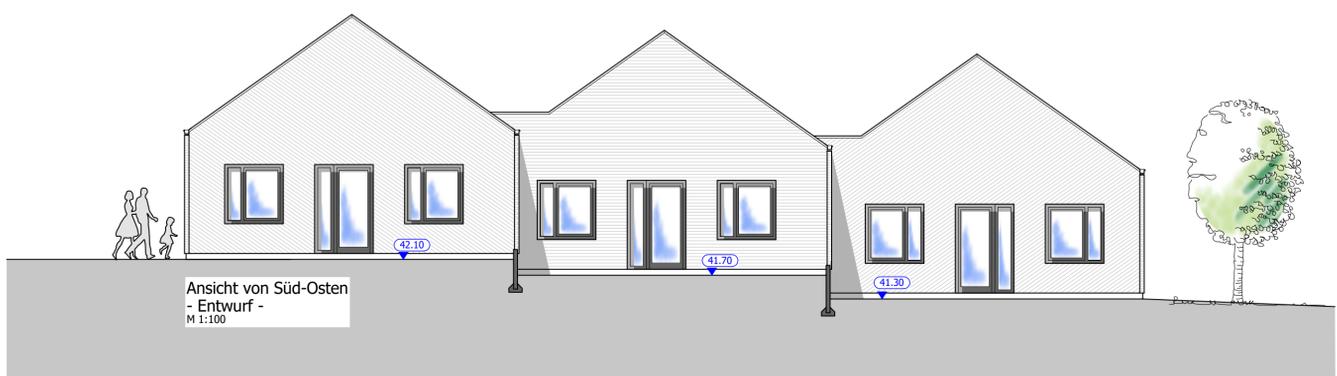
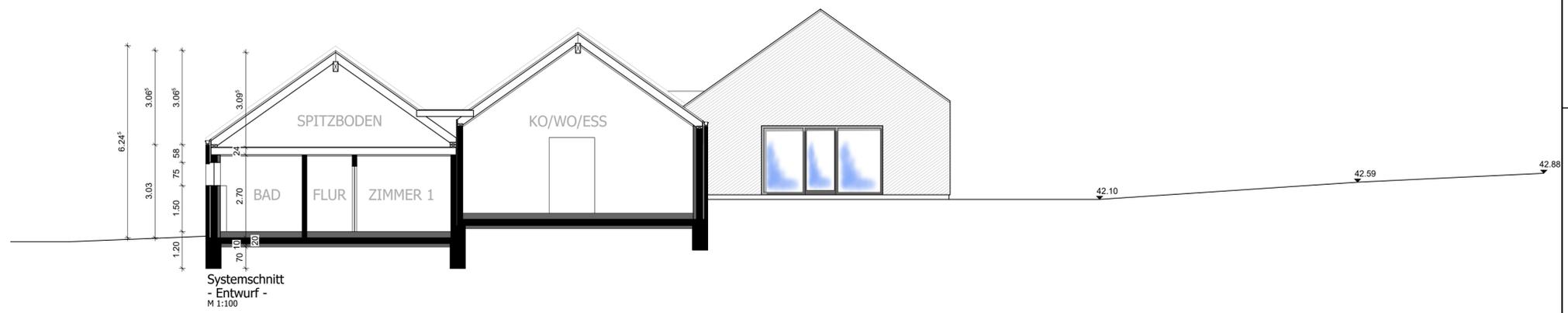
1,20

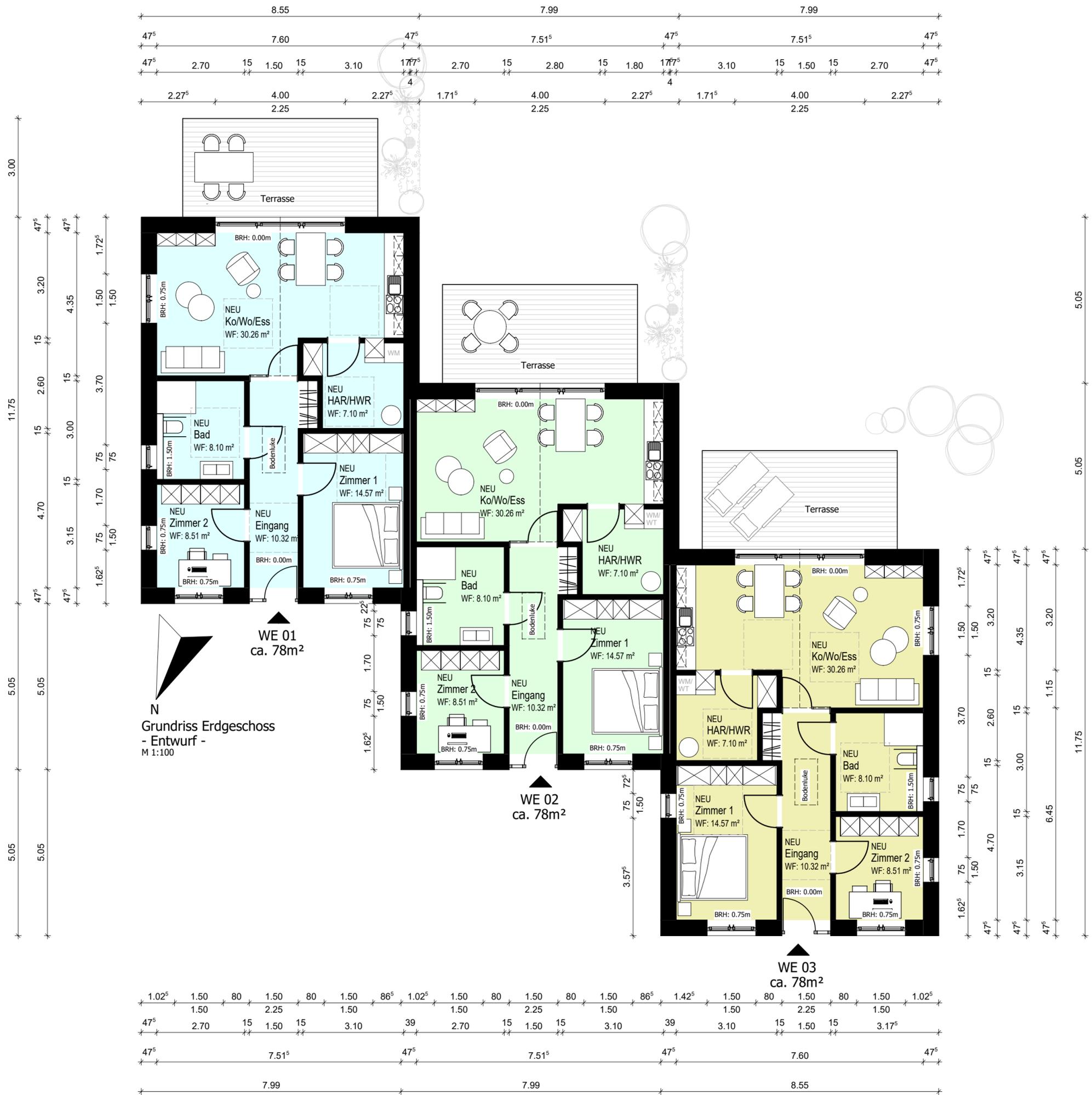
1,20

1,20

1,20

1,20





| | | |
|---|---|---|
| Bauherr: Bauherrngem. Abenhausen und Soht | Bauvorhaben: Neubau von 6 Seniorenwohnungen | <p>dogs Architektur GmbH Brekling 58 24881 Nübel www.dogs-architektur.de info@dogs-architektur.de tel 04821 530420</p> |
| <p>Am Ausblick 3 24972 Steinbergkirche</p> | | |

| | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Grundriss EG, WE 1-3 | Datum: 10.01.2023 | Maßstab: 1:100 | Ersteller/-in: NL |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|



| | | |
|---|---|---|
| Bauherr: Bauherrngem. Abenhausen und Soht | Bauvorhaben: Neubau von 6 Seniorenwohnungen |  Brekling 58 24881 Nübel <small>www.dogs-architektur.de info@dogs-architektur.de tel 04821 530420</small> |
| Grundriss EG, WE 4-6 | | |

| | | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Datum: 10.01.2023 | Maßstab: 1:100 | Ersteller/-in: NL |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|



Erschließung von 6 Seniorenwohnungen
 Bebauungsplan "Am Ausblick" in der Gemeinde Steinbergkirche

HR Haase+Reimer Ingenieure
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
 Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

| | | |
|---------------------------------------|-------------------|-----------|
| Planbez.: Lageplan - Flächenübersicht | | |
| Maßstab: 1 : 250 | Datum: 21.04.2023 | Anlage: 3 |



Anlage:

PROJEKT: Neubau von 6 eingeschossigen Seniorenwohnungen als zwei Reihenhäuseranlagen
 Bebauungsplan "Am Ausblick" in der Gemeinde Steinbergkirche

21.04.2023

Datum:

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

a-g-v Berechnung

hier: Flächenlistung Aufteilung Bebauungsplan

Fläche Gesamtgebiet B-Plan: 1.986

Listung Teilflächen:

| NR | BEZEICHNUNG | FLÄCHE | DACHFLÄCHEN | | AUSSENANLAGEN | |
|-----------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | | STEIL | FLACH | ABFLUSS | VERS. |
| 1 | Reihenhaus 1 | 295 | 295,00 | | | |
| 2 | Reihenhaus 2 | 295 | 295,00 | | | |
| 3 | Zuwegung | 189 | | | | 189,00 |
| 4 | Stellplätze & Zufahrt | 177 | | | 177,00 | |
| 5 | Abstell 1 | 22 | | 22,00 | | |
| 6 | Abstell 2 | 22 | | 22,00 | | |
| 7 | Terrasse 1 | 18 | | | | 18,00 |
| 8 | Terrasse 2 | 18 | | | | 18,00 |
| 9 | Terrasse 3 | 18 | | | | 18,00 |
| 10 | Terrasse 4 | 18 | | | | 18,00 |
| 11 | Terrasse 5 | 18 | | | | 18,00 |
| 12 | Terrasse 6 | 18 | | | | 18,00 |
| Σ Summen: | | 1108 m ² | 590 m ² | 44 m ² | 177 m ² | 297 m ² |

Berechnung unversiegelter Fläche:

Gesamtgebiet - Σ Teilflächen = Unversiegelte Restfläche

1.986 - 1108 m² = 878 m²

Bemerkung:

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)**Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1**

Name Bebauungsplan: Am Ausblick
 Naturraum: Schleswig-Flensburg
 Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,199

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

| Abfluss (a_1) | | Versickerung (g_1) | | Verdunstung (v_1) | |
|-------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|
| [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| 3,40 | 0,007 | 36,00 | 0,072 | 60,60 | 0,121 |

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Teilgebiet 1

Fläche: 0,199 ha

| Teilfläche | [ha] | Maßnahme für den abflussbildenden Anteil |
|----------------------------|-------|--|
| Steildach | 0,059 | Ableitung (Kanalisation) |
| Flachdach | 0,004 | Ableitung (Kanalisation) |
| Pflaster mit offenen Fugen | 0,018 | Ableitung (Kanalisation) |
| Pflaster mit offenen Fugen | 0,030 | Flächenversickerung |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|---|-------------|--------|------------------|---------|-----------------|---------|
| | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche) | 3,40 | 0,0068 | 36,00 | 0,0716 | 60,60 | 0,1206 |
| Summe veränderter Zustand | 31,38 | 0,0624 | 32,36 | 0,0644 | 36,26 | 0,0722 |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme | 27,98 | 0,0557 | -3,64 | -0,0072 | -24,34 | -0,0484 |

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Teilgebiet 1 ist extrem geschädigt (Fall 3).

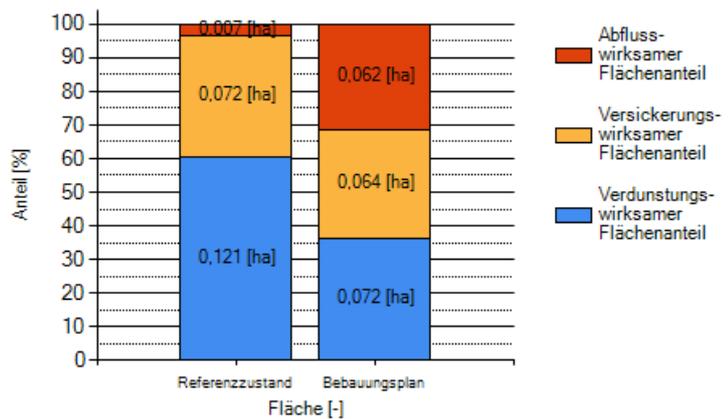
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,199 ha

| | Abfluss (a) | | Versickerung (g) | | Verdunstung (v) | |
|---|-------------|--------|------------------|-------|-----------------|-------|
| | [%] | [ha] | [%] | [ha] | [%] | [ha] |
| Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche) | 3,40 | 0,010 | 36,00 | 0,070 | 60,60 | 0,120 |
| Summe veränderter Zustand | 31,36 | 0,060 | 32,36 | 0,060 | 36,28 | 0,070 |
| Wasserhaushalt Zu-/Abnahme | -27,96 | -0,060 | 3,64 | 0,010 | 24,32 | 0,050 |
| Zulässige Veränderung | | | | | | |
| Fall 1 < +/-5% | Nein | | Ja | | Nein | |
| Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15% | Nein | | Ja | | Nein | |
| Fall 3 ≥ +/-15% | Ja | | Nein | | Ja | |

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Am Ausblick ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
 Felix Hansen, Haase+Reimer Ing.

| | |
|---------------------|---------------------|
| Ort und Datum | Unterschrift |
| Busdorf, 21.04.2023 | <i>Felix Hansen</i> |



Anlage:

PROJEKT: **Neubau von 6 eingeschossigen Seniorenwohnungen**
 Bebauungsplan "Am Ausblick" in der Gemeinde Steinbergkirche

21.04.2023

Datum:

Flächenversicherung Dimensionierung einer Versickerungsfläche nach DWA-A 138

Ing.Sheets©/20180301/F.Sick

hier:

Eingabedaten:

$$A_s = \Psi_m * A_E / [(k_f * 10^{-7} / (2 * r_{D(n)})) - 1]$$

| | | | |
|--|------------|----------|---------|
| Einzugsgebietsfläche | A_E | m^2 | 297,00 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ_m | 1 | 0,70 |
| undurchlässige Fläche | A_u | m^2 | 207,90 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1,0E-05 |
| gewählte Regenwiederkehrzeit | T | Jahr | 2 |
| gewählte Dauer des Bemessungsregens | D | min | 5 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D(n)}$ | l/(s*ha) | 243,30 |

Berechnung:

$$A_s = 0,7 * 297 / [(0,00001 * 10^{(-7)} / (2 * 243,3)) - 1] = -261,7$$

Ergebnisse:

| | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------|--------|
| erforderliche Versickerungsfläche | A_s | m^2 | -261,7 |
| gewählte Versickerungsfläche | $A_{s,gew}$ | m^2 | 878 |

Bemerkung:



Anlage:

PROJEKT: **Neubau von 6 eingeschossigen Seniorenwohnungen**
 Bebauungsplan "Am Ausblick" in der Gemeinde Steinbergkirche

21.04.2023

Datum:

Sickermulde/Sickerbecken nach DWA A-138

Ing.Sheets@20190326S.Muld

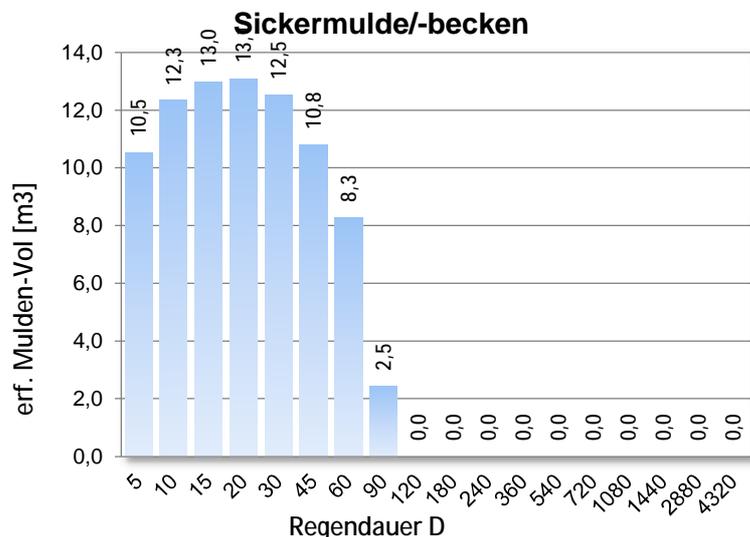
hier:

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

| | | | |
|--|----------|--------|---------|
| Einzugsgebietsfläche | A_E | m^2 | 297 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ_m | 1 | 0,70 |
| undurchlässige Fläche | A_u | m^2 | 208 |
| Versickerungsfläche | A_s | m^2 | 878,00 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1,0E-05 |
| gewählte Regenhäufigkeit | n | 1/Jahr | 5 |
| Zuschlagsfaktor | f_z | 1 | 1,2 |

örtliche Regendaten:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] | Ergebnis: V [m ³] |
|---------|-----------------------|-------------------------------|
| 5 | 310,0 | 10,5 |
| 10 | 198,3 | 12,3 |
| 15 | 151,1 | 13,0 |
| 20 | 124,2 | 13,1 |
| 30 | 93,9 | 12,5 |
| 45 | 71,1 | 10,8 |
| 60 | 58,1 | 8,3 |
| 90 | 43,9 | 2,5 |
| 120 | 35,8 | 0,0 |
| 180 | 26,9 | 0,0 |
| 240 | 22,0 | 0,0 |
| 360 | 16,6 | 0,0 |
| 540 | 12,5 | 0,0 |
| 720 | 10,2 | 0,0 |
| 1080 | 7,6 | 0,0 |
| 1440 | 6,2 | 0,0 |
| 2880 | 3,8 | 0,0 |
| 4320 | 2,9 | 0,0 |



Ergebnisse:

| | | | |
|---|------------|----------------------|-------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | 20 |
| maßgebende Regenspende | $r_{D(n)}$ | l/(s*ha) | 124,2 |
| erforderliches Mulden/Beckenspeichervolumen | V | m³ | 13,1 |
| gewählte Mulden/Beckenlänge: [Rechteck-Ersatzfläche] | LM,gew | m | 2,00 |
| gewählte Mulden/Beckenbreite: [Rechteck-Ersatzfläche] | bM,gew | m | 439,00 |
| gewählte Versickerungsfläche: | As, gew | m ² | 878,00 |
| Einstauhöhe Mulde/Becken | zM | m | 0,01 |
| Entleerungszeit Mulde/Becken | tE | h | 0,8 |

Bemerkung:



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 56 INDEX_RC : 056141
 Ortsname : Steinbergkirche (SH)
 Bemerkung :

| 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 | 5,9 | 7,3 | 8,1 | 9,3 | 10,9 | 12,6 | 13,7 | 15,1 | 17,2 |
| 10 min | 7,6 | 9,3 | 10,4 | 11,9 | 14,0 | 16,1 | 17,5 | 19,3 | 22,0 |
| 15 min | 8,6 | 10,7 | 11,9 | 13,6 | 16,0 | 18,4 | 20,0 | 22,1 | 25,2 |
| 20 min | 9,5 | 11,7 | 13,1 | 14,9 | 17,5 | 20,2 | 22,0 | 24,3 | 27,6 |
| 30 min | 10,8 | 13,3 | 14,9 | 16,9 | 19,9 | 23,0 | 25,0 | 27,6 | 31,3 |
| 45 min | 12,2 | 15,1 | 16,8 | 19,2 | 22,5 | 26,0 | 28,3 | 31,3 | 35,5 |
| 60 min | 13,3 | 16,5 | 18,4 | 20,9 | 24,6 | 28,4 | 30,9 | 34,1 | 38,8 |
| 90 min | 15,1 | 18,6 | 20,8 | 23,7 | 27,8 | 32,1 | 34,9 | 38,6 | 43,8 |
| 2 h | 16,4 | 20,3 | 22,7 | 25,8 | 30,3 | 35,0 | 38,0 | 42,0 | 47,8 |
| 3 h | 18,5 | 22,9 | 25,6 | 29,1 | 34,2 | 39,5 | 42,9 | 47,5 | 53,9 |
| 4 h | 20,2 | 24,9 | 27,9 | 31,7 | 37,3 | 43,0 | 46,8 | 51,7 | 58,7 |
| 6 h | 22,8 | 28,1 | 31,4 | 35,8 | 42,1 | 48,5 | 52,8 | 58,3 | 66,3 |
| 9 h | 25,7 | 31,7 | 35,4 | 40,4 | 47,4 | 54,7 | 59,5 | 65,8 | 74,7 |
| 12 h | 28,0 | 34,5 | 38,6 | 43,9 | 51,6 | 59,6 | 64,8 | 71,6 | 81,4 |
| 18 h | 31,5 | 38,9 | 43,5 | 49,5 | 58,2 | 67,2 | 73,1 | 80,7 | 91,7 |
| 24 h | 34,3 | 42,4 | 47,4 | 53,9 | 63,4 | 73,2 | 79,5 | 87,9 | 99,9 |
| 48 h | 42,1 | 52,0 | 58,2 | 66,2 | 77,8 | 89,8 | 97,6 | 107,9 | 122,6 |
| 72 h | 47,5 | 58,7 | 65,6 | 74,7 | 87,7 | 101,2 | 110,1 | 121,6 | 138,2 |
| 4 d | 51,7 | 63,9 | 71,4 | 81,3 | 95,5 | 110,2 | 119,8 | 132,4 | 150,5 |
| 5 d | 55,2 | 68,2 | 76,3 | 86,8 | 102,0 | 117,7 | 128,0 | 141,5 | 160,8 |
| 6 d | 58,3 | 72,0 | 80,5 | 91,6 | 107,7 | 124,2 | 135,1 | 149,3 | 169,7 |
| 7 d | 61,0 | 75,3 | 84,2 | 95,9 | 112,7 | 130,0 | 141,4 | 156,2 | 177,6 |

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]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 56 INDEX_RC : 056141
 Ortsname : Steinbergkirche (SH)
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] | | | | | | | | |
|--------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 a | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 196,7 | 243,3 | 270,0 | 310,0 | 363,3 | 420,0 | 456,7 | 503,3 | 573,3 |
| 10 min | 126,7 | 155,0 | 173,3 | 198,3 | 233,3 | 268,3 | 291,7 | 321,7 | 366,7 |
| 15 min | 95,6 | 118,9 | 132,2 | 151,1 | 177,8 | 204,4 | 222,2 | 245,6 | 280,0 |
| 20 min | 79,2 | 97,5 | 109,2 | 124,2 | 145,8 | 168,3 | 183,3 | 202,5 | 230,0 |
| 30 min | 60,0 | 73,9 | 82,8 | 93,9 | 110,6 | 127,8 | 138,9 | 153,3 | 173,9 |
| 45 min | 45,2 | 55,9 | 62,2 | 71,1 | 83,3 | 96,3 | 104,8 | 115,9 | 131,5 |
| 60 min | 36,9 | 45,8 | 51,1 | 58,1 | 68,3 | 78,9 | 85,8 | 94,7 | 107,8 |
| 90 min | 28,0 | 34,4 | 38,5 | 43,9 | 51,5 | 59,4 | 64,6 | 71,5 | 81,1 |
| 2 h | 22,8 | 28,2 | 31,5 | 35,8 | 42,1 | 48,6 | 52,8 | 58,3 | 66,4 |
| 3 h | 17,1 | 21,2 | 23,7 | 26,9 | 31,7 | 36,6 | 39,7 | 44,0 | 49,9 |
| 4 h | 14,0 | 17,3 | 19,4 | 22,0 | 25,9 | 29,9 | 32,5 | 35,9 | 40,8 |
| 6 h | 10,6 | 13,0 | 14,5 | 16,6 | 19,5 | 22,5 | 24,4 | 27,0 | 30,7 |
| 9 h | 7,9 | 9,8 | 10,9 | 12,5 | 14,6 | 16,9 | 18,4 | 20,3 | 23,1 |
| 12 h | 6,5 | 8,0 | 8,9 | 10,2 | 11,9 | 13,8 | 15,0 | 16,6 | 18,8 |
| 18 h | 4,9 | 6,0 | 6,7 | 7,6 | 9,0 | 10,4 | 11,3 | 12,5 | 14,2 |
| 24 h | 4,0 | 4,9 | 5,5 | 6,2 | 7,3 | 8,5 | 9,2 | 10,2 | 11,6 |
| 48 h | 2,4 | 3,0 | 3,4 | 3,8 | 4,5 | 5,2 | 5,6 | 6,2 | 7,1 |
| 72 h | 1,8 | 2,3 | 2,5 | 2,9 | 3,4 | 3,9 | 4,2 | 4,7 | 5,3 |
| 4 d | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 4,4 |
| 5 d | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,3 | 3,7 |
| 6 d | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,1 | 2,4 | 2,6 | 2,9 | 3,3 |
| 7 d | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,6 | 2,9 |

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
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 56 INDEX_RC : 056141
 Ortsname : Steinbergkirche (SH)
 Bemerkung :

| Dauerstufe D | Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%] | | | | | | | | |
|--------------|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| | 1 a | 2 a | 3 a | 5 a | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 | 21 |
| 10 min | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 23 | 24 | 24 |
| 15 min | 17 | 19 | 20 | 21 | 23 | 24 | 24 | 25 | 26 |
| 20 min | 17 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 |
| 30 min | 17 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 |
| 45 min | 16 | 18 | 20 | 21 | 22 | 24 | 24 | 25 | 26 |
| 60 min | 15 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 |
| 90 min | 14 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 22 | 23 | 24 |
| 2 h | 13 | 15 | 17 | 18 | 19 | 21 | 21 | 22 | 23 |
| 3 h | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 |
| 4 h | 11 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 19 | 20 |
| 6 h | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 17 | 18 | 19 |
| 9 h | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 17 |
| 12 h | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 |
| 18 h | 13 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| 24 h | 14 | 13 | 13 | 14 | 14 | 15 | 15 | 15 | 16 |
| 48 h | 17 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 72 h | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 4 d | 21 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 5 d | 23 | 21 | 20 | 20 | 20 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 6 d | 24 | 22 | 21 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 7 d | 25 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |

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
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 56 INDEX_RC : 056141
 Ortsname : Steinbergkirche (SH)
 Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 310,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 573,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 243,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 456,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 155,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 291,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 118,9 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 222,2 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

| Wiederkehrintervall | Parameter | Dauerstufe | | |
|---------------------|-------------------|------------|--------|--------|
| | | 5 min | 10 min | 15 min |
| 2 a | rN [l / (s · ha)] | 243,3 | 155,0 | 118,9 |
| | UC [±%] | 16 | 18 | 19 |
| 5 a | rN [l / (s · ha)] | 310,0 | - | - |
| | UC [±%] | 18 | - | - |
| 30 a | rN [l / (s · ha)] | 456,7 | 291,7 | 222,2 |
| | UC [±%] | 20 | 23 | 24 |
| 100 a | rN [l / (s · ha)] | 573,3 | - | - |
| | UC [±%] | 21 | - | - |

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
 UC Toleranz in [±%]

Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan und exemplarischer Standortsicherheitsuntersuchung

Bauvorhaben: Steinbergkirche, Am Ausblick

Auftraggeberin: Christiane Abenhausen
c/o Abenhausen Büro- und Datentechnik GmbH
Hannoversche Heerstraße 127
29227 Celle

über: DOGS ARCHITEKTUR GMBH
Brekling 58
24881 Nübel

Bohrdatum: 26.01.2023
aufgestellt: Schuby, 03.02.2023

03.02.2023

**BV: Steinbergkirche, Am Ausblick
hier: Bericht mit Empfehlungen zur Bebauung/Erschließung und
exemplarischer Standsicherheitsuntersuchung**

| | | |
|----------------|----------|--|
| Inhalt: | 1 | Veranlassung |
| | 2 | Baugrund- und Wasserverhältnisse |
| | 2.1 | Baugrundaufbau |
| | 2.2 | Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten |
| | 2.3 | Bodenkennwerte / Homogenbereiche |
| | 2.4 | Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung |
| | 2.5 | Baugrubensicherung |
| | 3 | Hochbau |
| | 3.1 | Bodenaustausch / Bodenverbesserung |
| | 3.2 | Biegesteife Gründung mit umlaufender Frostschutzschürze |
| | 3.2.1 | exemplarische Setzungen |
| | 3.2.2 | Bettungsmodul |
| | 4 | Tiefbau |
| | 4.1 | Rohrleitungen |
| | 4.2 | Park-/ Verkehrsflächen |
| | 4.3 | Verunreinigungen im Baugrund |
| | 4.4 | Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Zwecke |
| | 4.5 | Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen |
| | 5 | Versickerung anfallenden Oberflächenwassers |
| | 6 | Zusammenfassung |
| | 7 | Sonstige Hinweise |

Unterlagen: Auftrag vom September 23.01.2023
Lageplan, Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Leitungspläne

| | | |
|-----------------|--------------------------|----------|
| Anlagen: | Fundamentdiagramm | A |
| | Bodenprofile | 1 bis 13 |
| | Legende | |
| | Lageplan | LP1 |
| | Durchlässigkeitsversuche | kf1-2 |
| | LAGA-Untersuchung | |

1 Veranlassung

Die Bauherrschaft plant die Erschließung eines Baugebiets in Steinbergkirche, Am Ausblick, und die Bebauung mit 6 eingeschossigen Seniorenwohnungen als 2 Reihenhäuser. Die Fläche ist derzeit noch mit einem Wohnhaus bebaut, das abgebrochen werden soll.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im Bereich der geplanten Bebauung insgesamt 13 Kleinbohrungen und an ausgewählten Proben Durchlässigkeitsversuche durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung zur Bebauung und Erschließung des Gebiets erarbeitet werden.

Weiterhin sollte der auszuhebende Boden nach LAGA untersucht werden.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 26.01.2023. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurden vom Erdbaulabor Gerowski insgesamt 13 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden im Bereich der geplanten Bebauung angesetzt und sind dem Lageplan (Anlage LP1) zu entnehmen.

Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in den Bodenprofilen der Anlagen Nr. 1 bis 13 dargestellt. Die gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NHN (Normal-Höhen-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

Oberkante Schacht Straße = +43,0 m NHN

2.1 Baugrundaufbau

Es steht bis in Tiefen zwischen ca. -0,4 m und ca. -1,0 m unter Gelände ein organischer, stark schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OU) in weicher Konsistenz an.

Es folgt bis in Tiefen zwischen ca. -1,8 m und ca. -2,9 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger Schluff als Geschiebelehm (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL), wasserführend-sandgebändert, in weich-breiiiger bis weich-steifer Konsistenz.

Es findet sich bis zur Endteufe (Bohrende) von ca. -6,0 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger, schwach toniger Schluff als Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL), wasserführend und sandgebändert in weich-steifer bzw. vorwiegend steifer Konsistenz.

2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden (A-OU) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL) ist geringer tragfähig und neigt unter Belastung zu Verformungen. Zudem neigt dieser Boden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

| Bodengruppe | Tragfähigkeit allgemein | Allgemein |
|-------------|-------------------------|----------------|
| A-OH | nicht tragfähig | - |
| UL | bedingt tragfähig | bindiger Boden |

2.4 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Nach der geltenden DIN 18300 (2019-09) und DIN 18304 sind die anstehenden Böden in Homogenbereiche einzustufen. Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethoden sowie Laborprüfungen ergänzt. Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

| Kennwerte/Eigenschaften | Homogenbereich A | Homogenbereich B |
|--|---------------------|-----------------------|
| Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%] | 0-5/70-80/5-15/0-15 | 0-15/30-60/30-60/0-15 |
| Anteil Steine und Blöcke [%] | 0-5 | 0-5 |
| Anteil große Blöcke [%] | 0 | 0 |
| mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke | n.b. | n.b. |
| Dichte, feucht ρ [g/cm ³] | 1,63-1,73 | 1,83-1,93 |
| Wichte, feucht γ [kN/m ³] | 16-17 | 19-21 |
| Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³] | 6-7 | 9-11 |
| Reibungswinkel ϕ [°] | 20 | 27,5 |
| Kohäsion c [kN/m ³] | 0 | 0-5 |
| Steifemodul E_s [MN/m ²] | 1-2 | 3-12 |
| Wassergehalt [%] | 20-25 | 15-25 |
| Konsistenz [-] | weich | weich-breig bis steif |
| Konsistenzzahl [-] | - | 0,4-1,0 |
| Plastizität I_p [%] | - | - /leicht plastisch |
| Plastizitätszahl [-] | - | -/ 4-12 |
| organischer Anteil [%] | 4-8 | 0-1 |
| Benennung u. Beschreibung organische Böden | Oberboden | n.b. |
| Bodengruppe nach DIN 18196 | A-OU | UL |
| ortsübliche Bezeichnung | Oberboden | bindiger Boden |
| U- Wert [-] | - | - |
| Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB | - | V3 |

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Wasser wurde zur Erkundungszeit am 26.01.2023 ab -0,6 m unter Gelände als Stauwasser oberhalb der bindigen Böden bzw. innerhalb wasserführend-sandgebänderter bindiger Böden angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können höhere natürliche Wasserstände (z.B. als Schichten- bzw. Stauwasser) bis in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante erwartet werden. Zur Trockenhaltung der Baugruben sind Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

Oberflächenwasser muss schadlos abgeführt werden. Zur Trockenhaltung der Bauwerke müssen Ringdränagen als Teilsickerleitung nach DIN 4095 eingeplant werden. Das in den Dränagen anfallende Wasser muss schadlos abgeleitet werden.

Der Bemessungswasserstand ist in Höhe der derzeitigen Geländeoberkante anzusetzen.

2.5 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Die Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgeböschet werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

3 Gründungsempfehlung Hochbau

Hinsichtlich der Eignung als Gründungsschicht wird der anstehende Baugrund mit Aufwendungen als tragfähig beurteilt.

Die geplante Gründung der eingeschossigen Wohnhäuser ist möglich mittels:

- biegesteifer Gründung mit umlaufenden Frostschrägen auf einem Bodenaustausch/Bodenverbesserung

3.1 Bodenaustausch / Bodenverbesserung

Der anstehende aufgefüllte, organische Oberboden (A-OU) muss beim Bau vollständig weitestgehend einheitlich ausgebaut und durch ein frostsicheres Kies-Sand-Gemisch (mit Schluffanteilen $< 5\%$, verdichtet zu $\geq 100\% D_{Pr}$) ersetzt werden. Die Mächtigkeit des Bodenpolsters unter den Sohlplatten darf eine einheitliche Tiefe von 0,8 m nicht unterschreiten. Bei nicht mindestens steif-weichen Geschiebeböden ist die Mächtigkeit auf $\geq 1,0$ m zu erhöhen.

Übergangsbereiche zwischen unterschiedlich mächtigen Aushubtiefen sind stufenweise auszubilden. Ausbau der Böden unter Einhaltung des Lastabtragswinkels zu den Bodenplatten.

Es ist darauf zu achten, dass die Baugruben immer wasserfrei sind.

Gründungshöhen gem. Lageplan:

Häuser Nord (von West nach Ost):

UK Sohlen = +42,10 m NHN; 41,70 m NHN; 41,30 m NHN

Häuser Süd (von West nach Ost):

UK Sohlen = +42,70 m NHN; 42,50 m NHN; 42,20 m NHN

Bodenaustausch:

- vollständiger und weitestgehend einheitlicher Ausbau des anstehenden, aufgefüllten, organischen Oberbodens unter Einhaltung des Lastabtragswinkels zu den Sohlplatten und Herstellung eines gleichmäßigen, mindestens 0,8 m (mindestens steif-weiche Geschiebeböden) bis $\geq 1,0$ m starken Lastverteilungspolsters unter den Sohlen
- Übergangsbereiche zwischen unterschiedlich mächtigen Aushubtiefen stufenweise ausbilden

| Gebäude | Bohrung | Austausch (m u. GOK) | Austausch (m NHN) |
|--------------|---------|-------------------------|----------------------|
| Parkplatz | B1 | Herstellung gem. RStO | |
| Nordwest | B2 | -1,10 | +41,30 |
| | B3 | -0,80 | +41,30 |
| | B4 | -1,00 | +41,00 |
| Nord-Mitte | B4 | -1,30 | +40,70 |
| | B5 | -0,70 | +40,70 |
| Nordost | B5 | -1,00 | +39,80 |
| | B6 | -1,00 | +40,30 |
| | B7 | -0,80 | +40,20 |
| Südwest | B8 | -0,80 | +41,80 |
| | B9 | -0,80 | +41,80 |
| Versickerung | B10 | nicht erforderlich | |
| Süd-Mitte | B11 | -0,70 | +41,60 |
| Südost | B12 | -0,60 | +41,30 |
| | B13 | -0,90 | +41,30 |

Bodenauffüllung:

- Aushubsohle mit geeigneten Geräten nachverdichten
- lagenweise auffüllen mit verdichtungsfähigem Kies-Sand-Gemisch bis $-0,3$ m unter den Sohlen; $D_{Pr} \geq 100 \%$

- Einbau einer frostsicheren, durchlässigen (kapillarbrechenden), verdichtungsfähigen Kiessandschicht (Material nach DIN 18196 z.B. GW/GI/GE oder SW/SI), mit Schluffanteilen $< 5 \%$ (F1-Material gemäß ZTVE-StB); $D_{Pr} \geq 100 \%$ u. $E_{V2} > 80 \text{ MN/m}^2$, $d \geq 0,3 \text{ m}$

3.2 Biegesteife Gründung mit umlaufender Frostschräge

Im Anschluss an den Bodenaustausch kann die Gründung der Wohnhäuser auf biegesteifen Sohlplatten mit umlaufenden Frostschrägen erfolgen. Unterhalb der Platten wird eine kapillarbrechende Kiessandschicht empfohlen. Diese hat die Aufgabe, die direkte Spannungsaufnahme der Bauwerkslasten einschließlich einer gleichmäßigen Lasteinwirkung auf den Baugrund zu bewirken. Das Tragschichtmaterial und die Dicke (min. 30 cm) sollten auf die jeweils ungünstigste Belastung abgestimmt werden.

Damit ein einwandfreier Lastabtrag gewährleistet werden kann, sind direkt aneinander grenzende Bauwerke in einem Niveau zu gründen. Im weiteren Verlauf ist eine Abtreppung unter 30° zulässig.

Verdichtung

Beim Verdichten sollten für die anstehenden Böden bzw. angrenzende Bebauungen geeignete Geräte (ggf. mittels Eignungsnachweis bzw. Erschütterungsprognose) verwendet werden. Die erreichbare Verdichtungstiefe richtet sich nach der Leistung des einzusetzenden Gerätes.

Bei der Verdichtung nichtbindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten sollten bis 0,30 m über das bindige Gründungsplanum statische Verdichtungsgeräte eingesetzt werden, da andernfalls die bindigen Böden bei dynamischen Belastungen aufweichen können.

Der Nachweis der Verdichtungsleistung muss von einem Erdbaulabor mittels Dichtemessungen und Proctorversuchen erfolgen. Die Verdichtungsnachweise sind nach Abschluss der Erdarbeiten durchzuführen. Der Überstandsbereich muss 0,50 m und die abfallende Böschung 1:1 betragen. Der Lastabtragungswinkel sollte eingehalten werden. Nicht eingerechnet sind bei eventuellen Bodenaustauscharbeiten die aufgehenden

Böschungen, in die keine Lasten eingeleitet werden dürfen und die nach berufsgenossenschaftlichen Erfordernissen hergestellt sein müssen.

Organisches und organogenes Material darf weder als Zuliefermaterial noch von den Abtragszonen stammend unter künftigen Gebäuden verbaut werden. Es kann aber nach Absiebung von Fremdstoffen für die Geländemodellierung wiederverwandt werden.

3.2.1 exemplarische Setzungen

Nach DIN 4019 wurden nachfolgende Setzungen exemplarisch berechnet und in Anlage A dargestellt. Bei 50 cm breiten Laststreifen und einem Sohlwiderstand von $\sigma_{R,d} \leq 185 \text{ kN/m}^2$ und einer charakteristischen Grundbruchspannung von $\sigma_{E,k} \leq 130 \text{ kN/m}^2$ liegen die ermittelten Setzungen in einer Größenordnung von

$$s \approx 1 - 2 \text{ cm.}$$

Aufgrund der verbleibenden Baugrundunterschiede muss mit Differenzsetzungen von etwa $\Delta s \approx 1,5 \text{ cm}$ gerechnet werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Setzungsdifferenzen sollten zwischen den einzelnen Häusern Setzungs-/Dehnungsfugen angeordnet werden.

3.2.2 Bettungsmodul

Für die Dimensionierung der biegesteifen Platten wurde aus der angenommenen Belastung (30 kN/m^2) und den ermittelten Setzungen das Bettungsmodul $k_{S_{\min/\max}} = 6/12 \text{ MN/m}^3$ hergeleitet. Dieses ist bei der Dimensionierung der Platten an den Statiker weiterzuleiten.

4 Tiefbau

4.1 Rohrleitungen

Rohrleitungsgräben sind vorzugsweise zu verbauen.

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen innerhalb ausreichend tragfähiger Geschiebelehme (UL) verlaufen.

Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden im Bereich der anstehenden mineralischen Böden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Die Leitungen sollten auf einer mind. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile $< 5\%$) verlegt werden.

Da die Rohrleitungen in den ausreichend tragfähigen Böden (UL) gegründet werden, ist nicht mit größeren Setzungen als ca. $s = 1\text{ cm}$ bis 2 cm und mit Setzungsunterschieden von weniger als $\Delta s = 1\text{ cm}$ auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von $l < 5\text{ m}$ aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen.

Der Rohrleitungsbau kann in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden. Falls ein Verbau vorgesehen werden soll, muss ein gesonderter Standsicherheitsnachweis (unter Beachtung des aktiven Erddrucks) erbracht werden. Bei der Bemessung der Baugruben sind die Empfehlungen (EAB 2006) des Arbeitskreises „Baugruben“ der DGGT sowie die DIN 4085 zu beachten. Weitere Hinweise zur Baugrubenherstellung und –sicherung sind in der DIN 4124 „Baugruben, Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu entnehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch den Rückbau bzw. Teilrückbau des Baugrubenverbau keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen darf.

Aufgrund der in Rohrleitungssohle voraussichtlich durchweg anstehenden bindigen Geschiebeböden ist zur Trockenhaltung der Baugruben eine offene Wasserhaltung, ausreichend.

Sowohl als Rohrleitungsbettung bzw. Bodenaustausch als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Für das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen ist ein gut verdichtungsfähiges, nicht bindiges und

steinfreies Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB zu verdichten.

4.2 Park-/ Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden sind im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und bis in UK Planum durch verdichtet einzubringende Füllsande zu ersetzen.

Es wird empfohlen, mittels Lastplattendruckversuchen das Erdplanum auf den Wert $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu überprüfen. Dieser Wert wird im Bereich der im Planum anstehenden bindigen Böden voraussichtlich nicht erreicht, so dass eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden sollte. Hier könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen E_{V2} -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Die im Planum anstehenden bindigen Geschiebeböden sind als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu bewerten.

Die Park- / Verkehrsflächen sollten entsprechend der RStO 12 hergestellt, und der Nachweis der Belastbarkeit bzw. Befahrbarkeit mittels Probefeld (z. B. unterschiedliche Tragschichtstärken) erbracht werden. Je nach Verkehrsbelastung $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ auf Oberkante Tragschicht.

An dieser Stelle wird auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

4.3 Verunreinigungen im Baugrund

Hinsichtlich der Verunreinigungen im Baugrund wird auf die als Anlage beigelegte LAGA-Untersuchung verwiesen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halten durchgeführt werden müssen.

4.4 Eignung vor Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OU), und die bindigen Böden (UL) sind zur Verfüllung bzw. für Bauwerkshinterfüllungen nicht geeignet.

4.5 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen

Bei der Verdichtung **nicht bindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten** sollten **bis 0,3 m über das bindige Gründungsplanum nur statische Verdichtungsgeräte** eingesetzt werden, da andernfalls das Wasser die Böden **bei dynamischen Belastungen verflüssigen** könnte.

Die Verdichtung der Grabenverfüllungen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist bei Aushubtiefen $\geq 1,00$ m mit der leichten Rammsonde und Proctorversuchen zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzone von ca. 40 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der DPL-5 N_{10} i.M. ≥ 10 , mindestens aber $N_{10} = 9$ betragen. Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

Anzahl und Lage der Prüfstellen für Plattendruckversuche sind so auf den Bauablauf abzustimmen, wie es zur Prüfung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtung notwendig ist. Entsprechende Verdichtungskontrollen sollten durch ein Erdbaulabor durchgeführt werden.

5 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, während bei oberflächennah vorhandenen bindigen Böden bzw. nur gering mächtigen Sanden eine Versickerung nicht möglich ist. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem k_f -Bereich von 1×10^{-4} m/s bis 4×10^{-6} m/s.

An zwei repräsentativen Proben der anstehenden bindigen Geschiebeböden im Bereich der möglichen Versickerungsfläche wurde der k_f -Wert mittels Durchlässigkeitsversuch wie folgt bestimmt:

Bohrung 10: Tiefe 0,5 – 2,8 m (UL): $k_f = 1,0 \times 10^{-7}$ m/s

Bohrung 10: Tiefe 2,8 – 6,0 m (UL): $k_f = 8,6 \times 10^{-8}$ m/s

Demnach sind die bindigen Geschiebeböden als schwach bis sehr schwach durchlässig zu bewerten. Das Untersuchungsgebiet ist für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser nach den Vorgaben der DWA-A 138 nicht geeignet.

6 Zusammenfassung

- Baugruben sichern & wasserfrei halten.
- Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung) vorhalten.
- Das Untersuchungsgebiet ist für die geplante Bebauung mit Aufwendungen (Bodenaustausch/-verbesserung) auf biegesteifen Sohlplatten geeignet.
- Vollständiger Aushub des anstehenden, aufgefüllten, organischen Oberbodens und Herstellung eines einheitlichen 0,8 bis $> 1,0$ m mächtigen Lastverteilungspolsters (s. 3.1)
- Einhaltung Lastabtragswinkel.
- Lagenweise auffüllen mit verdichtungsfähigem Kies-Sand-Gemisch; $D_{Pr} \geq 100$ %.

- Einbau einer frostsicheren durchlässigen (kapillarbrechenden), verdichtungsfähigen Kiessandschicht (Material nach DIN 18196 z.B. GW/GI/GE oder SW/SI), mit Schluffanteilen < 5 % (F1-Material gemäß ZTVE-StB); $D_{Pr} \geq 100 \%$ in einer Stärke von mind. 30 cm unter den Sohlen.
- Sohlen durch geeignete Maßnahmen dauerhaft wasserfrei halten.
- Einbau Ringdrainagen als Teilsickerleitungen nach DIN 4095 mit Kontroll-/Übergabeschächten.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die Herstellung einer Bettungsschicht erforderlich.
- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden voraussichtlich Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke nicht geeignet.
- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist im gesamten Untersuchungsgebiet nach dem derzeitigen Untersuchungsstand nicht möglich.

7 Sonstige Hinweise

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten folgende Maßnahmen vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen
- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden
- Baustraßen (Stahlplatten bzw. Baggermatratzen) sollten mit eingeplant werden

Die bei Tiefbauarbeiten erzeugten Erschütterungen bzw. Vibrationen werden im Boden weitergeleitet und können sich störend bzw. schädigend auf angrenzende Bauwerke bzw. Straßen auswirken. Nach Bekanntgabe von den einzusetzenden Geräten etc. kann eine Erschütterungsberechnung erfolgen (Nachweis der Geräteeignung nach DIN 4150).

Hinweise und Ausführungsmöglichkeiten zur Bauwerksabdichtung, Oberflächen-, Sicker- sowie Schichtenwasser geben die DIN 18 195 und 4095 (Drainage). Bei allen Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen BG-Vorschriften (Unfallverhütungs-Vorschriften) zu beachten.

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Bei Änderungen z.B. des Gründungsniveaus bzw. Gründungsvariante oder der Lage der Gebäude, erfordert dieses eine Neuerkundung/Neuberechnung. Werden beim flächenhaften Aushub während der Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so muss unser Büro davon umgehend in Kenntnis gesetzt werden.

Die Baugrubensohlbesichtigungen und der Nachweis der Bodenverbesserung müssen als zusätzliche Leistung durch ein Erdbaulabor/Geotechniker erfolgen.

Schuby, 03.02.2023
(digitales Exemplar)
Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

Abkürzungen / Erklärungen:

| | |
|---------------------|---|
| OK | Oberkante |
| GOK | Geländeoberkante |
| HBP | Höhenbezugspunkt |
| NN | Normal-Null |
| NHN | Normal-Höhen-Null |
| nicht bindige Böden | z. B. SE, SU |
| bindige Böden | z. B. UL |
| D_{Pr} | Proctordichte in % |
| E_{V2} - Wert | Verformungsmodul in MN/m ² |
| RStO 12 | Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen |
| F1-Material | Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB) |

exempl. Berechnung

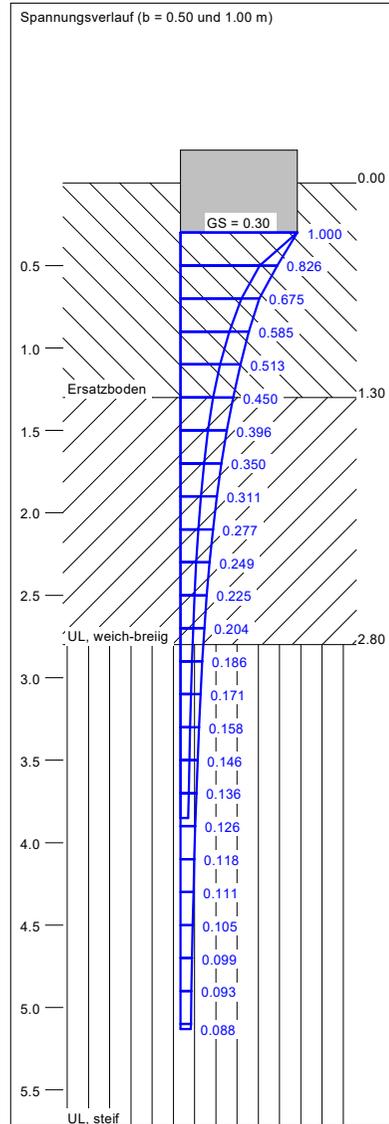
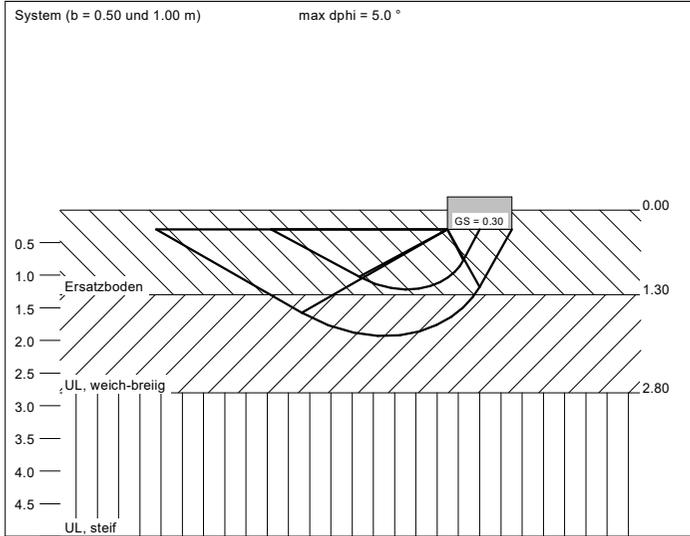
Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby
Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Neubau Wohnhäuser ohne Keller
Steinbergkirche, Am Ausblick

Anlage: A - biegesteife Platte

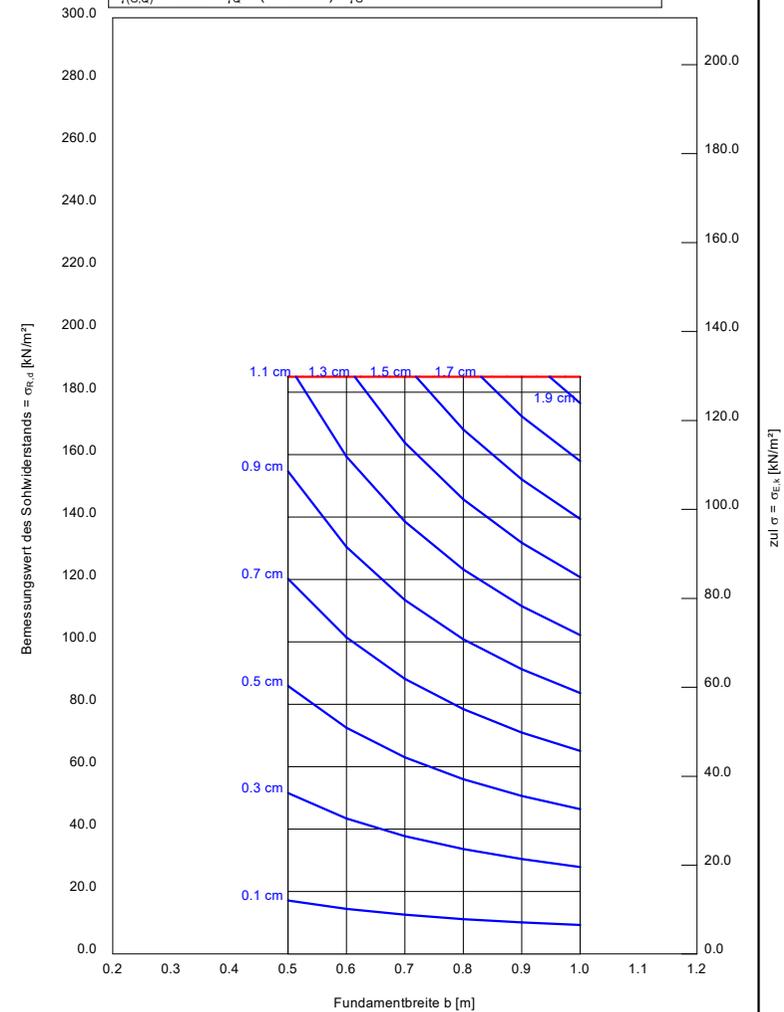
Datum: 30.01.2023

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | v [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|-----------------|
| | 18.0 | 10.0 | 34.0 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | Ersatzboden |
| | 19.0 | 9.0 | 27.5 | 1.0 | 4.0 | 0.00 | UL, weich-breig |
| | 21.0 | 11.0 | 27.5 | 5.0 | 12.0 | 0.00 | UL, steif |



Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Teilsicherheitskonzept (EC 7) $\sigma_{R,d}$ auf 185.00 kN/m² begrenzt
 Streifenfundament (a = 10.00 m) Gründungssohle = 0.30 m
 $\gamma_{R,v} = 1.40$ Grundwasser = 0.60 m
 $\gamma_G = 1.35$ Grenztiefe mit p = 20.0 %
 $\gamma_Q = 1.50$ — Sohldruck
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500 — Setzungen
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,k}$ [kN/m ²] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | σ_0 [kN/m ²] |
|----------|----------|--|--|--|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10.00 | 0.50 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.08 | 34.0 | 0.00 | 13.67 | 5.40 |
| 10.00 | 0.60 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.28 | 32.5 * | 0.15 | 13.28 | 5.40 |
| 10.00 | 0.70 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.47 | 32.0 | 0.32 | 12.84 | 5.40 |
| 10.00 | 0.80 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.65 | 31.4 | 0.41 | 12.50 | 5.40 |
| 10.00 | 0.90 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.82 | 31.0 | 0.47 | 12.20 | 5.40 |
| 10.00 | 1.00 | 259.0 | 185.0 | 129.8 | 1.99 | 30.7 | 0.52 | 11.94 | 5.40 |



* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

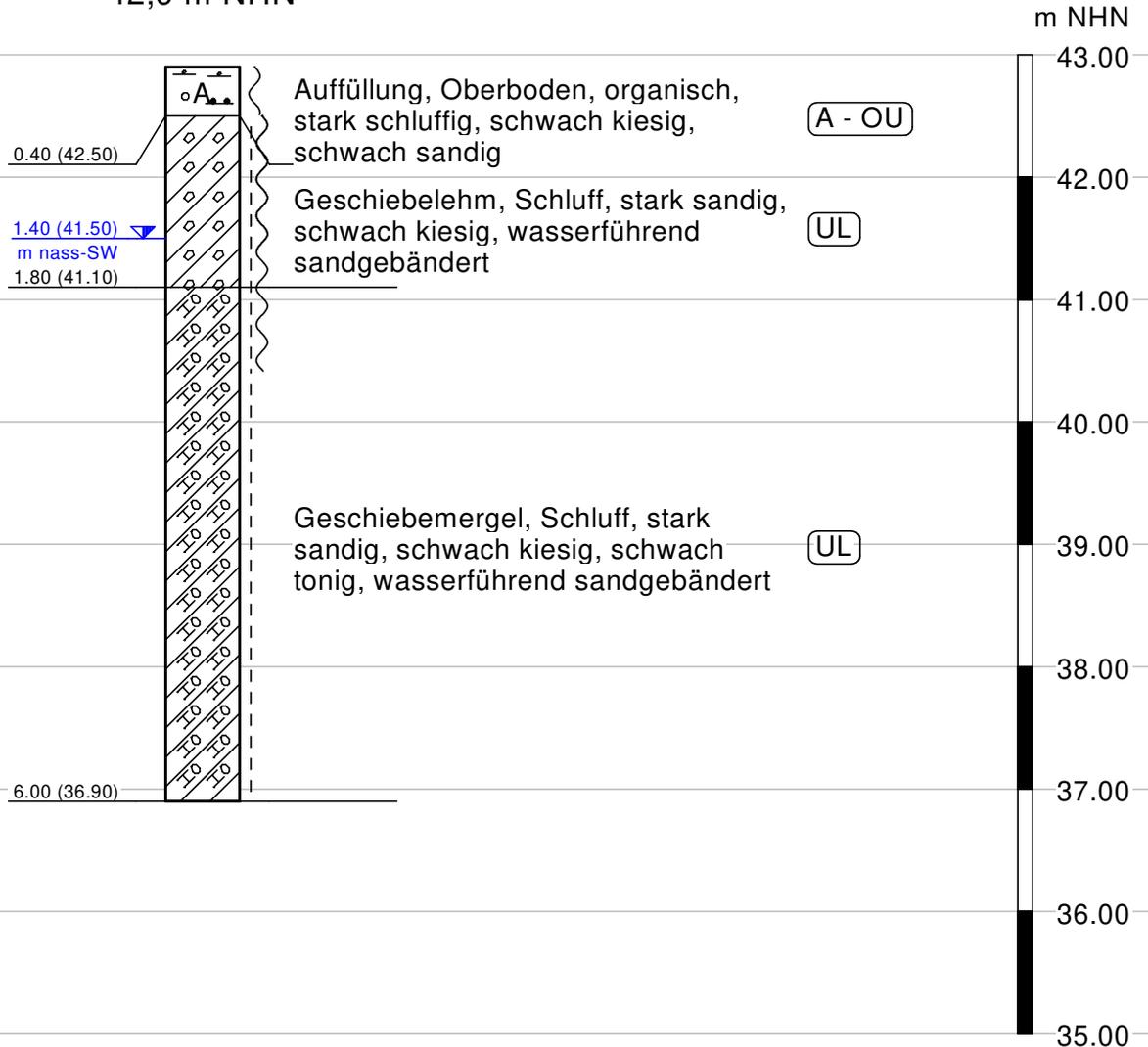
$$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99 \text{ (für Setzungen)}$$

$$\text{Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50$$

Bohrung 1

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

42,9 m NHN

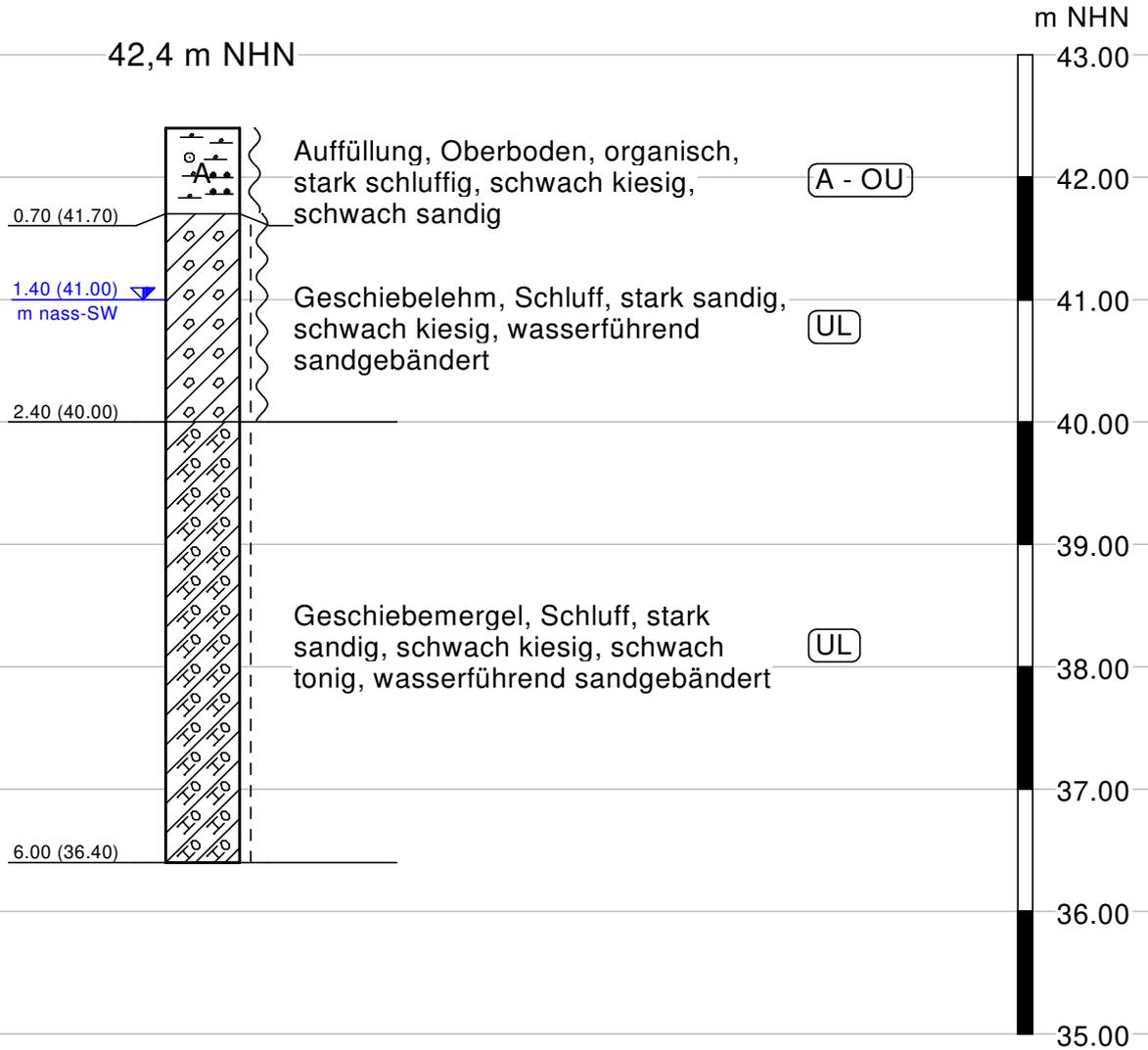


Legende

| | | | | | |
|---|---------------|---|-----------------|---|------------|
|  | steif |  | Geschiebemergel |  | kiesig |
|  | weich - steif |  | Geschiebelehm |  | Schluff |
|  | weich |  | organisch |  | Auffüllung |

Bohrung 2

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

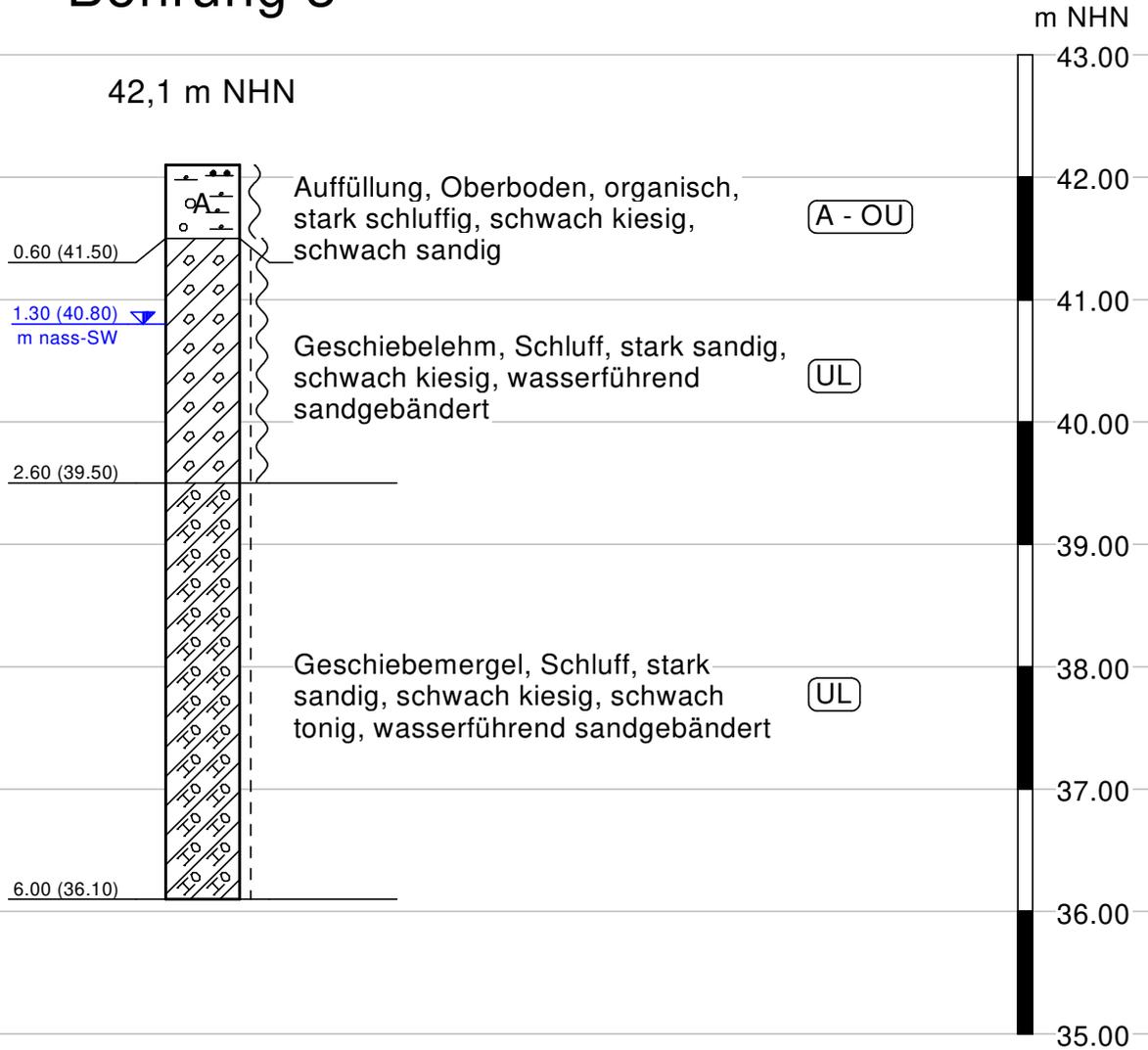


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 3

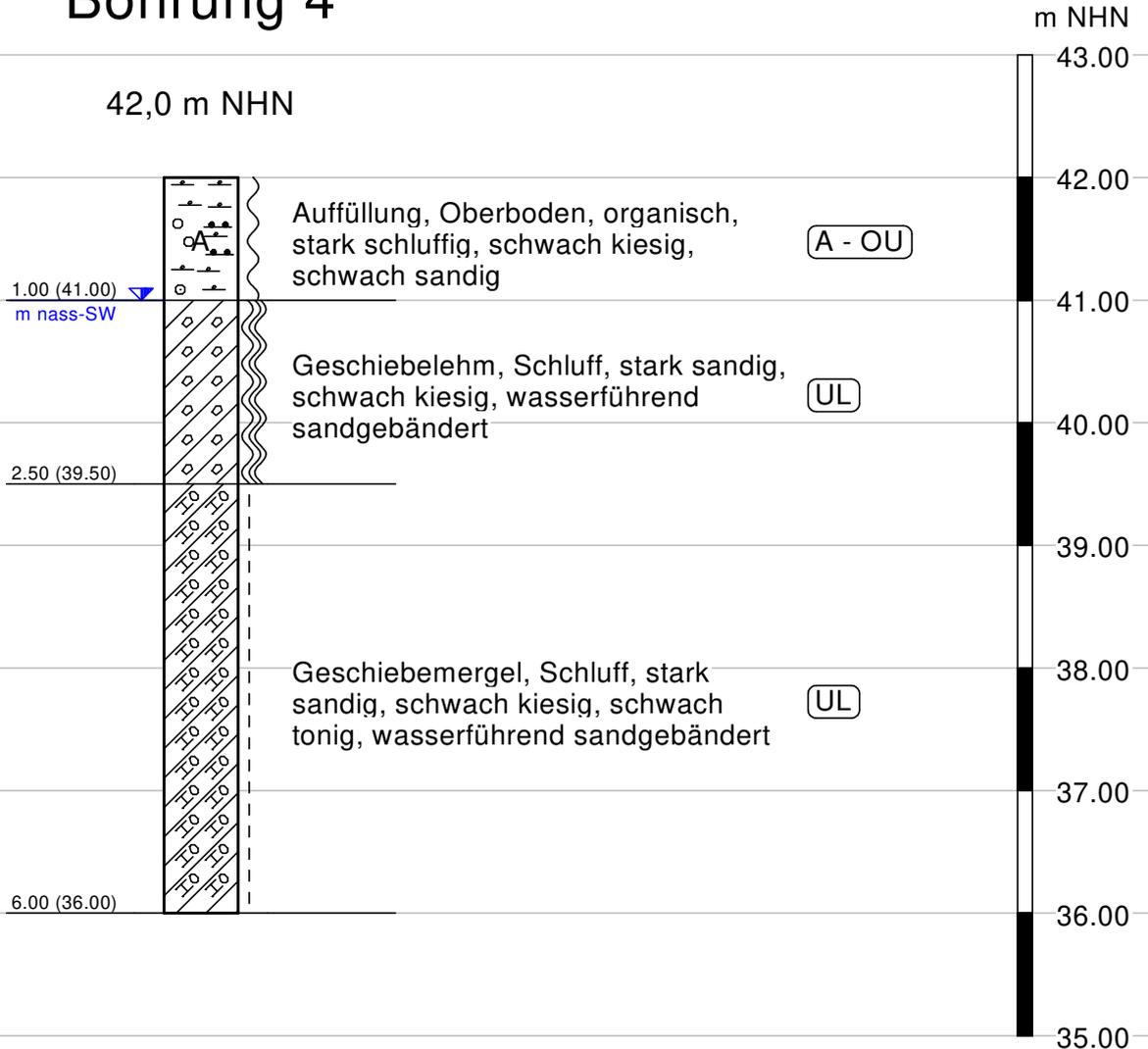


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
DIN 18 196

Bohrung 4

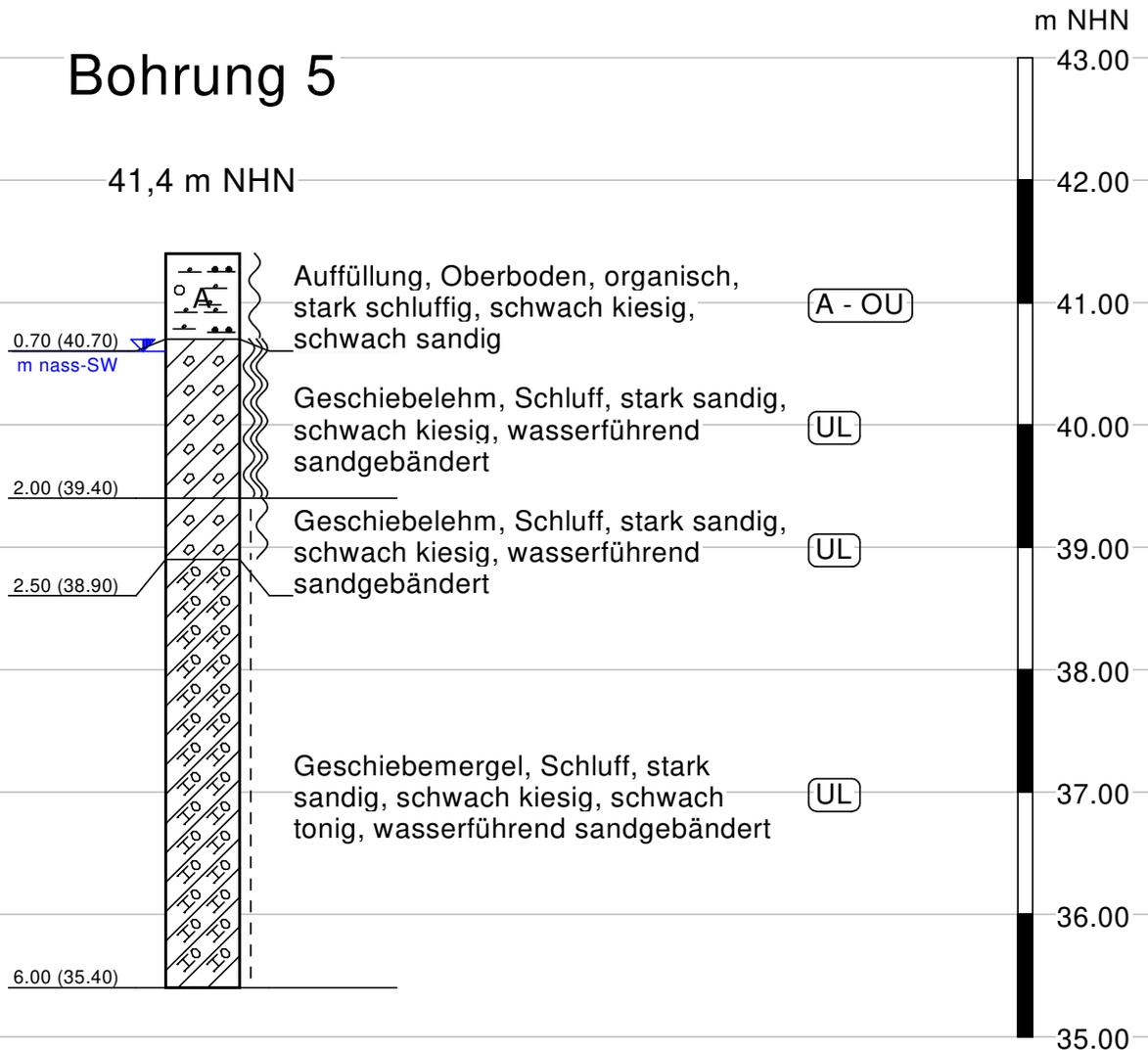


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | breiig - weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 5



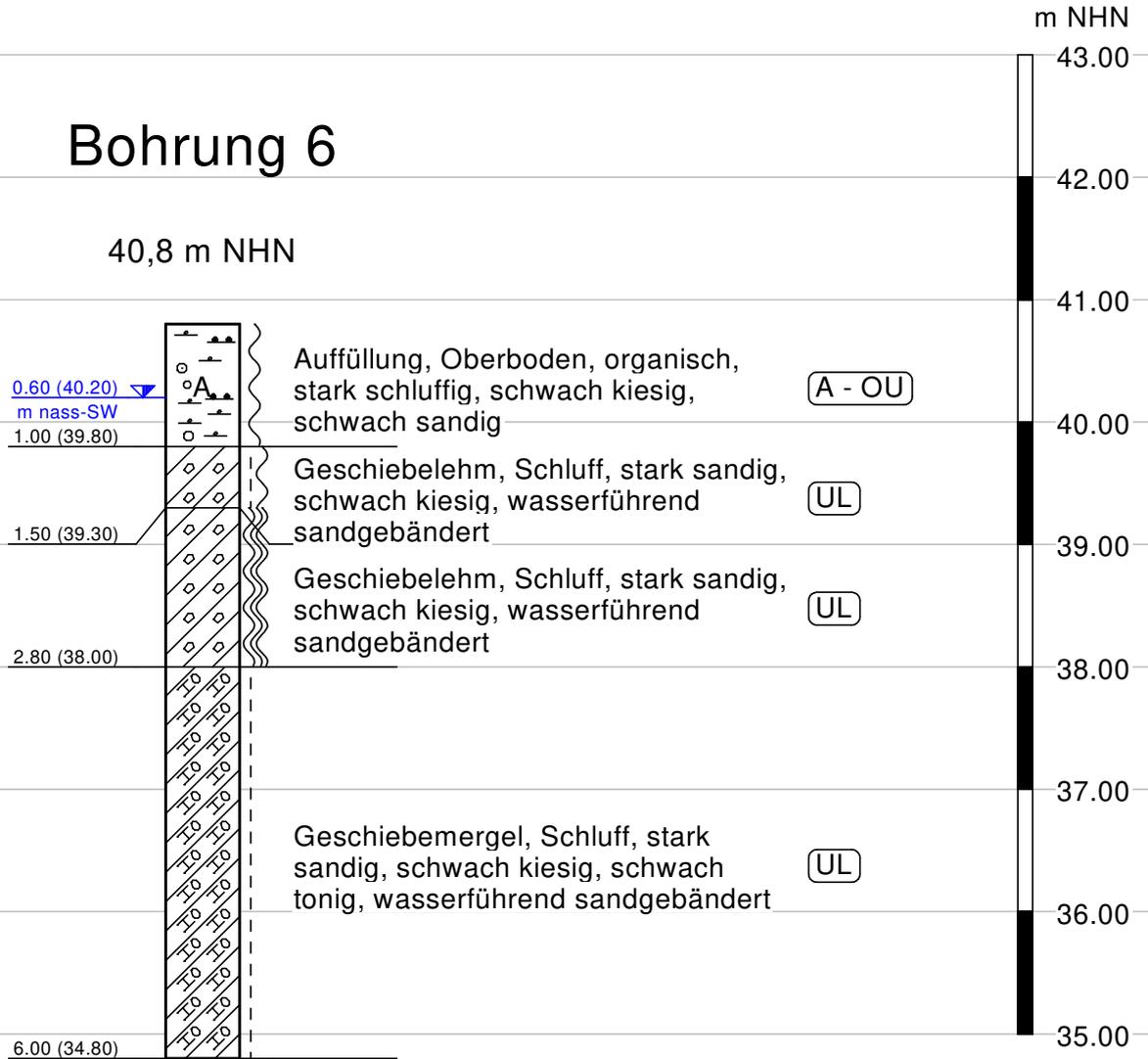
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 6

40,8 m NHN



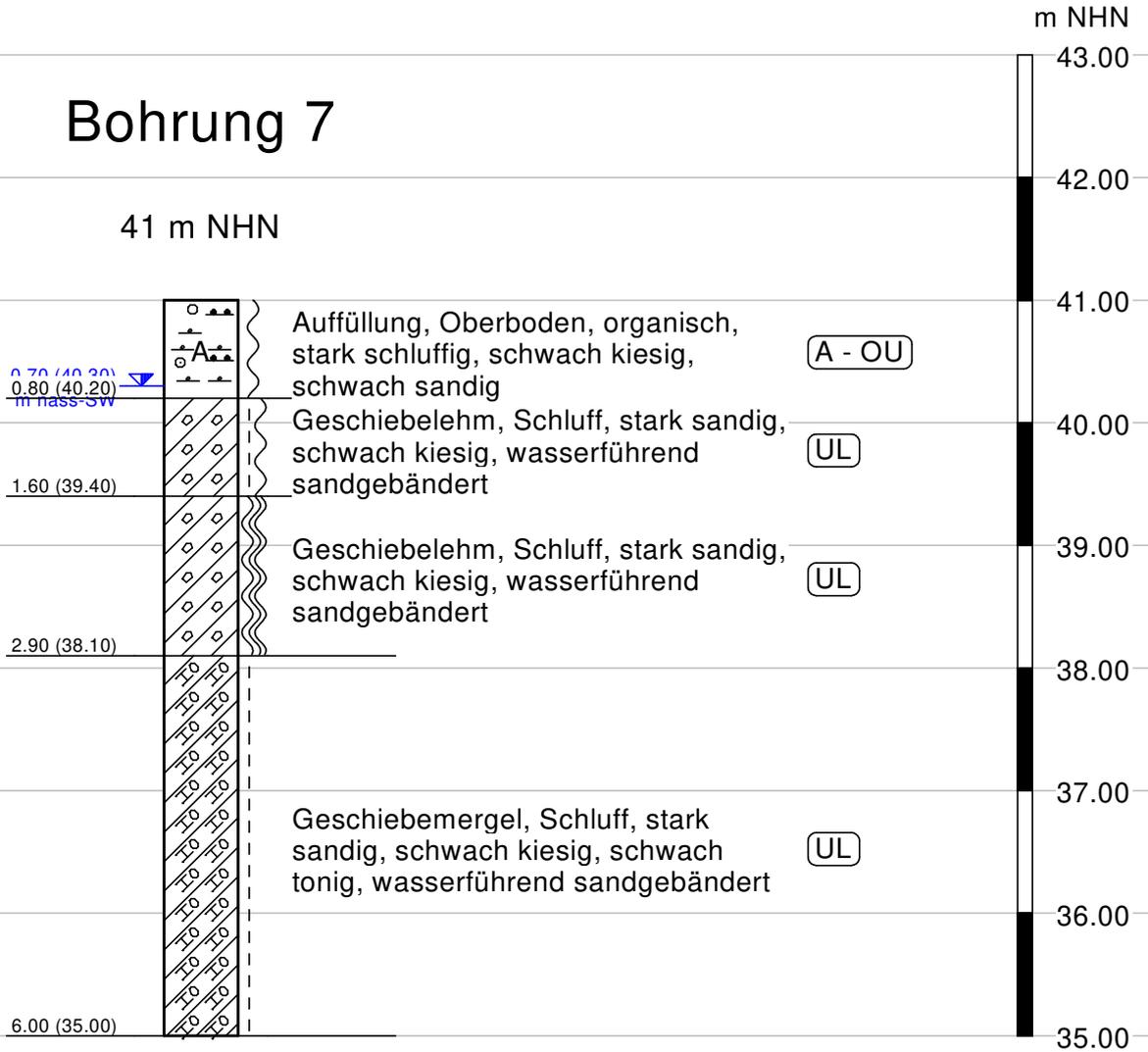
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 7

41 m NHN



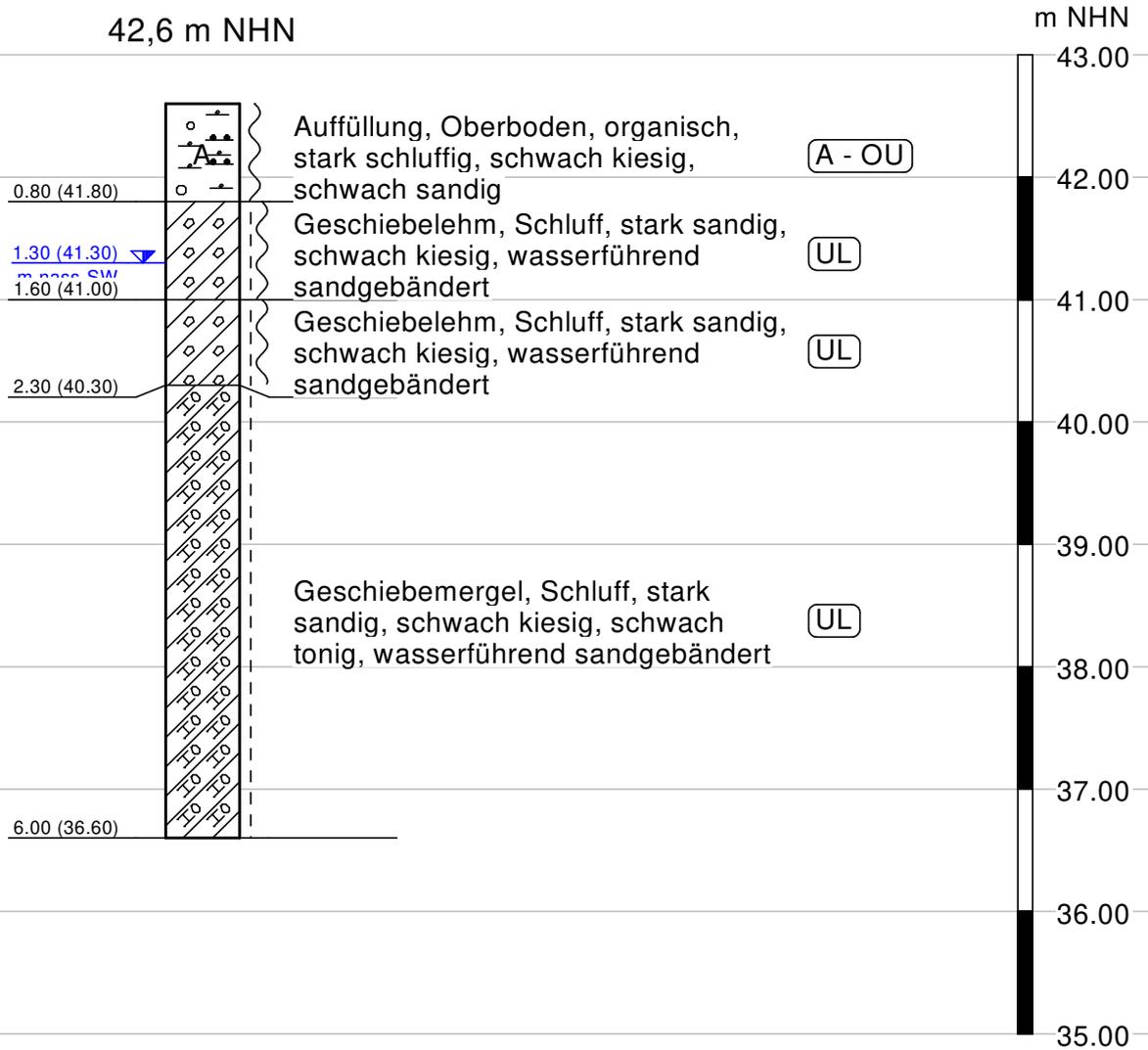
Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bohrung 8

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

42,6 m NHN



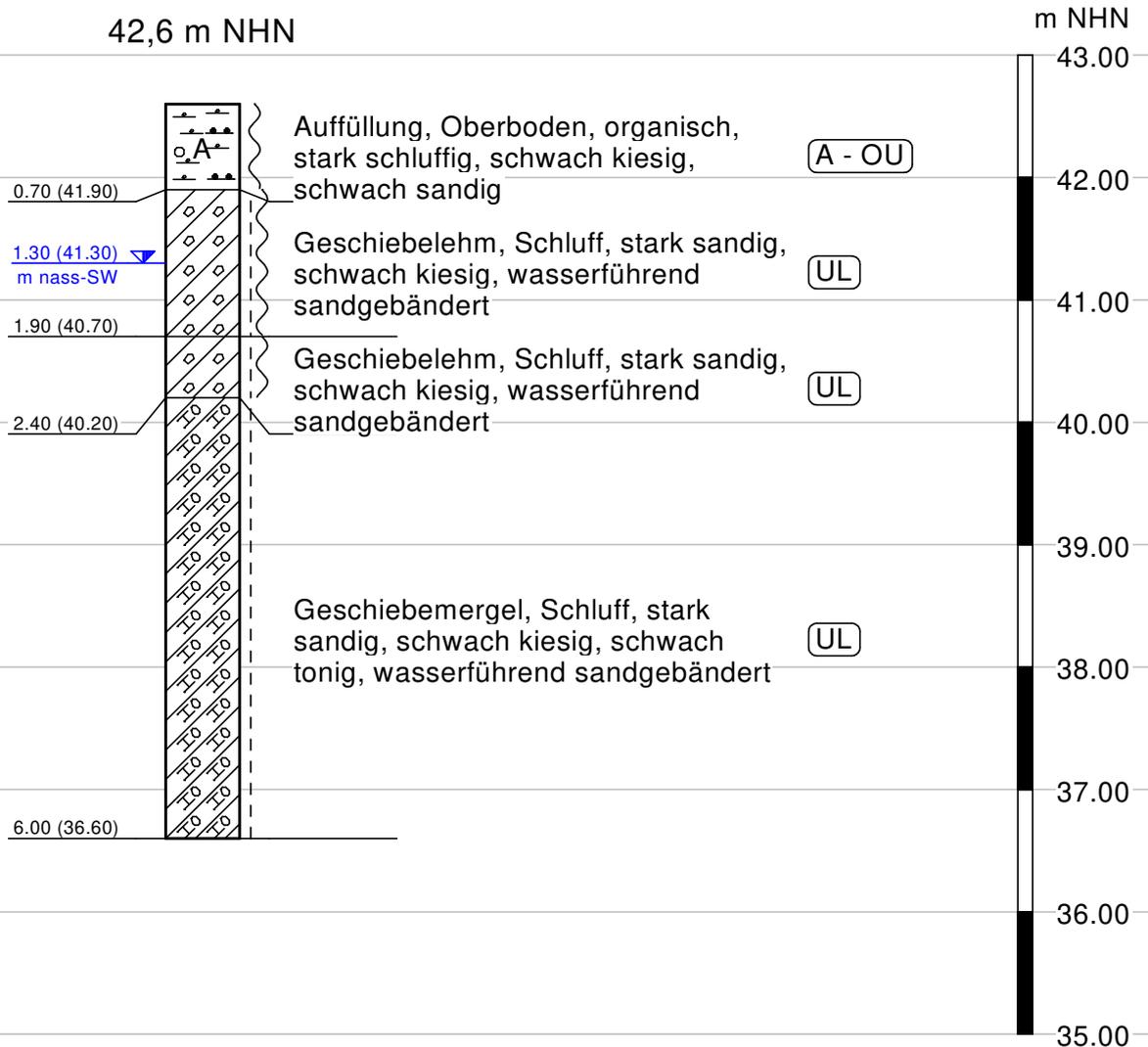
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bohrung 9

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

42,6 m NHN



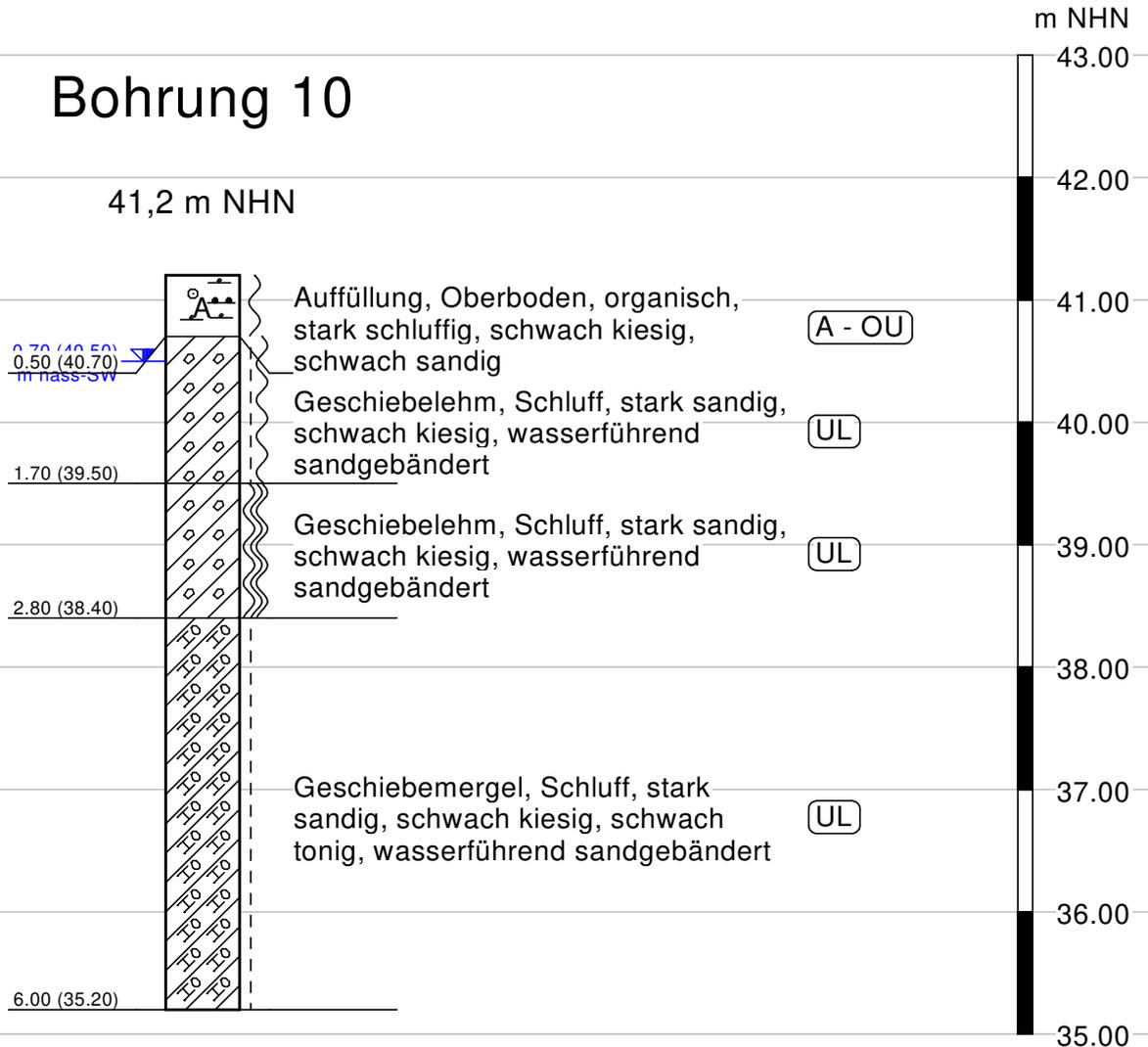
Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 10

41,2 m NHN

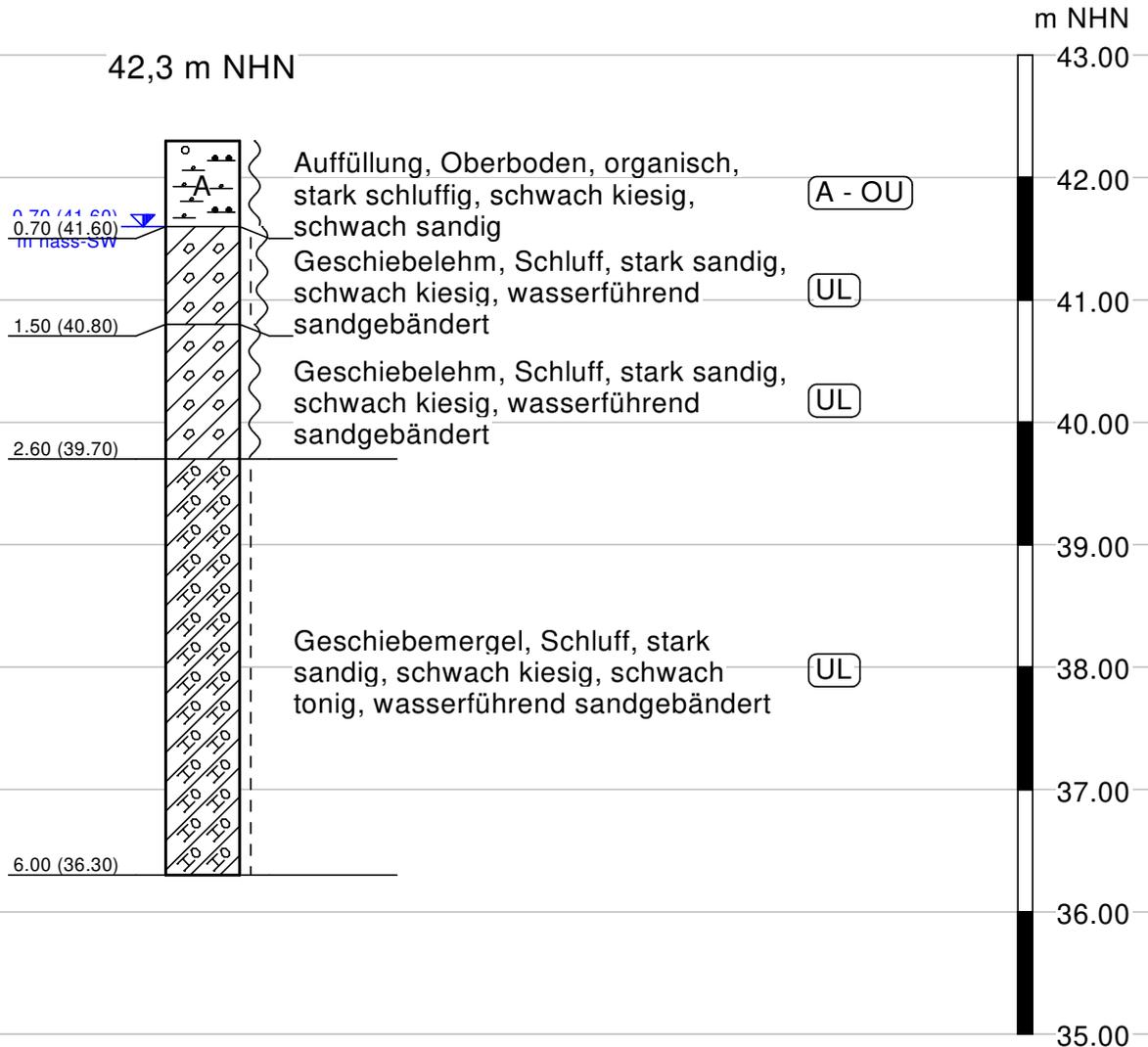


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bohrung 11

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

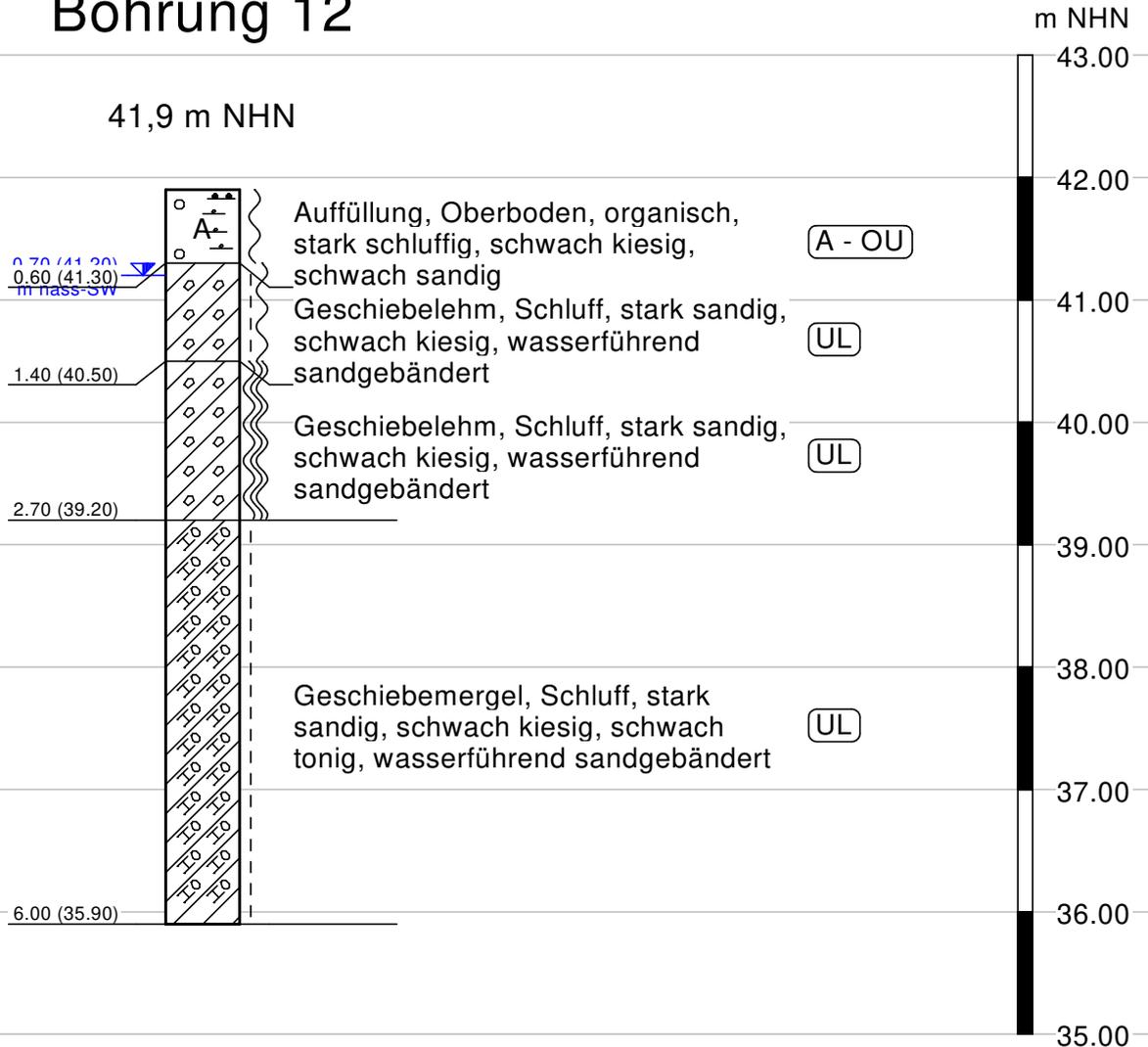


Legende

| | | | | | |
|--|---------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 12

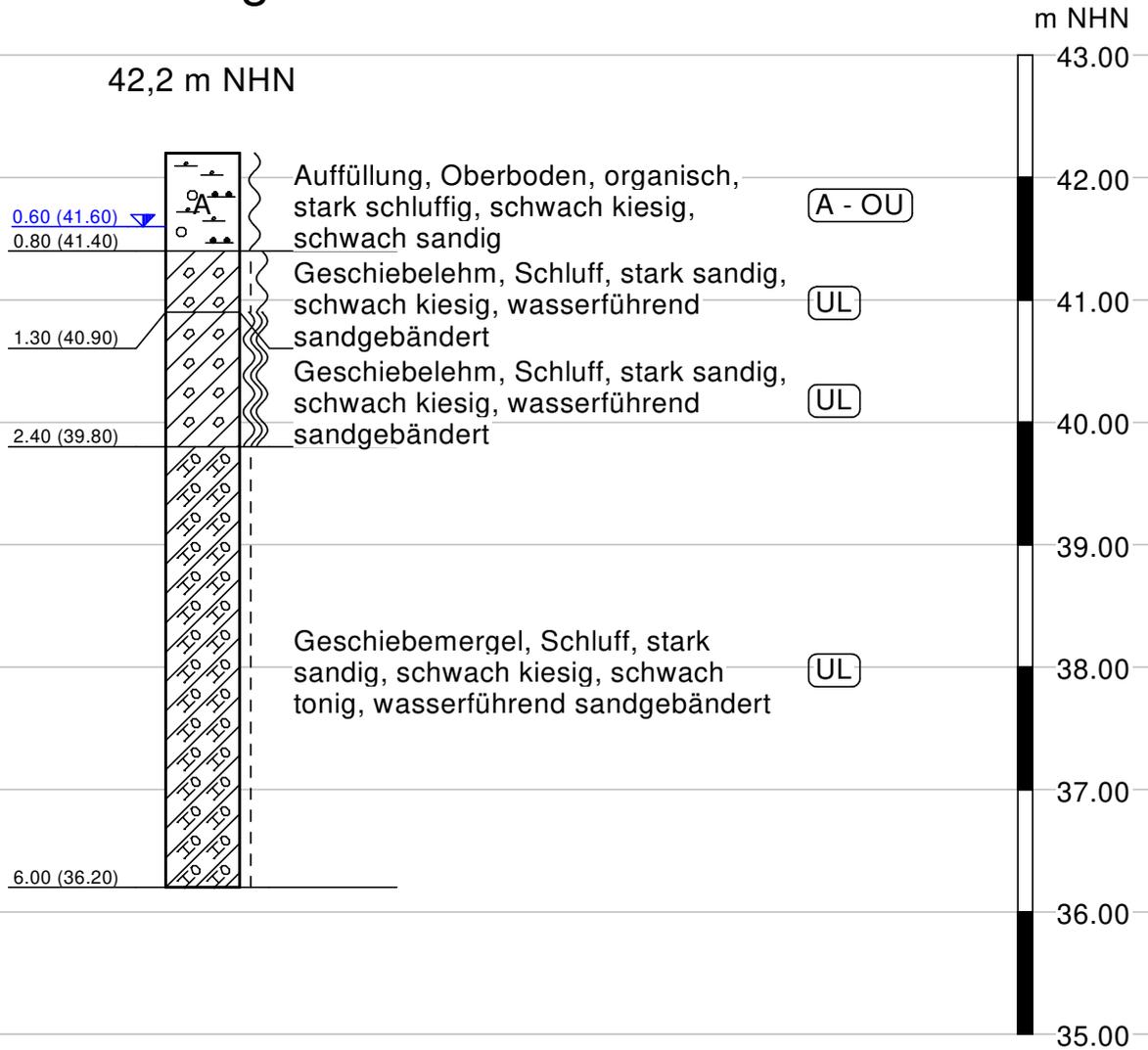


Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Bodengruppe nach
 DIN 18 196

Bohrung 13



Legende

| | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------|--|---------|
| | steif | | Geschiebemergel | | kiesig |
| | weich - steif | | Geschiebelehm | | Schluff |
| | weich | | organisch | | |
| | breiig - weich | | Auffüllung | | |

Legende der Kurzzeichen und Symbole



| Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a. | | Kurzzeichen nach DIN 18 196 | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------|
| Bodenart Kurzzeichen (Benennung) | Beimengung Kurzzeichen (Benennung) | Benennung | Kurzzeichen |
| G (Kies) | g (kiesig) | enggestufte Kiese | GE |
| S (Sand) | s (sandig) | weitgestufte Kies-Sand-Gemische | GW |
| U (Schluff) | u (schluffig) | intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | GI |
| T (Ton) | t (tonig) | enggestufte Sande | SE |
| H (Torf) | h (humos) | weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SW |
| F (Mudde) | org (organisch) | intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische | SI |
| X (Steine) | x (steinig) | Kies-Schluff-Gemische | |
| Mu (Mutterboden) | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | GU |
| A (Auffüllung) | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | GU* |
| GI (Geschiebelehm) | | Kies-Ton-Gemische | |
| Gmg (Geschiebemergel) | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | GT |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | GT* |
| | | Sand-Schluff-Gemische | |
| | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | SU |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | SU* |
| | | Sand-Ton-Gemische | |
| | | - Feinkornanteil 5-15 Gew. % | ST |
| | | - Feinkornanteil 15-40 Gew. % | ST* |
| | | leichtplastische Schluffe | UL |
| | | mittelplastische Schluffe | UM |
| | | ausgeprägt plastische Schluffe | UA |
| | | leichtplastische Tone | TL |
| | | mittelplastische Tone | TM |
| | | ausgeprägt plastische Tone | TA |
| | | organogene Schluffe | OU |
| | | organogene Tone | OT |
| | | grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OH |
| | | grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen | OK |
| | | nicht bis mäßig zersetzte Torfe | HN |
| | | zersetzte Torfe | HZ |
| | | Schlamme (Faulschlamm, Mudde) | F |
| | | Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern) | [] |
| | | Auffüllung aus Fremdstoffen | A |

Wasserverhältnisse

GW - Grundwasser
SW - Schichtenwasser

Ruhe
 Bohrende
 angebohrt
 versickert
 angestiegen

Konsistenzen

klüftig
 fest
 halbfest - fest
 halbfest
 steif - halbfest
 steif
 weich - steif
 weich
 breiig - weich
 breiig
 naß

Erdbaulabor Gerowski
 Westring 8
 24850 Schuby
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: gi

Datum: 30.01.2023

Durchlässigkeitsversuch

Steinbergkirche

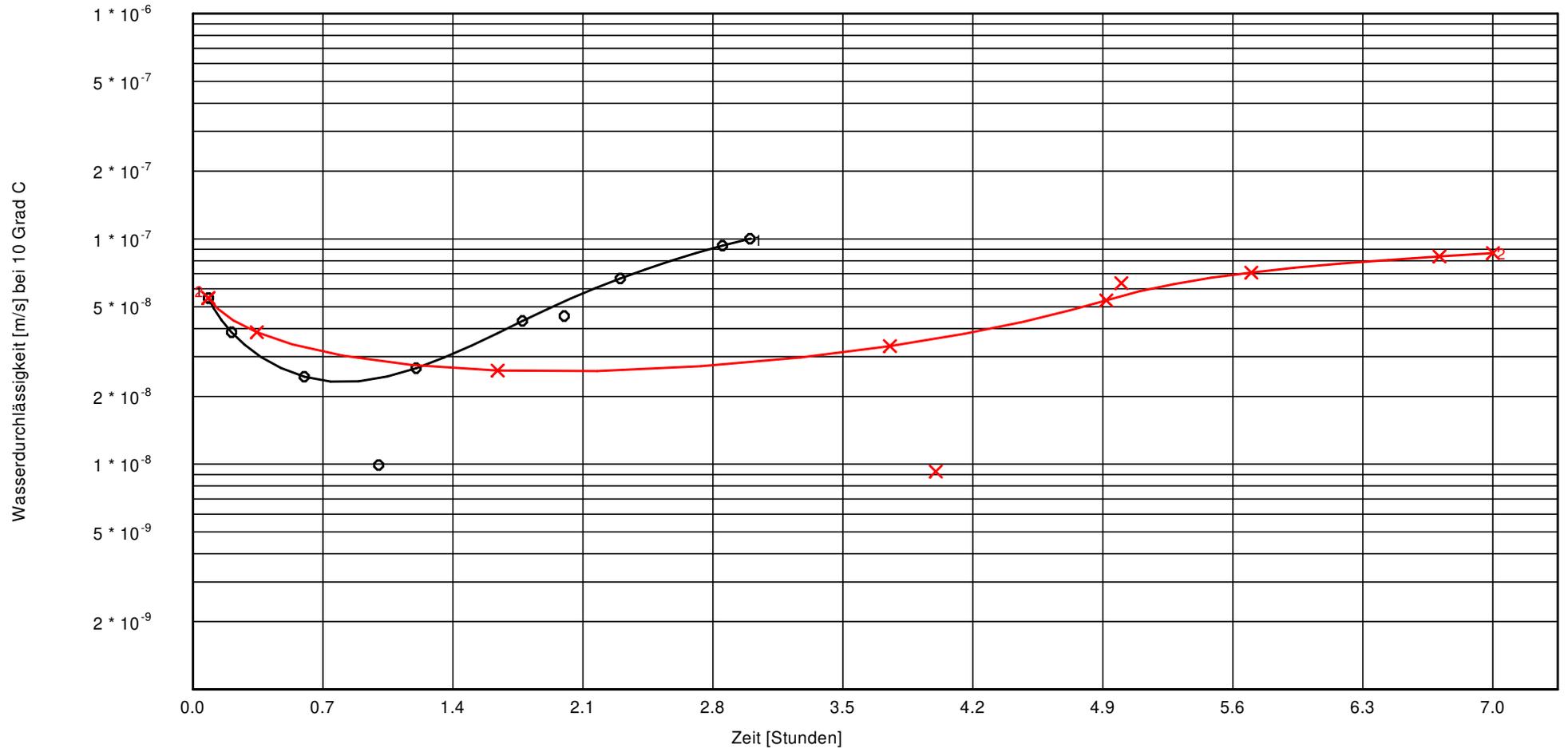
Am Ausblick

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 26.01.2023

Art der Entnahme:

Arbeitsweise: konstant



| | | | | | |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Versuch-Nr.: | 1 ○ | 2 ✕ | Bemerkungen: | Anlage: Kf1-2 | Bericht: |
| Bodenart: | UL Geschiebelehm | UL Geschiebemergel | | | |
| Tiefe: | 0,5-2,8m | 2,8-6m | | | |
| Entnahmestelle: | B10 | B10 | | | |
| k [m/s] | 1.0 * 10 ⁻⁷ | 8.6 * 10 ⁻⁸ | | | |

Untersuchung nach LAGA

Die Untersuchung der Probe erfolgte in folgendem Labor:

EUROFINS Umwelt Nord GmbH
Probeneingang
Stenzelring 14b
21107 Hamburg

Bauvorhaben: Steinbergkirche, Am Ausblick
Entnahmestelle: Bohrung 1-13: Auffüllung, Oberboden, Schluff, stark organisch, schwach sandig (A-OU).
entnommen am: 26.01.2023
Mischprobe 1 (M1): Mischprobe 1 = Probe 1

Tab. 1: LAGA-Untersuchung

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

| Bezeichnung | Einheit | Probe 1 A-OU | Z0 Sand | Z0 Lehm/ Schluff | Z0 Ton | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
|--|----------|-----------------|---------|---------------------|--------|-----|------|------|------|
| Probennummer | | 10427 | | | | | | | |
| Anzuwendende Klasse(n): | | Z1.1 | | | | | | | |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Trockenmasse | Ma.-% | 85,1 | | | | | | | |
| Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 3,7 | 10 | 15 | 20 | 15 | 45 | 45 | 150 |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 17 | 40 | 70 | 100 | 140 | 210 | 210 | 700 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,3 | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 13 | 30 | 60 | 100 | 120 | 180 | 180 | 600 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 120 | 120 | 400 |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 9 | 15 | 50 | 70 | 100 | 150 | 150 | 500 |
| Thallium (Tl) | mg/kg TS | < 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1 | 0,7 | 2,1 | 2,1 | 7 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,07 | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 62 | 60 | 150 | 200 | 300 | 450 | 450 | 1500 |
| Anionen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | mg/kg TS | < 0,5 | | | | | 3 | 3 | 10 |
| Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| TOC | Ma.-% TS | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | mg/kg TS | < 40 | 100 | 100 | 100 | 200 | 300 | 300 | 1000 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | < 40 | | | | 400 | 600 | 600 | 2000 |
| BTEX aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Benzol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|---------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| Toluol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Ethylbenzol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| m-/p-Xylol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| o-Xylol | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe BTEX | mg/kg TS | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Dichlormethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Chloroform (Trichlormethan) | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Tetrachlormethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Trichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Tetrachlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,1-Dichlorethen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| 1,2-Dichlorethan | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe LHKW (10 Parameter) | mg/kg TS | (n. b.) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 52 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 101 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 153 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 138 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 180 | mg/kg TS | < 0,01 | | | | | | | |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | (n. b.) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| PAK aus der Originalsubstanz | | | | | | | | | |
| Naphthalin | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Acenaphthen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Fluoren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Phenanthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Pyren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[a]anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Chrysen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[b]fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[k]fluoranthren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 3 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Dibenzo[a,h]anthracen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|----------|
| Benzo[ghi]perylen | mg/kg TS | < 0,05 | | | | | | | |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | mg/kg TS | (n. b.) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 30 |
| Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 7,2 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 46 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Chlorid (Cl) | mg/l | < 1,0 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | < 1,0 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Cyanide, gesamt | µg/l | < 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 |
| Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Arsen (As) | µg/l | < 1 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 20 | 60 |
| Blei (Pb) | µg/l | < 1 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 80 | 200 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3 | 6 |
| Chrom (Cr) | µg/l | < 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 60 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | < 5 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| Nickel (Ni) | µg/l | < 1 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 70 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,2 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 2 |
| Zink (Zn) | µg/l | < 10 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 600 |
| Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01 | | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | µg/l | < 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 100 |

n. b.: nicht berechenbar.

Die Verwertung / Entsorgung hat sich nach den Vorgaben der LAGA M 20¹ zu richten. Nach den vorliegenden Analysewerten sind die Proben wie folgt einzustufen:

| | Anmerkung | Zuordnung nach LAGA |
|----|-----------|---------------------|
| M1 | TOC | Z1.1 |

Nach den vorliegenden Analysewerten wurde der Zuordnungswert nach LAGA bei M1 **überschritten** ⇒ **Einbauklasse Z1.1**

¹ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.

Eine Bewertung von organischen Böden fällt nicht in die Zuständigkeit der LAGA M20 (mineralische Böden). Daher stellen die dargestellten Zuordnungswerte lediglich einen Hinweischarakter für eine Verwertung dar. Die Verwertung ist mit dem Entsorger zu klären. Bei Mischböden siehe die Allgemeinen Hinweise unten. Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden. Siehe Allgemeine Hinweise unten.

Die **Einbauklassen nach LAGA** sind wie folgt definiert:

Z0: uneingeschränkter Einbau

Z1: eingeschränkter offener Einbau

Z2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

> Z2: fachgerechte Entsorgung

Allgemeine Hinweise:

- Es erfolgte eine Vorab-in-situ-Untersuchung an noch eingebautem (nativen) Boden. Prüfungen von nicht ausgebautem Boden haben das Ziel, das anfallende Bodenmaterial möglichen Einbauklassen zuzuordnen. Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen aus Vorab-in-situ-Untersuchungen sind am tatsächlichen Aushubmaterial zu überprüfen.
- Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Richtlinie LAGA PN 98.
- Der Probenumfang wurde vom Auftraggeber vorgegeben.
- Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.

Die unteren Bodenschutzbehörden sind zu beteiligen, da

- Der Vollzug des §12 BbodSchV im Verfahren nur über eine enge behördliche Zusammenarbeit erfolgen kann,
- Die Einbindung von bodenschutzfachlichen Regelungen erfolgen muss und
- Die Zuständigkeit bei den unteren Bodenschutzbehörden der betroffenen Kreise liegt.

Weitere Hilfestellungen gibt die Vollzugshilfe zu §12 BbodSchV,
DIN 19731 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und
DIN 18919 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Entwicklungs- und Unterhal-
tungspflege von Grünflächen.

- Atmungsaktivität - AT4 und Brennwert bzw. C/N-Verhältnis können nachgeprüft werden. Rückstellproben werden 3 Monate aufbewahrt.

Schuby, 02.02.2023

Bearbeitet von:

(digitales Exemplar)

Gez. M.Gerowski

Anlage:

Prüfberichte

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Lise-Meitner-Straße 1-7 - D-24223 Schwentinental

Erdbaulabor Gerowski
Westring 8
24850 Schuby

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12302950

Prüfberichtsnummer: AR-23-XF-000374-01

Auftragsbezeichnung: Projekt: Projekt Steinbergkirche, Am Ausblick

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 26.01.2023

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 27.01.2023

Prüfzeitraum: 27.01.2023 - 02.02.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-XF-000374-01.xml

Martin Jacobsen

Prüfleitung Umweltanalytik Deutschland

Tel. +49 4307 900352

Digital signiert, 02.02.2023

Maria Windeler

Prüfleitung

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | |
|------------------------------|------|----|-----------------------|-----|----|-------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 1,0 |
| Fremdstoffe (Art) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | nein |
| Fremdstoffe (Anteil) | FR/f | F5 | DIN 19747: 2009-07 | 0,1 | % | < 0,1 |
| Königswasseraufschluss | FR/f | F5 | DIN EN 13657: 2003-01 | | | X |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------|------|----|-----------------------|-----|-------|------|
| Trockenmasse | FR/f | F5 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 85,1 |
|--------------|------|----|-----------------------|-----|-------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-----------------|------|----|------------------------|-----|----------|-------|
| Cyanide, gesamt | FR/f | F5 | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 |
|-----------------|------|----|------------------------|-----|----------|-------|

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

| | | | | | | |
|------------------|------|----|-----------------------------------|------|----------|-------|
| Arsen (As) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 3,7 |
| Blei (Pb) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 17 |
| Cadmium (Cd) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,3 |
| Chrom (Cr) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 13 |
| Kupfer (Cu) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 10 |
| Nickel (Ni) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 9 |
| Quecksilber (Hg) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,07 |
| Thallium (Tl) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 |
| Zink (Zn) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 62 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|----------------------------|------|----|--|-----|----------|-------|
| TOC | FR/f | F5 | DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B) | 0,1 | Ma.-% TS | 1,0 |
| EOX | FR/f | F5 | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | FR/f | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | FR/f | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|-------------|------|----|---------------------------|------|----------|-----------------------|
| Benzol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Toluol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Ethylbenzol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| o-Xylol | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe BTEX | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|--------------------------------------|------|------|------------------------------|------|----------|-----------------------|
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | |
| Dichlormethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Trichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

PAK aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--|------|----|------------------------|------|----------|-----------------------|
| Naphthalin | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthylen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Acenaphthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Phenanthren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Chrysen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | FR/f | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

| | |
|-------------------------------|--|
| Probenbezeichnung | Probe 1 A-OU (bindig) Bohrungen |
| Probenahmedatum/ -zeit | 26.01.2023 |
| Probennummer | 123010427 |

| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | |
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|
|-----------|------|------|---------|----|---------|--|

PCB aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|--------------------------|------|----|-----------------------|------|----------|-----------------------|
| PCB 28 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 52 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 101 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 153 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 138 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| PCB 180 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | FR/f | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ |

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|------------------------|------|----|-----------------------------------|---|-------|------|
| pH-Wert | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 7,2 |
| Temperatur pH-Wert | FR/f | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 19,3 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR/f | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 46 |

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|---------------------------|------|----|--------------------------------------|-------|------|---------|
| Chlorid (Cl) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 |
| Cyanide, gesamt | FR/f | F5 | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|------------------|------|----|--------------------------------------|--------|------|----------|
| Arsen (As) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Blei (Pb) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | FR/f | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

| | | | | | | |
|---------------------------------|------|----|------------------------------------|------|------|--------|
| Phenolindex, wasserdampflich | FR/f | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 |
|---------------------------------|------|----|------------------------------------|------|------|--------|

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.