

Bekanntgegeben als Stelle zur Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen nach § 29b BImSchG

Schalltechnisches Gutachten

Objekt: **Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn:
Untersuchung der Schallimmissionen durch
Gewerbebetriebe sowie Straßen- und Schienenwege**

Erstellt für: **VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen
Am Markt 1
25355 Barmstedt**

Kronshagen, 06.05.2021

Bearbeiter: S. Roczek
Bericht-Nr.: 513520gsr01

Dieses schalltechnische Gutachten umfasst 31 Seiten und 10 Anlagen.

Gliederung

Gliederung.....	1
Anlagenverzeichnis	4
Einführung und Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse	5
Teil 1: Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe.....	9
1.) Zielsetzung.....	9
2.) Örtliche Gegebenheiten	9
3.) Immissionsorte	9
4.) Schallquellen.....	10
4.1) Geräusche durch die umliegenden Gewerbebetriebe.....	10
4.2) Fremdgeräusche	12
5.) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel.....	12
5.1) Grundlagen der TA Lärm.....	12
5.2) Beurteilungspegel an den Immissionsorten	15
5.3) Qualität der Ergebnisse	15
5.4) Tieffrequente Geräusche.....	16
6.) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten..	16
7.) Weitere Hinweise	16
Teil 2: Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr.....	18
1.) Zielsetzung.....	18
2.) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit..	18
3.) Angaben zur Verkehrsbelastung	19
3.1) Schienenverkehr	19
3.2) Straßenverkehr	20
4.) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel.....	22
4.1) Grundlagen zur Berechnung des Verkehrslärms	22
4.2) Berechnungsergebnisse, Isophonen im Plangebiet.....	25
5.) Festsetzungsvorschlag.....	26
Teil 3: Schutz gegen Außenlärm	27
1.) Zielsetzung.....	27
2.) Örtliche Gegebenheiten	27
3.) Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels	27

3.1)	Grundlagen	27
3.2)	Berechnungsergebnisse.....	30
4.)	Festsetzungsvorschlag.....	30

Anlagenverzeichnis

0 - 1 Angewandte Vorschriften, Normen und Richtlinien sowie weitere verwendete Unterlagen

Anlagenverzeichnis zum Teil 1

Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe

- 1 - 1 Lageplan mit Gewerbebetrieben und Immissionsorten
- 1 - 2 Eingabedaten
- 1 - 3 Auszug aus den Schallpegelberechnungen
- 1 - 4 Immissionsanteile und Beurteilungspegel sowie Planwerte für die Immissionsorte

Anlagenverzeichnis zum Teil 2

Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr

- 2 - 1 Lageplan
- 2 - 2 Eingabedaten
- 2 - 3 Isophonenkarte
 - a. mit Beurteilungspegeln tags
 - b. mit Beurteilungspegeln nachts
- 2 - 4 Isophonenkarte mit maßgeblichen Außenlärmpegeln

Anlagenverzeichnis zum Teil 3 – Schutz gegen Außenlärm

- 3 - 1 Isophonenkarte mit den maßgeblichen Außenlärmpegeln

Einführung und Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

Die Gemeinde Westerhorn möchte im Osten des Ortes Westerhorn mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 die planungsrechtliche Grundlage für ein Mischgebiet (MI) schaffen. Nördlich des Plangebietes verläuft die Bahnhofstraße (L 112) und westlich die Bahnlinie 1220 Neumünster – Elmshorn. Darüber hinaus grenzt westlich an das Plangebiet ein Reisebusunternehmen an, weitere Gewerbebetriebe wie zum Beispiel in nordöstlicher Richtung eine Bau- und Möbeltischlerei sowie in westlicher Richtung ein chemisch-pharmazeutisches Werk befinden sich in etwas größerer Entfernung.

Die Erschließung des Plangebietes soll aus Richtung Norden über die Bahnhofstraße erfolgen. Im Plangebiet soll ein Mischgebiet (MI) festgesetzt werden. Es soll eine offene Bauweise mit zwei Vollgeschossen zulässig sein.

Das Gelände im Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen eben, die Bahnhofstraße verläuft auf Höhe des Plangebiets ca. 0,5 m über dem Niveau des Plangebiets.

Für das Bauleitverfahren wird ein schalltechnisches Gutachten erforderlich. Die Verwaltungsgemeinschaft Stadt Barmstedt / Amt Hörner erteilte daher den Auftrag zur Erstellung dieses Gutachtens. Die Planung erfolgt durch die dn.Stadtplanung GbR. Das Gutachten unterteilt sich in folgende drei Teilbereiche:

Teil1: Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe

Teil 2: Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr

Teil 3: Schutz gegen Außenlärm

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beinhaltet folgende wesentlichen Ergebnisse:

Teil 1: Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe

Die Erkenntnisse aus den Ortsbesichtigungen sowie die Auskünfte zu den Betriebsbeschreibungen der umliegenden Betriebe lassen darauf schließen, dass der jeweils nächtliche Betrieb des Reisebusunternehmens Schmidt Westerhorn sowie der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH schalltechnisch relevant im Plangebiet einwirken. Diese Betriebe werden daher im Folgenden detaillierter untersucht.

Die Berechnungen ergaben, dass die Anforderungen der TA Lärm /3/ auch nachts im gesamten Plangebiet eingehalten werden und gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse damit im Plangebiet vorliegen.

Innerhalb des geplanten Mischgebiets können schutzbedürftige Nutzungen wie zum Beispiel Büroräume oder Wohnhäuser neben Gewerbebetrieben angesiedelt werden. Die Lage dieser schutzbedürftigen Nutzungen sowie deren Abstände zu geplanten gewerblichen Schallquellen sind derzeit nicht bekannt.

Konflikte zwischen mischgebietsverträglichen, gewerblichen Nutzungen und schutzbedürftigen Nutzungen mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes sind grundsätzlich lösbar. Die notwendige Feinsteuerung kann im dem Bebauungsplanverfahren nachgeordneten Einzelgenehmigungsverfahren stattfinden.

Gleiches gilt für mögliche Konflikte zwischen den geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Geltungsbereiches und der bereits vorhandenen, schutzbedürftigen Nutzung außerhalb des Plangebietes.

Teil 2: Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr

Tagsüber soll der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 60 dB(A) an Wohn- und Büroraumfenstern sowie im Bereich von Terrassen und zur Erholung bestimmten hausnahen Außenbereichen eingehalten oder unterschritten werden (siehe Abschnitt 4.1). Die Berechnungen ergaben, dass dieser schalltechnische Orientierungswert nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten wird. Im nördlichen Bereich kann es jedoch auch zu einer Überschreitung kommen (siehe Anlage 2 - 3a).

Nachts soll zudem der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 50 dB(A) an Schlafraumfenstern eingehalten oder unterschritten werden (siehe Abschnitt 4.1). Die Berechnungen ergaben, dass dieser schalltechnische Orientierungswert ca. in der nordwestlichen Hälfte des Plangebiets überschritten und auf der südöstlichen Hälfte unterschritten wird.

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. Dieser Beurteilungspegel wird im gesamten Plangebiet überschritten.

Es wird daher vorgeschlagen, im Mischgebiet zum Schutz von Schlafräumen gegen die Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Zum Schutz der Nachtruhe müssen Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet oder die Räume mittels einer raumluftechnischen Anlage belüftet werden.

Ausnahmsweise kann von den genannten Festsetzungen abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen wird, dass zum Beispiel durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz erforderlich sind.

Südlich der in Anlage 2 - 3b dargestellten 50 dB(A)-Isophone kann der oben genannte Festsetzungsvorschlag wie folgt ergänzt werden:

Auf eine raumluftechnische Anlage bzw. auf eine schallgedämpfte Belüftungseinrichtung kann verzichtet werden, sofern die Schlafräume Fenster zur Lüftung mindestens ein Fenster an den nicht der Bahnstrecke und L 112 zugewandten Gebäudeseiten besitzen.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, das Plangebiet nördlich der in Anlage 2 - 3a dargestellten 60 dB(A)-Isophone als Fläche für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§9 Abs. 1 Nr. 24 und Abs. 6 BauGB) auszuweisen und zum Schutz von hausnahen Außenwohnbereichen gegen Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Außenwohnbereich wie Terrassen und Balkone müssen auf der zu der Bahnhofstraße abgewandten Gebäudeseite bzw. ohne Sichtverbindung zur Bahnhofstraße angeordnet werden. Hiervon kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn die Außenwohnbereiche durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel Wintergärten, verglaste Loggien oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen geschützt sind.

Teil 3: Schutz vor Außenlärm

Die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 15 sind in der als Anlage 3 - 1 beigefügten Isophonenkarte dargestellt. Die Isophonenkarte zeigt, dass der maßgebliche Außenlärmpegel im geplanten Mischgebiet zwischen 64 dB(A) und 68 dB(A) beträgt. Dementsprechend beträgt das erforderliche gesamte bewertete

Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile bei Büroräumen zwischen 33 dB(A) und 30 dB(A) und bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen zwischen 38 dB(A) und 34 dB(A).

Es wird vorgeschlagen, zum Schutz vor Außenlärm im geplanten Mischgebiet die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Zum Schutz vor Außenlärm ist die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise“ zu bemessen. Der Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Die dabei zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel können der Anlage 3 - 1 des schalltechnischen Gutachtens Nr. 513520gsr01 vom 06.05.2021 der Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH entnommen werden.

Ausnahmsweise kann von den genannten Festsetzungen abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen wird, dass zum Beispiel durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen erforderlich sind.

Teil 1: Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe

1.) Zielsetzung

Für die Bauleitplanung ist die DIN 18005 /6/ – Schallschutz im Städtebau – rechtlich eingeführt. Diese Vorschrift verweist explizit auf die detaillierteren Regeln der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm /3/.

Ziel der schalltechnischen Untersuchung ist daher die Ermittlung der Schallimmissionen im Plangebiet durch die schalltechnisch relevanten Gewerbebetriebe außerhalb des Plangebietes durch ein detailliertes Prognoseverfahren. Die ermittelten Schallimmissionen sollen mit den Anforderungen der TA Lärm /3/ verglichen werden.

2.) Örtliche Gegebenheiten

Das ca. 13.000 m² große Plangebiet befindet sich im Osten von Westerhorn südlich der Bahnhofstraße. Westlich und nördlich grenzt Wohnbebauung an, zudem befinden sich westlich direkt angrenzend an das Plangebiet der Betriebsitz eines Reisebusunternehmens.

Nördlich des Plangebietes, auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Bahnhofstraße befindet sich eine Apotheke und nordöstlich in ca. 50 m Entfernung eine Tischlerei.

Westlich des Plangebietes befinden sich zudem in etwas größerer Entfernung ein Vertrieb für Düngemittel, Futtermittel und Brennstoffe, eine Autowerkstatt und ein chemisch-pharmazeutisches Werk.

3.) Immissionsorte

Gemäß TA Lärm /3/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte (IO) bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes im Einwirkungsbereich des Betriebes.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /12/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,

- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Anlässlich der Ortsbesichtigung vom 25.08.2020 sowie anhand vorhandener Planunterlagen wurden exemplarisch insgesamt fünf maßgebliche Immissionsorte im Plangebiet mit einer Aufpunkthöhe von 5 m für Fenster im 1. OG festgelegt.

Der Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm /3/ beträgt in Mischgebieten tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A).

4.) Schallquellen

4.1) Geräusche durch die umliegenden Gewerbebetriebe

Im schalltechnisch relevanten Umfeld des Plangebietes befinden sich direkt angrenzend der Betriebssitz des Reisebusunternehmens Schmidt Westerhorn und die Raphael Apotheke. In etwas weiterer Entfernung befinden sich die Tischlerei Walter Hahn, die Autoreparatur Andreas Clausen e. K., ein Vertrieb für Düngemittel, Futtermittel und Brennstoffe die Otto-Frauen GmbH & Co. KG und die Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH.

Die Erkenntnisse aus den Ortsbesichtigungen vom 25.08.2020, 25.09.2020 und 23.03.2021 sowie den Auskünften zu den Betriebsbeschreibungen lassen darauf schließen, dass der jeweils nächtliche Betrieb des Reisebusunternehmens Schmidt Westerhorn sowie der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH möglicherweise zu schalltechnisch relevanten Immissionen im Plangebiet führen könnten. Diese Betriebe werden daher im Folgenden detaillierter untersucht.

Reisebusunternehmen Schmidt Westerhorn

Das Unternehmen befindet sich direkt westlich an das Plangebiet angrenzend an der Bahnhofstraße 34b. Nach Auskunft des Inhabers betreibt das Unternehmen vier Reisebusse und vier kleinere Busse. Die Busse werden frei auf dem Betriebsgelände geparkt, eine Unterstellmöglichkeit existiert nicht. Vor der Abfahrt laufen die Busse in der Regel ca. fünf Minuten warm bevor sie das Betriebsgelände verlassen. In der Regel sind die Reisebusse zu mehrtägigen Fahrten unterwegs. An Tagen mit viel Betrieb, kann auf dem Betriebsgelände von ca. acht Busfahrten ausgegangen werden. Nachts kann es in der lautesten Nachtstunde bei zum Beispiel notwendigem Schienenersatzverkehr dazu kommen, dass alle vier Busse warmlaufen und dann das Betriebsgelände verlassen.

Für die Parkgeräusche auf den Stellplätzen der Busse wurden die in der Parkplatzlärmstudie /17/ ermittelten Werte für den Parkbetrieb auf einer zentralen Omnibushaltestelle verwendet. Es wurde ein Wert von 63 dB(A) je Stunde und Stellplatz zzgl. einem Zuschlag für die Parkplatzart von 10 dB und für die Impulshaltigkeit von 4 dB zu Grunde gelegt und das getrennte Verfahren angewendet. Für die An- und Abfahrten der Busse wird ein auf die Stunde und Vorgang bezogener Schalleistungsbeurteilungspegel von 72 dB(A) /17/ angesetzt. Die Standgeräusche beim Warmlaufen werden mit einem auf die Stunde und Vorgang bezogenen Schalleistungsbeurteilungspegel von 82 dB(A) /17/ berücksichtigt.

Darüber hinaus wurden für die Parkgeräusche auf den Stellplätzen der Fahrer die in der Parkplatzlärmstudie /17/ ermittelten Werte für den Parkbetrieb auf einem P+R Parkplatz verwendet. Es wurde ein Wert von 63 dB(A) je Stunde und Stellplatz zzgl. einem Zuschlag für die Impulshaltigkeit von 4 dB zu Grunde gelegt und das getrennte Verfahren angewendet. Für die An- und Abfahrten der Pkw wird ein Schalleistungspegel von 93 dB(A) /17/ angesetzt.

Maximalpegel können auf dem Betriebsgelände durch das Druckluftgeräusch der Busbremsen mit einem Schalleistungspegel von 95 dB(A) /17/ und durch das Zuschlagen von Kofferraumklappen mit einem Schalleistungspegel von 100 dB(A) /17/ entstehen.

Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH

Bei diesem Betrieb handelt es sich um ein chemisch-pharmazeutisches Werk in ca. 200 m Entfernung westlich des Plangebietes. Dem subjektiven Höreindruck nach waren im Plangebiet während der Ortsbesichtigung deutlich die Geräusche eines Sprühtrockners hörbar, dessen Lüfter an der Ostfassade einer Halle betrieben wird (siehe Anlage 1 - 1). Nach Auskunft der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH läuft dieser Trockner nahezu durchgängig. Weitere von diesem Betrieb ausgehenden Geräusche waren im Plangebiet nicht hörbar.

Zur Bestimmung der Schallimmissionen im Plangebiet durch den Betrieb des Sprühtrockners wurde am 23.03.2021 von ca. 21:00 bis 21:30 Uhr eine Messung am westlichen Rand des Plangebiets durchgeführt. Nach Auskunft der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH war der Betrieb während der Messung repräsentativ.

Während der Messungen waren im Plangebiet teilweise Pkw-Vorbeifahrten auf der Bahnhofstraße zu hören. Die Messung wurde zu diesen Zeiten pausiert. Aus den Messwerten lässt sich ableiten, dass der nächtliche Betrieb der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH nachts zu einem Immissionsbeitrag von ca. 39 dB(A) an der westlichen Grenze des Plangebiets führt (siehe Anlage 1 - 2, Seite 2). Zur sicheren Seite hin wurde dieser Immissionsbeitrag für das gesamte Plangebiet berücksichtigt. Dem subjektiven Höreindruck zufolge wurde zudem ein Tonzuschlag von 3 dB vergeben.

4.2) Fremdgeräusche

Fremdgeräusche entstehen durch den Straßenverkehr auf den umliegenden Straßen sowie dem Schienenverkehr auf der Bahnstrecke. Eine im Sinne der TA Lärm /3/ relevante Verdeckung der Anlagengeräusche durch Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit ist jedoch nicht zu erwarten.

5.) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel

5.1) Grundlagen der TA Lärm

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches wird entsprechend der TA Lärm /3/ anhand eines Beurteilungspegels bewertet, der aus den A-bewerteten Schallpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderen Geräuschmerkmalen, z. B. Tönen, Impulsen, Informationsgehalt gebildet wird.

Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dabei einem konstanten Geräusch dieses Beurteilungspegels während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt. In die Ermittlung des Beurteilungspegels gehen zusätzlich Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit, Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit ein:

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschmissionen 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.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit:

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Buchstaben e) bis g) (siehe unten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. an Werktagen | 06.00 - 07.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 - 09.00 Uhr,
13.00 - 15.00 Uhr,
20.00 - 22.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm /3/ wie folgt festgelegt:

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Beurteilungspegel werden vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert mathematisch korrekt auf ganze Zahlen gerundet. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

- | | | |
|---|--------|----------|
| a) in Industriegebieten | | 70 dB(A) |
| b) in Gewerbegebieten | | |
| | tags | 65 dB(A) |
| | nachts | 50 dB(A) |
| c) in urbanen Gebieten | | |
| | tags | 63 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten | | |
| | tags | 60 dB(A) |
| | nachts | 45 dB(A) |
| e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten | | |
| | tags | 55 dB(A) |
| | nachts | 40 dB(A) |
| 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 06.00 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 /3/ 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 zu beurteilen.

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse:

Wenn in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden die oben angegebenen Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann von einer Anordnung abgesehen werden.

In der Regel sind jedoch unzumutbare Geräuschbelästigungen anzunehmen, wenn auch durch seltene Ereignisse bei anderen Anlagen Überschreitungen der oben angegebenen Immissionsrichtwerte verursacht werden können und am selben Einwirkungsort Überschreitungen an mehr als 14 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Folgende Werte dürfen in Gebieten nach Nr. b) bis g) (Gewerbegebiete bis Kurgebiete) nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A),
nachts	55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen diese Werte in Gebieten nach Nr. b) (Gewerbegebiete)

- am Tage um nicht mehr als 25 dB,
- in der Nacht um nicht mehr als 15 dB überschreiten und

in Gebieten nach Nr. c) bis f) (Mischgebiete bis Kurgebiete)

- am Tage um nicht mehr als 20 dB und
- in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

5.2) Beurteilungspegel an den Immissionsorten

Die Beurteilungspegel werden aus den Schalleistungspegeln, ihren Einwirkzeiten und den gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen ermittelt. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2020 MR 2 der Datakustik GmbH.

In diesem 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 zum Teil mehrere hundert Schallquellen erzeugt. Die vollständige Dokumentation der Berechnungen umfasst eine erhebliche Datenmenge. Auf die vollständige Wiedergabe der Rechenprotokolle wird daher verzichtet. Diese können jedoch auf Wunsch jederzeit ausgedruckt oder auf Datenträger zur Verfügung gestellt werden.

In Anlage 1 - 2 sind die Eingabedaten für die Berechnungen beigefügt. Anlage 1 - 3 enthält einen Auszug aus den Berechnungen der Maximalpegel zur exemplarischen Darstellung des Berechnungsgangs. Die Beurteilungspegel und Maximalpegel sowie die Immissionsanteile der einzelnen Schallquellen sind in den als Anlage 1 - 4 beigefügten Tabellen aufgeführt.

5.3) Qualität der Ergebnisse

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde das alternative Verfahren für die Bodendämpfung gemäß 7.3.2 der ISO 9613-2 /13/ angesetzt. Die meteorologische Korrektur C_{met} sowie Dämpfungen durch Bewuchs wurden nicht berücksichtigt.

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 Betriebsabläufe kumulativ und die Schalleistungspegel und Einwirkzeiten an der oberen Grenze des Vertrauensbereiches angesetzt. Es kann daher 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.

5.4) Tieffrequente Geräusche

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde auch das Auftreten tieffrequenter Geräusche entsprechend Punkt 7.3 der TA Lärm /3/ untersucht. In der TA Lärm /3/ werden Hinweise zur Ermittlung und Bewertung schädlicher Umwelteinwirkungen in Innenräumen gegeben. Aufgrund der schalltechnischen Komplexität von Innenräumen (Größe, Ausstattung, Außenbauteile) sind allgemeingültige Regeln, die von Außenschallpegeln eindeutig auf das Vorliegen von tieffrequenten Geräuschen in Innenräumen schließen lassen, bisher nicht vorhanden.

Bei den untersuchten Schallquellen ergaben sich keine Hinweise für das Auftreten schädlicher tieffrequenter Geräusche. Sofern es zu Beschwerden über tieffrequente Geräusche kommen sollte, wären entsprechende Schallpegelmessungen bei den betroffenen Wohnräumen bei geschlossenen Türen und Fenstern durchzuführen.

6.) Vergleich von Beurteilungspegeln, Maximalpegeln und Immissionsrichtwerten

Die Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 - 4 zeigen, dass die Anforderungen der TA Lärm /3/ auch nachts im gesamten Plangebiet eingehalten werden. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse liegen damit im Plangebiet vor.

7.) Weitere Hinweise

Innerhalb des geplanten Mischgebiets können schutzbedürftige Nutzungen wie zum Beispiel Büroräume oder Wohnhäuser neben Gewerbebetrieben angesiedelt werden. Die Lage dieser schutzbedürftigen Nutzungen sowie deren Abstände zu geplanten gewerblichen Schallquellen sind derzeit nicht bekannt.

Konflikte zwischen mischgebietsverträglichen, gewerblichen Nutzungen und schutzbedürftigen Nutzungen mit dem Schutzanspruch eines Mischgebietes sind grundsätzlich lösbar. Die notwendige Feinsteuerung kann im dem Bebauungsplanverfahren nachgeordneten Einzelgenehmigungsverfahren stattfinden.

Gleiches gilt für mögliche Konflikte zwischen den geplanten gewerblichen Nutzungen innerhalb des Geltungsbereiches und der bereits vorhandenen, schutzbedürftigen Nutzung außerhalb des Plangebietes.

Teil 2: Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr

1.) Zielsetzung

Die Schallimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Bahnhofstraße sowie dem Schienenverkehr auf der Bahnstrecke 1220 im Plangebiet sollen durch ein Prognoseverfahren ermittelt und die Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 /6/ verglichen werden. Im Falle von Überschreitungen der Orientierungswerte sollen als Grundlage für die Abwägung auch die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/ zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen werden.

Um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen, sind gegebenenfalls ergänzend Maßnahmen zum Schallschutz zu erarbeiten.

Für die Berechnung der Beurteilungspegel verweist die DIN 18005 /6/ auf die RLS-90 /8/. Am 01. März 2021 ist jedoch die zweite Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV /7/ in Kraft getreten. Mit dieser Verordnung wurde für den Fall des Neubaus oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen oder Schienenwegen die RLS-90 /8/ durch die RLS-19 /9/ ersetzt.

Mit der RLS-19 /9/ wurden die in der RLS-90 /8/ enthaltenen Emissionsansätze auf den technisch neuesten Stand angepasst. Zugunsten der Lärmbetroffenen werden zudem die Zählzeiten detaillierter differenziert.

Auch wenn bisher keine Anpassung der DIN 18005 /6/ erfolgt ist, wird im Rahmen dieses Gutachtens aufgrund der in die Zukunft gerichteten Bauleitplanung sowie im Sinne der Lärmbetroffenen die auf aktuellen Emissionsansätzen basierende RLS-19 /9/ angewendet.

2.) Immissionsorte, Zuordnung nach der Bauleitplanung bzw. Schutzbedürftigkeit

Innerhalb des Plangebietes soll ein Mischgebiet (MI) sowie eine offene Bauweise mit bis zu zwei Vollgeschossen festgesetzt werden. Gemäß 16. BImSchV /7/ und RLS-19 /9/ befinden sich die maßgeblichen Immissionsorte

- an den Außenfassaden von Gebäuden in Höhe der Geschossdecken (0,2 m über den Fensteroberkanten) der zu schützenden Räume.
- bei Außenwohnbereichen 2 m über der Mitte der genutzten Fläche.

Schutzbedürftig sind gemäß DIN 4109 /11/ generell die folgenden Raumtypen:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen und Wohnküchen,
- Schlafräume einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Für die Schutzbedürftigkeit des Plangebietes werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ für Verkehrslärm in Mischgebieten von tags 60 dB(A) und nachts 50 dB(A) herangezogen. Im Falle von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte werden als Grundlage für die Abwägung die höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /7/ von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts zum Vergleich mit den Beurteilungspegeln herangezogen.

Darüber hinaus wird für Terrassen und Balkone nachts derselbe Schutzanspruch wie tagsüber zu Grunde gelegt.

3.) Angaben zur Verkehrsbelastung

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung der Bahnstrecke und der Bahnhofstraße werden aus den Verkehrszahlen entsprechend den Regeln der RLS-19 /9/ für den Straßenverkehr sowie der 16. BImSchV /7/ für den Schienenverkehr die Emissionsdaten für den Verkehr berechnet.

3.1) Schienenverkehr

Die Deutsche Bahn AG (DB AG) teilte die als Anlage 2 - 2 beigefügten Prognoseverkehrsdaten für die Strecke 1220, Streckenabschnitt Dauenhof - Wrist mit. Diese bilden die Grundlage für die weiteren Berechnungen der Emissions- und Immissionsdaten des Schienenverkehrslärms gemäß 16. BImSchV /7/. Die von der DB AG angegebenen Zugzahlen prognostizieren den Verkehr auf der Strecke im Jahr 2030. Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2030) und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zugkategorien prozentual zugeordnet.

Die Bahnstrecke 1220 verläuft zweigleisig. Die Zugzahlen werden in der Regel je zur Hälfte auf die Gleise verteilt. Bei ungeraden Zugzahlen wird der höhere Anteil auf dem Gleis

angesetzt, das dem Plangebiet am nächsten ist. Aufgrund der relativ großen Entfernung zum Plangebiet wird auf diese Verteilung auf die Gleise verzichtet.

Die Gleise sind auf Betonschwellen im Schotterbett verlegt. Entlang der Bahngleise verlaufen die in Anlage 2 - 1 dargestellten Lärmschutzwände.

Die längenbezogenen Schalleistungspegel für den Schienenverkehr sind in der folgenden Tabelle 2-1 zusammengefasst und dienen als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen.

Tabelle 2-1: Längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} der Bahnstrecke 1220, Streckenabschnitt Dauenhof - Wrist, Prognose 2030

Verkehrsweg	Längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} in dB(A)	
	tags	nachts
• Bahnstrecke 1220, nördlich der Bahnhofstraße	88,2	87,8
• Bahnstrecke 1220, Bahnübergang Bahnhofstraße	92,4	92,4
• Bahnstrecke 1220, südlich der Bahnhofstraße	88,2	87,8

3.2) Straßenverkehr

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) auf der Bahnhofstraße (L 112) beträgt gemäß der Verkehrsmengenkarte 2015, TK-Zählstelle 2123 0428 /22/ 2.878 Kfz/24 h. Der Anteil des Schwerverkehrs/24 h lag bei 216 Kfz/24h. Die stündliche Verkehrsstärke M betrug dabei tags 167 Kfz und nachts 26 Kfz, der Lkw-Anteil p lag tags bei 7,5 % und nachts bei 12 %. Hochgerechnet mit einer Zunahme von 0,2 % des motorisierten Individualverkehrs sowie 0,8 % des Schwerverkehrs auf dem Verkehrsträger Straße gemäß Verkehrsverflechtungsprognose 2030 /21/ ergeben sich für das Prognosejahr 2030 die in der folgenden Tabelle 2-2 zusammengefassten Verkehrsmengen. Da zwar die Summe jedoch nicht die Einzelwerte für die Anteile der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 vorlagen, wurden

die Einzelwerte mit Hilfe der Verhältnisse der Standardwerte für Landesstraßen gemäß Tabelle 2 der RLS-19 /9/ ermittelt.

Tabelle 2-2: Verkehrsmengen auf der Bahnhofstraße (L 112) für das Prognosejahr 2030

Zählpunkt	M_t Kfz/h	M_n Kfz/h	P_{1t} in %	P_{2t} in %	P_{1n} in %	P_{2n} in %
L 112	173	27	3,1	5,1	5,9	7,1

$M_{t,n}$ maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags, nachts

$P_{1t,n}$ % maßgebender Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lkw ohne Anhänger mit zulässigen Gesamtmasse über 3,5t und Busse) tags/nachts

$P_{2t,n}$ % maßgebender Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit zulässigen Gesamtmasse über 3,5t) tags/nachts

Geschwindigkeitsregelungen

Die Geschwindigkeit auf der Bahnhofstraße ist auf Höhe des Plangebiets im schalltechnisch relevanten Abschnitt auf 50 km/h begrenzt.

Straßenoberfläche

Nach Auskunft der zuständigen Straßenmeisterei handelt es sich bei der Straßendeckschicht um einen abgängigen Asphaltbeton 0/11. Eine genauere Bestimmung gemäß Tabelle 4a der RLS-19 /9/ war nicht möglich. Die Straßendeckschichtkorrektur wurde daher mit 0 dB angesetzt.

Steigungen und Gefälle

Der Verkehrsweg besitzt keine im Sinne der RLS-19 /9/ relevante Längsneigung.

Topografie

Die Bahnhofstraße verläuft auf Höhe des Plangebiets ca. 0,5 m über dem Niveau des Plangebiets.

Emissionsdaten

Aus den Angaben zur Verkehrsbelastung werden entsprechend den Regeln der RLS-19 /9/ die Emissionsdaten für den Straßenverkehr berechnet. Diese Emissionsdaten gelten für lange gerade Strecken ohne nennenswerte Abschirmung oder Reflexion und sind in der folgenden Tabelle 2-3 zusammengefasst. Sie dienen als Ausgangsdaten für die weiteren Berechnungen.

Tabelle 2-3: Emissionsdaten der Bahnhofstraße (L112), Prognosejahr 2030

Verkehrsweg	Längenbezogener Schalleistungspegel L'w in dB(A)	
	tags	nachts
Bahnhofstraße	77,1	69,6

4.) Geräuschbeurteilung, Beurteilungspegel

4.1) Grundlagen zur Berechnung des Verkehrslärms

Die Beurteilung von Schallimmissionen bei der städtebaulichen Planung erfolgt grundsätzlich unter dem Gesichtspunkt der Abwägung zwischen den Anforderungen des Immissionsschutzes und anderen Belangen. Schalltechnische Orientierungswerte enthält das Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ /6/ Sie stellen einen grundsätzlichen Anhalt für die Beurteilung von Schallimmissionen in der Bauleitplanung dar. Die Orientierungswerte sind anzuwenden bei:

- der Planung von Neubauten mit schutzbedürftigen Nutzungen (Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäude u.ä.),
- der Neuplanung von Flächen und Einrichtungen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können.

Die Orientierungswerte betragen:

- in Reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags	50 dB(A)
nachts	40/35 dB(A)

- bei Allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	45/40 dB(A)

- bei Misch- (MI) und Dorfgebieten (MD)

tags	60 dB(A)
nachts	50/45 dB(A)

- bei Kern- (MK) und Gewerbegebieten (GE)

tags	65 dB(A)
nachts	55/50 dB(A)

Die Orientierungswerte werden mit dem Beurteilungspegel verglichen. Als Tageszeitraum gelten, wenn nicht anders festgelegt, die 16 Stunden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, als Nachtzeitraum die 8 Stunden zwischen 22.00 und 6.00 Uhr. Für den Nachtzeitraum sind zwei Orientierungswerte angegeben. Der höhere Wert gilt für Verkehrslärm, der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm. Die Orientierungswerte der DIN 18005 /6/ sind eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz bei der städtebaulichen Planung; sie sind keine Grenzwerte.

In Abhängigkeit von der speziellen örtlichen Situation kann sowohl eine Unterschreitung der Orientierungswerte sinnvoll sein (z. B. zum Schutz besonders schutzbedürftiger Nutzungen) als auch, besonders in vorbelasteten Gebieten, eine Überschreitung. Bei der Würdigung der Überschreitung sollte auch der Hinweis der DIN 18005 /6/ mitberücksichtigt werden, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Zur Beurteilung der Schallimmissionssituation kann hilfsweise auch eine andere gesetzliche Regelung herangezogen werden. Mit der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)“ vom 14.12.2014 /7/ 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 verändert werden (Prinzip der Lärmvorsorge).

Im Zusammenhang mit städtebaulichen Planungen ist die Anwendung dieser Grenzwerte nicht zwingend vorgeschrieben, zwecks Abgrenzung eines Ermessensbereiches jedoch durchaus sinnvoll. Die Einhaltung dieser Grenzwerte in der Bauleitplanung gewährleistet damit ein vergleichbares Maß an Schallschutz, wie es der Gesetzgeber für die Planung von Verkehrsanlagen vorsieht.

Die Verkehrslärmschutzverordnung schreibt folgende Grenzwerte vor:

- In Reinen und Allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tagsüber	59 dB(A)
nachts	49 dB(A)

- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tagsüber	64 dB(A)
nachts	54 dB(A)

- in Gewerbegebieten

tagsüber	69 dB(A)
nachts	59 dB(A)

Bezogen auf das hier geplante Mischgebiet kann der folgende Bewertungsmaßstab herangezogen werden:

- Tagsüber soll der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 60 dB(A) an Wohn- und Büroraumfenstern sowie im Bereich von Terrassen und zur Erholung bestimmten hausnahen Außenbereichen eingehalten oder unterschritten werden.
- Nachts soll der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 50 dB(A) an Schlafraumfenstern eingehalten werden.
- Da bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, sollten gesunde Wohnverhältnisse ggf. durch geeignete Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 sichergestellt werden.

4.2) Berechnungsergebnisse, Isophonen im Plangebiet

Die Berechnung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehrslärm wurde mit Hilfe des Rechenprogrammes Cadna A, Version 2020 MR 2 der Datakustik GmbH durchgeführt.

Isophonen stellen Grenzen dar, hinter denen der zugehörige Beurteilungspegel eingehalten bzw. unterschritten wird. Sie zeigen anschaulich die Ausbreitung des Lärms im Plangebiet und können zum Beispiel bei der Festlegung von Baugrenzen bzw. zur Anordnung von Schallschutzmaßnahmen herangezogen werden.

In der als Anlage 2 - 3a beigefügten Isophonenkarte ist die 60 dB(A)-Isophone tagsüber dargestellt. Gemäß dem in Abschnitt 4.1) dargestellten Bewertungsmaßstab für das Plangebiet soll tagsüber der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 60 dB(A) an Wohn- und Büroraumfenstern sowie im Bereich von Terrassen und zur Erholung bestimmten hausnahen Außenbereichen eingehalten oder unterschritten werden. Die Isophonenkarte zeigt, dass dieser schalltechnische Orientierungswert nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten wird. Im nördlichen Bereich kann es jedoch zu einer Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswerts der DIN 18005 /6/ kommen. Nördlich dieser 60 dB(A)-Isophone sollten der Erholung dienende, hausnahe Außenbereiche daher abgeschirmt auf der von der Straße abgewandten Seite, d. h. in Richtung Süden ausgerichtet werden.

In der als Anlage 2 - 3b beigefügten Isophonenkarte sind die Isophonen für die Beurteilungspegel von 54 dB(A) und 50 dB(A) nachts dargestellt. Gemäß dem in Abschnitt 4.1) dargestellten Bewertungsmaßstab für das Plangebiet soll nachts der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 /6/ für Mischgebiete von 50 dB(A) an Schlafraumfenstern eingehalten oder unterschritten werden. Die Isophonenkarte zeigt, dass dieser schalltechnische Orientierungswert ca. in der nordwestlichen Hälfte des Plangebiets überschritten und auf der südöstlichen Hälfte unterschritten wird.

Der Beurteilungspegel von 45 dB(A) nachts wird im gesamten Plangebiet überschritten. Da bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist, sollten gesunde Wohnverhältnisse ggf. durch geeignete Grundrissgestaltung und passive Maßnahmen zum Schallschutz nach DIN 4109 /12/ sichergestellt werden.

5.) Festsetzungsvorschlag

Da bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist wird vorgeschlagen, im Mischgebiet zum Schutz von Schlafräumen gegen die Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Zum Schutz der Nachtruhe müssen Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern mit schallgedämpften Belüftungseinrichtungen ausgestattet oder die Räume mittels einer raumluftechnischen Anlage belüftet werden.

Ausnahmsweise kann von den genannten Festsetzungen abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen wird, dass zum Beispiel durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz erforderlich sind.

Südlich der in Anlage 2 - 3b dargestellten 50 dB(A)-Isophone kann der oben genannte Festsetzungsvorschlag wie folgt ergänzt werden:

Auf eine raumluftechnische Anlage bzw. auf eine schallgedämpfte Belüftungseinrichtung kann verzichtet werden, sofern die Schlafräumfenster zur Lüftung mindestens ein Fenster an den nicht der Bahnstrecke und L 112 zugewandten Gebäudeseiten besitzen.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, das Plangebiet nördlich der in Anlage 2 - 3a dargestellten 60 dB(A)-Isophone als Fläche für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (§9 Abs. 1 Nr. 24 und Abs. 6 BauGB) auszuweisen und zum Schutz von hausnahen Außenwohnbereichen gegen Schallimmissionen durch den Schienen- und Straßenverkehr die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Außenwohnbereich wie Terrassen und Balkone müssen auf der zu der Bahnhofstraße abgewandten Gebäudeseite bzw. ohne Sichtverbindung zur Bahnhofstraße angeordnet werden. Hiervon kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn die Außenwohnbereiche durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie zum Beispiel Wintergärten, verglaste Loggien oder vergleichbare Schallschutzmaßnahmen geschützt sind.

Teil 3: Schutz gegen Außenlärm

1.) Zielsetzung

Wegen der Schallimmissionen im Plangebiet durch die umliegenden Verkehrswege und Gewerbebetriebe sowie möglicher zukünftiger Gewerbebetriebe innerhalb des geplanten Mischgebiets soll der maßgebliche Außenlärm im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 15 gemäß DIN 4109 /12/ ermittelt werden.

2.) Örtliche Gegebenheiten

Die örtlichen Gegebenheiten können den beiden ersten Teilen dieses Gutachtens entnommen werden. Abschnitt 2.) bzw. der Lageplan in der Anlage 1 - 1 des Teil 1 beschreiben die örtlichen Gegebenheiten zu den umliegenden Gewerbebetrieben, im Abschnitt 3.) des Teil 2 sind die örtlichen Gegebenheiten zu den Verkehrswegen dargestellt.

3.) Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels

3.1) Grundlagen

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumart nach der Gleichung (6) der DIN 4109 /12/ zu:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}} \quad \text{in dB}$$

erf. $R'_{w,ges}$	erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile in dB,
L_a	Maßgebliche Außenlärmpegel in dB gemäß Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /12/
K_{Raumart}	Schutzbedürftigkeit der Raumart in dB.

Dabei gilt für die Raumarten:	K_{Raumart} in dB
• Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25
• Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30
• Büroräume und Ähnliches	35

Mindestens einzuhalten sind gesamte bewertete $R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien bzw. $R'_{w,ges} = 30$ dB¹ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109 /12/ ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

Straßenverkehr

Bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel durch den Straßenverkehr sind die Beurteilungspegel für den Tag (6 bis 22 Uhr) bzw. für die Nacht (22 bis 6 Uhr) nach der 16. BImSchV /7/ zu bestimmen und zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren.

Beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tags und nachts weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

¹ Diese Anforderung wird in der Regel durch handelsübliche Wärmeschutzfenster erfüllt.

Schienenverkehr

Bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel durch den Schienenverkehr sind ebenfalls die Beurteilungspegel für den Tag (6 bis 22 Uhr) bzw. für die Nacht (22 bis 6 Uhr) nach der 16. BImSchV /7/ zu bestimmen und zu den errechneten Werten jeweils 3 dB zu addieren.

Beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tags und nachts weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Gewerbe- und Industrieanlagen

Im Falle von Gewerbelärm wird als maßgeblicher Außenlärmpegel in der Regel der nach der TA Lärm /3/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung:

$$L_{a,res} = 10 \log \sum (10^{0,1L_{a,i}}) \quad \text{in dB}$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

3.2) Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der Außenlärmpegel für das Plangebiet erfolgt mit dem Rechenprogramm Cadna A, Version 2020 MR 2 der Datakustik GmbH.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 15 wirken neben dem Schienen- und Straßenverkehr auch Schallimmissionen durch Gewerbebetriebe ein (siehe Teil 1 des Gutachtens). Die Berechnungen zeigen, dass für die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel die Nachtzeit entscheidend ist.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 15 sind in der als Anlage 3 - 1 beigefügten Isophonenkarte dargestellt. Die Isophonenkarte zeigt, dass der maßgebliche Außenlärmpegel im geplanten Mischgebiet zwischen 64 dB(A) und 68 dB(A) beträgt. Dementsprechend beträgt das erforderliche gesamte bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile bei Büroräumen zwischen 33 dB(A) und 30 dB(A) und bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen zwischen 38 dB(A) und 34 dB(A).

4.) Festsetzungsvorschlag

Es wird vorgeschlagen, zum Schutz vor Außenlärm im geplanten Mischgebiet die folgende Festsetzung im Text aufzunehmen:

Zum Schutz vor Außenlärm ist die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise“ zu bemessen. Der Nachweis ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Die dabei zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel können der Anlage 3 - 1 des schalltechnischen Gutachtens Nr. 513520gsr01 vom 06.05.2021 der Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH entnommen werden.

Ausnahmsweise kann von den genannten Festsetzungen abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises nachgewiesen wird, dass zum Beispiel durch die Errichtung vorgelagerter Baukörper oder sonstiger baulicher Anlagen aufgrund der verminderten Lärmbelastung geringere Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen erforderlich sind.

Prüfer:

Verfasserin:

(dieses Schreiben wurde digital erstellt und ist daher ohne Unterschrift gültig)

i. A. Andreas Staeck, M. Sc.)
(Sachverständiger)

i. A. Dipl.-Ing.(FH) Stefanie Roczek, M.Sc.
(Sachverständige)



Angewandte Vorschriften, Normen, Richtlinien

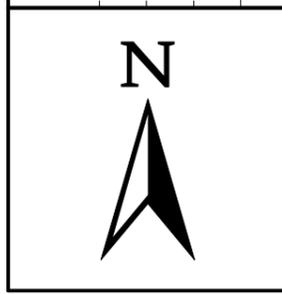
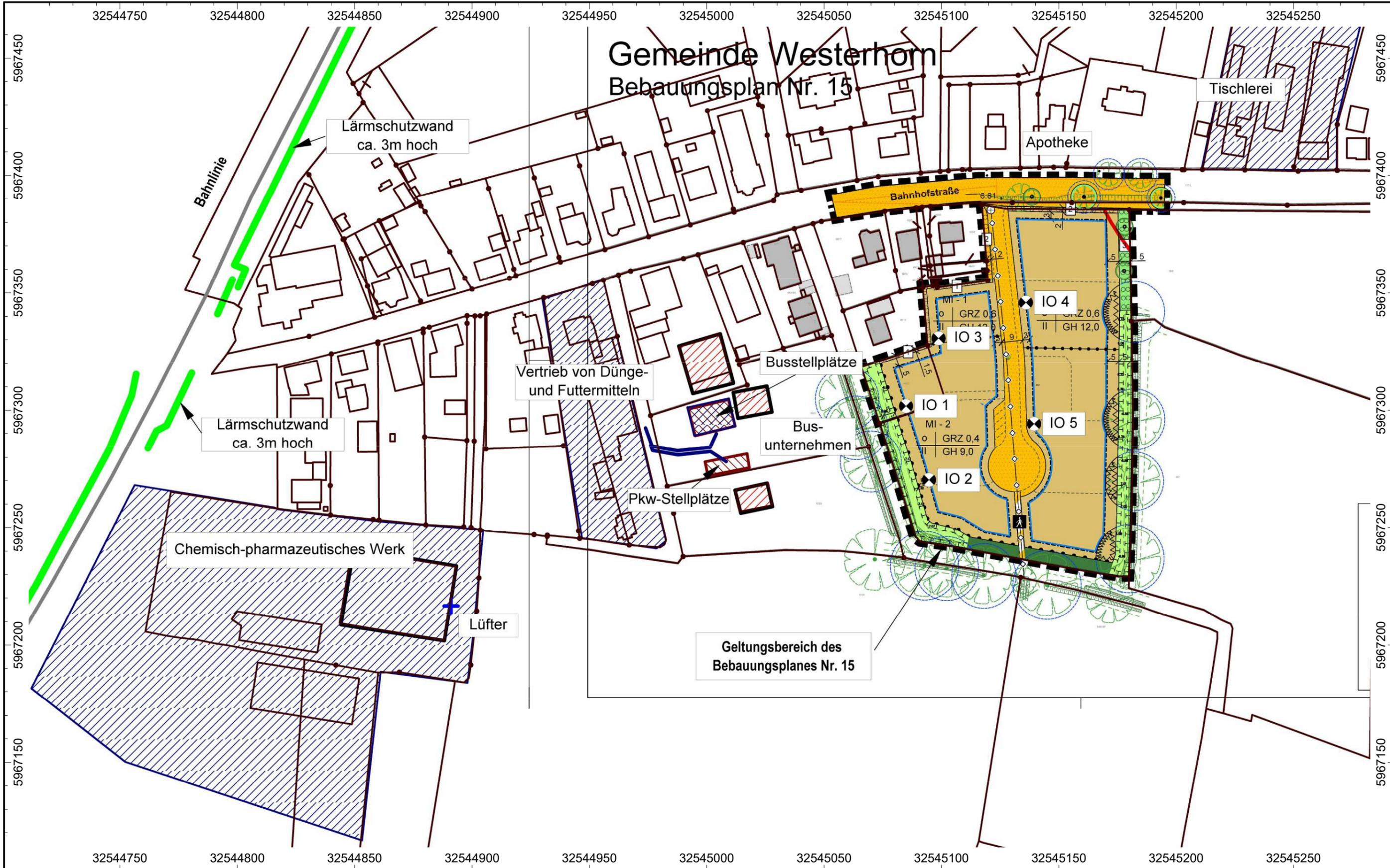
Grundlage für die Ausarbeitung sind u. a. die folgenden Vorschriften und Richtlinien:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740),
- /2/ Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Juli 2017 /BGBl. I S. 2347) geändert worden ist,
- /3/ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm -, 08/98, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.8.98, Seite 503 ff, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5) sowie Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Schreiben vom 07.07.2017,
- /4/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. Und 23. März 2017,
- /5/ DIN 45691: Geräuschkontingentierung, 12/06,
- /6/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, 07/02 und Beiblatt zu Teil 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 05/87,
- /7/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), insbesondere Anlage 2 zu §4 „Berechnung des Beurteilungspegel für Schienenwege (Schall 03)“, 12/14,
- /8/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990,
- /9/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019,
- /10/ Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 01. September 1970
- /11/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, 11/89,
- /12/ DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen und Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, 01/2018,
- /13/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 10/99,
- /14/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Juni 1997,
- /15/ ZTV-Lsw 06, zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Verkehrsblatt-Dokument Nr. B 6508, 09/2006.

Anlage 0-1
Angewandte Vorschriften, Normen
und Richtlinien sowie weitere
verwendete Unterlagen

Weitere verwendete Unterlagen

- /16/ BVerwG, Urteil vom 15.12.2011–7A11.10,
- /17/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007,
- /18/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiteren typischen Geräuschen insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005,
- /19/ Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblätter Nr. 25, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2000,
- /20/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umwelt und Geologie, Heft 2, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2004,
- /21/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Zusammenfassung der Ergebnisse, 11. Juni 2014,
- /22/ Landesbetrieb Straßen und Verkehr Schleswig-Holstein (LBV.SH): Verkehrsmengenkarte 2015.



Auftraggeber:	VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen Am Markt 1, 25355 Barmstedt
Projekt:	Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn Teil 1: Schallimmissionen durch die umliegenden Gewerbebetriebe
Bezeichnung:	Lageplan

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH	
Projektnummer:	513520gsr01
Datum:	26.04.21
Maßstab:	1 : 1500
Anlage 1-1	

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Richtwert		Gebiet	Nutzungsart		Höhe		Koordinaten		
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)		Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1	!0700!	60,0	45,0	MI		Industrie	5,0	r	32545084,9	5967301,8	7,5
IO 2	!0700!	60,0	45,0	MI		Industrie	5,0	r	32545094,7	5967270,2	7,5
IO 3	!0700!	60,0	45,0	MI		Industrie	5,0	r	32545098,8	5967330,7	7,5
IO 4	!0700!	60,0	45,0	MI		Industrie	5,0	r	32545135,9	5967345,9	7,5
IO 5	!0700!	60,0	45,0	MI		Industrie	5,0	r	32545139,4	5967294,2	7,5

Tabelle 2: Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Korrektur dB(A)	Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.	Höhe (m)	Koordinaten		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)								Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)					X (m)	Y (m)	Z (m)
Druckluftgeräusch	!0C!	95,0	95,0	95,0	Lw	95	0,0	0,0	0,0	0,0		Maximalpegel	0,0	500	(keine)	1,0	r	32545006,4	5967293,2	1,0	
Zuschlagen Kofferraumklappen	!0C!	100,0	100,0	100,0	Lw	100	0,0	0,0	0,0	0,0		Maximalpegel	0,0	500	(keine)	1,0	r	32545010,8	5967280,0	1,0	

Tabelle 3: Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Korrektur dB(A)	Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.	Bew. Punktquellen			Geschw. (km/h)	
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)								Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				Anzahl Tag	Abend	Nacht		
vier Reisebusse verlassen das Betriebsgelände	!09!	-	-	78,0	-	-	62,0	Lw	72		-	-	6,0	-	-	60	0,0	500	(keine)						
Pkw fahren auf das Gelände	!09!	-	-	74,5	-	-	59,0	Lw-PQ	93		-	-	4,0	-	-	60	0,0	500	(keine)	0	0	4	10		

Tabelle 4: Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Typ	Lw / Li Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Korrektur dB(A)	Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)								Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
5 min Warmlaufen der vier Busse	!09!	-	-	88,0	-	-	64,5	Lw	82		-	-	6,0	-	-	60	0,0	500	(keine)	

Tabelle 5: Parkplätze

Bezeichnung	ID	Typ	Lwa			Bezugsgr. B0	Anzahl B	Zählarten			Kpa (dB)	Zuschlag Art		Zuschlag Fahrbr		Einwirkzeit		
			Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)			Tag	Ruhe	Nacht		Parkplatzart	Kstro (dB)	Fahrbahnoberfl	Berechnung nach	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)
Pkw-Parkplatz	!09!	ind	-	-	73,0	Stellplatz	8	1	-	-	1	4,0	P+R-Parkplatz	0,0	LFU-Studie 2007 getrennt	-	-	60
Busparkplatz	!09!	ind	-	-	83,0	Stellplatz	4	1	-	-	1	14,0	Zentrale Omnibushaltestelle	0,0	LFU-Studie 2007 getrennt	-	-	60

Spektraldarstellung gemessener Schalldruckpegel

Messobjekt und Arbeitsprozess

Sprühtrockner der Paninkret chem.-pharm. Werk GmbH in Westerhorn

Messung an der westlichen Grenze des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn



Dateiname: NOR140_3763026_210323_0003.nbf

Datum / Uhrzeit: 23.03.2021

Messzeit: 00:02:04

Messgerät

Nor 140

Messpunkt

Abstand Mikrophon - Schallquelle ca.: 200 m Höhe des Mikrofons ca.: 1,5 m
Höhe der Schallquelle ca.: - m

Wetter und Fremdgeräusche

leichter Wind aus westlicher Richtung, kein Niederschlag

Fremdgeräusche traten durch Kfz-Vorbeifahrten auf der Bahnhofstraße auf, zu diesen Zeiten wurde nicht gemessen

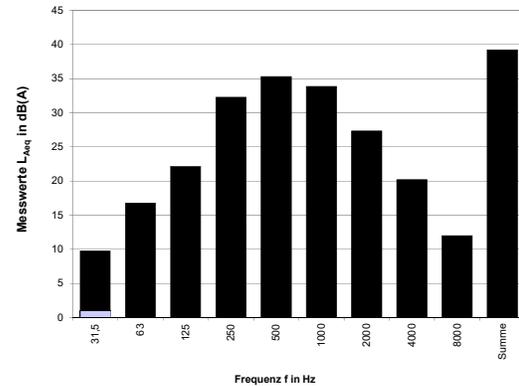
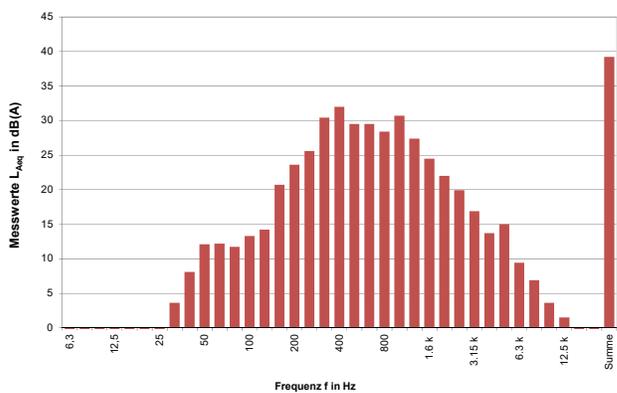


Tabelle 1:

Terzspektrum				
f	Messwerte L_{Aeq} in dB(A)			
Hz	f*1	f*10	f*100	f*1000
6,3	-63,9	12,2	29,5	9,4
8	-31,2	11,7	28,4	6,9
10	-23,1	13,3	30,7	3,6
13	-17,5	14,2	27,4	1,5
16	-13,3	20,7	24,5	-1,7
20	-6,9	23,6	22,0	-3,8
25	-1,6	25,6	19,9	-
32	3,6	30,4	16,9	-
40	8,1	32,0	13,7	-
50	12,1	29,5	15,0	-

Tabelle 2:

Oktavspektrum		
f	Messwerte	Schalleistung
Hz	L_{Aeq} in dB(A)	L_{WAeq} in dB(A)
31,5	9,7	-
63	16,8	-
125	22,2	-
250	32,3	-
500	35,3	-
1000	33,8	-
2000	27,3	-
4000	20,2	-
8000	12,0	-
Summe	39,2	-

Schalldruckpegel am Messort

Mittelungspegel A-bewertet $L_{Aeq} = 39,2$ dB(A)
 Maximalpegel A-bewertet $L_{AFmax} = -$ dB(A)
 Taktmaximalmittelungspegel A-bew. $L_{AFTeq} = -$ dB(A)
 Differenz $L_{Ceq} - L_{Aeq} = -$ dB
 Mittelungspegel C-bewertet $L_{Ceq} = -$ dB(C)

Ermittlung des Schalleistungspegels

Raumwinkelmaß $K_0 = 3$ dB
 und:
 Messfläche $s = -$ m
 Messflächenmaß $L_S = 10 \times \log(s) = -$ dB

oder
 Abstandsmaß $20 \times \log(s) + 8$ dB = ca. - dB

Schalleistungspegel A-bewertet $L_{WA,eq} =$ ca. - dB(A)
 Tonzuschlag nach subjektiver Einschätzung $K_T = 3$ dB
 Impulzzuschlag gemäß Messung $K_i =$ ca. 0 dB
 Immissionswirksamer Schalleistungspegel $L_{WA,r} =$ ca. - dB(A)
 Maximaler Schalleistungspegel $L_{WA,Fmax} =$ ca. - dB(A)

Bemerkung:

BERECHNUNGSKONFIGURATION

Registerkarte "Land"

Norm „Industrie“: ISO
Norm „Straße“: RLS
Norm „Schiene“: S03N
Norm „Fluglärm“: ???

Registerkarte "Allgemein"

maximaler Fehler (dB): 0,00
Suchradius (m): 2000,00
Mindestabstand Quelle-Immissionspunkt (m): 0,00
Raster 'unter' Häuser extrapolieren Ein/Aus: 1
Schnelle Abschirmung Ein/Aus: 0
Ausbreitungskoeffizient Unsicherheit (Formelausdruck): $0.0 * \log_{10}(d/10)$
Rasterinterpolation Ein/Aus: (keine)
Max. Differenz Eckpunkte (dB): 10,00
Max. Differenz Mittelpunkt (dB): 0,10
Winkelscan-Verfahren Ein/Aus: 0
Segmentanzahl: 100
Reflexionstiefe: 0
Mithra Kompatibilität Ein/Aus: 0

Registerkarte "Aufteilung"

Rasterfaktor (-): 0,50
Max. Abschnittslänge (m): 1000,00
Min. Abschnittslänge (m): 1,00
Min. Abschnittslänge (%): 0,00
Projektion Linienquellen Ein/Aus: 1
Projektion Flächenquellen Ein/Aus: 1
Projektion auch an Geländemodell Ein/Aus: 0
maximaler Abstand Quelle-Immissionspunkt (m): 2000,00
Suchradius um Quelle (m): 2000,00
Suchradius um Immissionspunkt (m): 2000,00
Mindestabschnittslängen bei Projektion berücksichtigen Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bezugszeit"

Zeichenkette DEN: _____ EDDDDDDDDDDDDDEEN_
Zuschlag Tag (dB): 0,00
Zuschlag Abend (dB): 6,00
Zuschlag Nacht (dB): 0,00

Registerkarte "Zielgrößen"

Listenfeld "Typ" - 1: Lde
Feld "Bez" - 1: @@TTAG
Feld "Einheit" - 1:
Feld "Formel" - 1:
Listenfeld "Typ" - 2: Ln
Feld "Bez" - 2: @@TNACHT
Feld "Einheit" - 2:
Feld "Formel" - 2:
Listenfeld "Typ" - 3: =f(x)
Feld "Bez" - 3: =f(x)
Feld "Einheit" - 3:
Feld "Formel" - 3: indd
Listenfeld "Typ" - 4: -
Feld "Bez" - 4:
Feld "Einheit" - 4:
Feld "Formel" - 4:
Option "Kompatibilitätsmodus für Industrie" Ein/Aus: 0

Registerkarte "DGM"

Standardhöhe (m): 0,00
nur explizite Kanten berücksichtigen Ein/Aus: 0
Objekte mit "Höhe/Boden an jedem Punkt" geländebestimmend Ein/Aus: 0
Quellen unter Boden auf Bodenniveau anheben Ein/Aus: 0

Flächenquellen mit relativer Höhe sind geländefolgend Ein/Aus: 0

Registerkarte "Bodenabsorption"

Default-Bodenfaktor G: 1,00

Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Ja/Nein: 0

Verwende Puffer-Karte für Bodenabsorptionsberechnung Automatisch Ja/Nein: 0

Pufferkarte, Auflösung (m), nur relevant, wenn BABSGRID=1 oder BABSGRIDAUT=1: 2,00

Straßen und Parkplätze sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1

Gebäude sind reflektierend (G==0) Ein/Aus: 1

Schienen sind absorbierend (G ==1) Ein/Aus: 0

Registerkarte "Reflexion"

max. Reflektionsordnung (1-20): 3

Reflektor-Suchradius um Quelle (m): 100,00

Reflektor-Suchradius um IP (m): 100,00

max. Abstand Quelle-IP (m): 1000,00

dto., interpoliere ab (m): 1000,00

min. Abstand IP-Reflektor (m): 1,00

dto., interpoliere ab (m): 1,00

min. Abstand Quelle-Reflektor (m): 0,10

BERECHNUNGSKONFIGURATION (normen-spezifische Einstellungen)

ISO_9613

Methode Seitenbeugung 0..2: 2

nur bis Abstand (m): 1000,00

Methode Abschirmung & Bodendämpfung 0..2: 0

Methode Schirmmaß Begrenzung 0..3: 1

negative Bodendämpfung nicht abziehen Ein/Aus: 1

negative Umwege nicht abschirmend Ein/Aus: 1

Hindernisse in FQ nicht abschirmend Ein/Aus: 1

Quellen in Haus/Zylinder nicht abschirmen Ein/Aus: 1

Schirmberechnungskoeffizient C1 (dB): 3,00

Schirmberechnungskoeffizient C2 (dB): 20,00

Schirmberechnungskoeffizient C3 (dB): 0,00

VDI, ISO: Methode Bodendämpfung 0..3: 2

Temperatur (°C): 10,00

rel. Feuchte (%): 70,00

PQ: Windgeschw.keit bei Kaminrichtwirkung VDI 3733 (m/s): 3,00

Methode Cmet 0..5: 0

Cmet, C0 konstant, Tag (dB): 1,00

Cmet, C0 konstant, Abend (dB): 1,00

Cmet, C0 konstant, Nacht (dB): 1,00

Immissionspunkt
 Bez.: IO 2
 ID: !0700!
 X: 32545094,65 m
 Y: 5967270,23 m
 Z: 5,00 m

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Zuschlagen Kofferraumklappen", ID: "!0C!"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr	
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)							
3	32545010,83	5967280,00	1,00	0	DEN	500	93,0	0,0	0,0	3,0	0,0	49,5	0,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0

Punktquelle nach ISO 9613, Bez: "Druckluftgeräusch", ID: "!0C!"

Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	l/a	EinwZeit	K0	Di	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	RV	Lr	
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	dB	dB	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)							
4	32545006,42	5967293,24	1,00	0	DEN	500	93,0	0,0	0,0	3,0	0,0	50,2	0,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,2

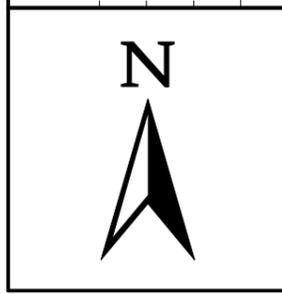
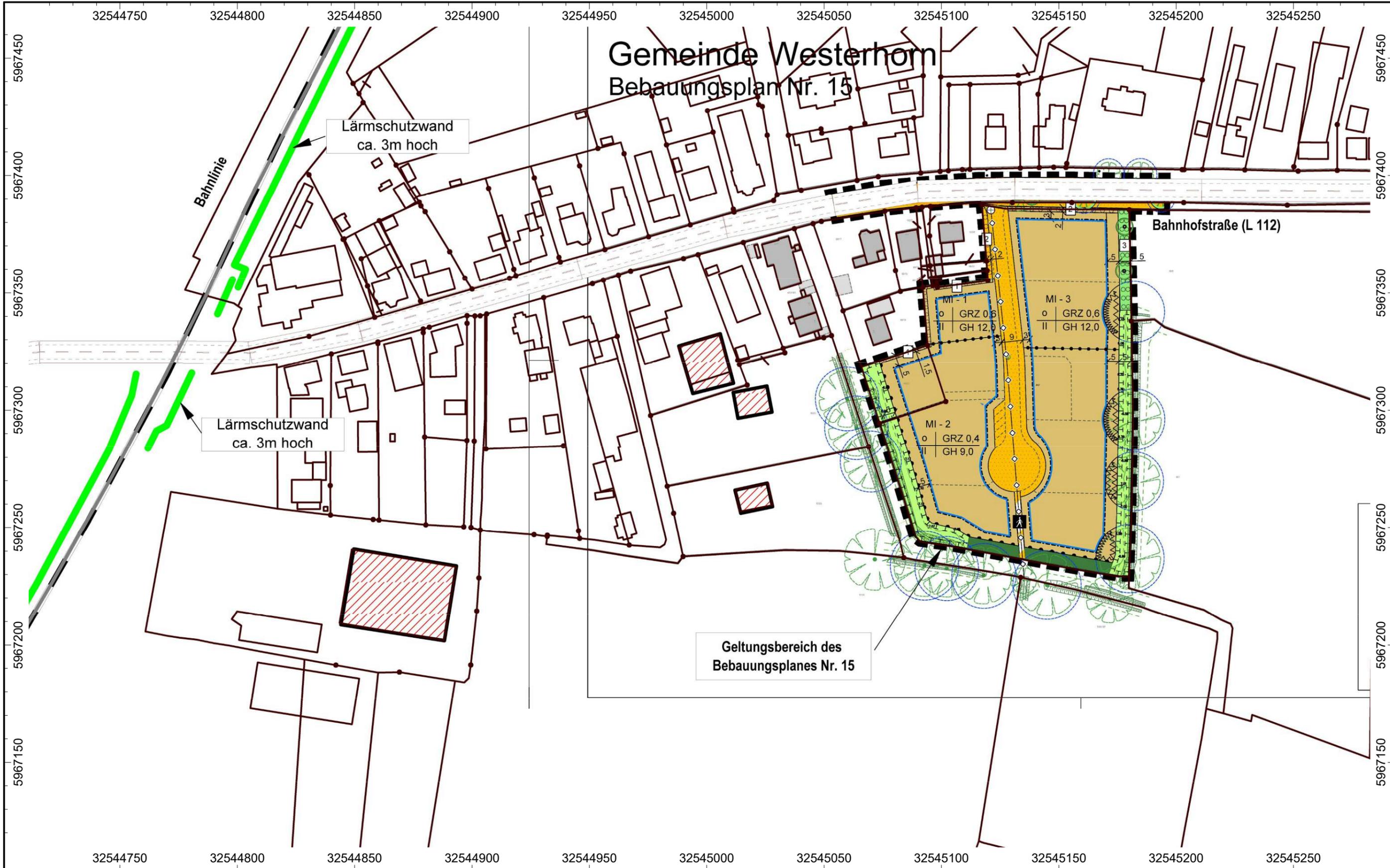
Tabelle 1: Immissionsanteile und Beurteilungspegel nachts

Quelle Bezeichnung	ID	Teilpegel V03 BP Gewerbe Nacht				
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
vier Reisebusse verlassen das Betriebsgelände	!09!	27,1	26,1	24,9	21,7	22,4
Pkw fahren auf das Gelände	!09!	23,8	22,9	21,5	18,4	19,1
5 min Warmlaufen der vier Busse	!09!	37,5	36,6	34,3	31,0	32,5
Parkplatz	!09!	24,0	23,2	21,5	17,9	18,7
Busparkplatz	!09!	32,1	31,4	28,2	25,0	27,1
chem.-pharm. Werk Paninkret GmbH	!09!	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Beurteilungspegel in dB(A)		44	44	43	42	43
Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		45	45	45	45	45

Tabelle 2: Maximalpegel

Quelle Bezeichnung	ID	Teilpegel V04 Max Gewerbe Nacht				
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
Druckluftgeräusch	!0C!	46,3	44,7	42,0	38,7	40,7
Zuschlagen Kofferraumklappen	!0C!	51,6	50,5	48,5	45,1	46,0
Maximalpegel in dB(A)		52	51	49	45	46
Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		65	65	65	65	65

Anlage 1-4
**Immissionsanteile Beurteilungs-
sowie Maximalpegel**



Auftraggeber:	VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen Am Markt 1, 25355 Barmstedt
Projekt:	Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn Teil 2: Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr
Bezeichnung:	Lageplan

INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH	
Projektnummer:	513520gsr01
Datum:	26.04.21
Maßstab:	1 : 1500
Anlage 2-1	

Tabelle 1: Immissionsorte

Bezeichnung	ID	Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
		Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 2-1	!07!	MI		Straße	8,0	r	32545108,0	5967347,0	8,0
IO 2-2	!07!	MI		Straße	8,0	r	32545152,5	5967379,8	8,0
IO 2-3	!07!	MI		Straße	8,0	r	32545140,8	5967304,1	8,0
IO 2-4	!07!	MI		Straße	8,0	r	32545091,6	5967285,9	8,0

Tabelle 2: Straßen

Bezeichnung	ID	Lme			Zählarten		genaue Zählarten					zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.				
		Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art		Drefl	Hbeb	Abst.	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)	
Bahnhofstraße (L 112)	!0D!	57,3		50,6			172	0	27	7,5	0	12	50		6	0,0	7	0,0	0,0			

Tabelle 3: Schienen

Bezeichnung	ID	Lw'		Zugklassen
		Tag (dBA)	Nacht (dBA)	
Bahnstrecke 1220 - südlich Bahnübergang	!0D!	88,2	87,8	Prognose 2030
Bahnstrecke 1220 - Bahnübergang	!0D!	92,4	92,4	Prognose 2030
Bahnstrecke 1220 - nördlich Bahnübergang	!0D!	88,2	87,8	Prognose 2030

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 23/2020) des Bundes ergeben sich folgende Werte

Strecke 1220

Abschnitt Dauenhof bis Wrist

Bereich Westerhorn

von_km 42,0 bis_km 43,0

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl		v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband										
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	
GZ-E	8	9	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8					
GZ-E	4	3	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8					
GZ-E	8	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10							
RV-ET	51	13	160	5-Z5_A10	2									
RV-E	48	12	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	7							
ICE	9	3	160	1-V1	2	2-V1	12							
IC-E	2	0	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12							
	130	44	Summe beider Richtungen											

Grundlast

1. v_max abgeglichen mit VzG 2020

Bei **Streckenneu- und Ausbauprojekten** wird die jeweilige **Fahrzeughöchstgeschwindigkeit** angegeben. Der **Abgleich** mit den zulässigen **Streckenhöchstgeschwindigkeiten** erfolgt durch die **Projektleitung**.

2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilennummer in Tabelle Beiblatt 1_Achszahl (bei Tzf, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

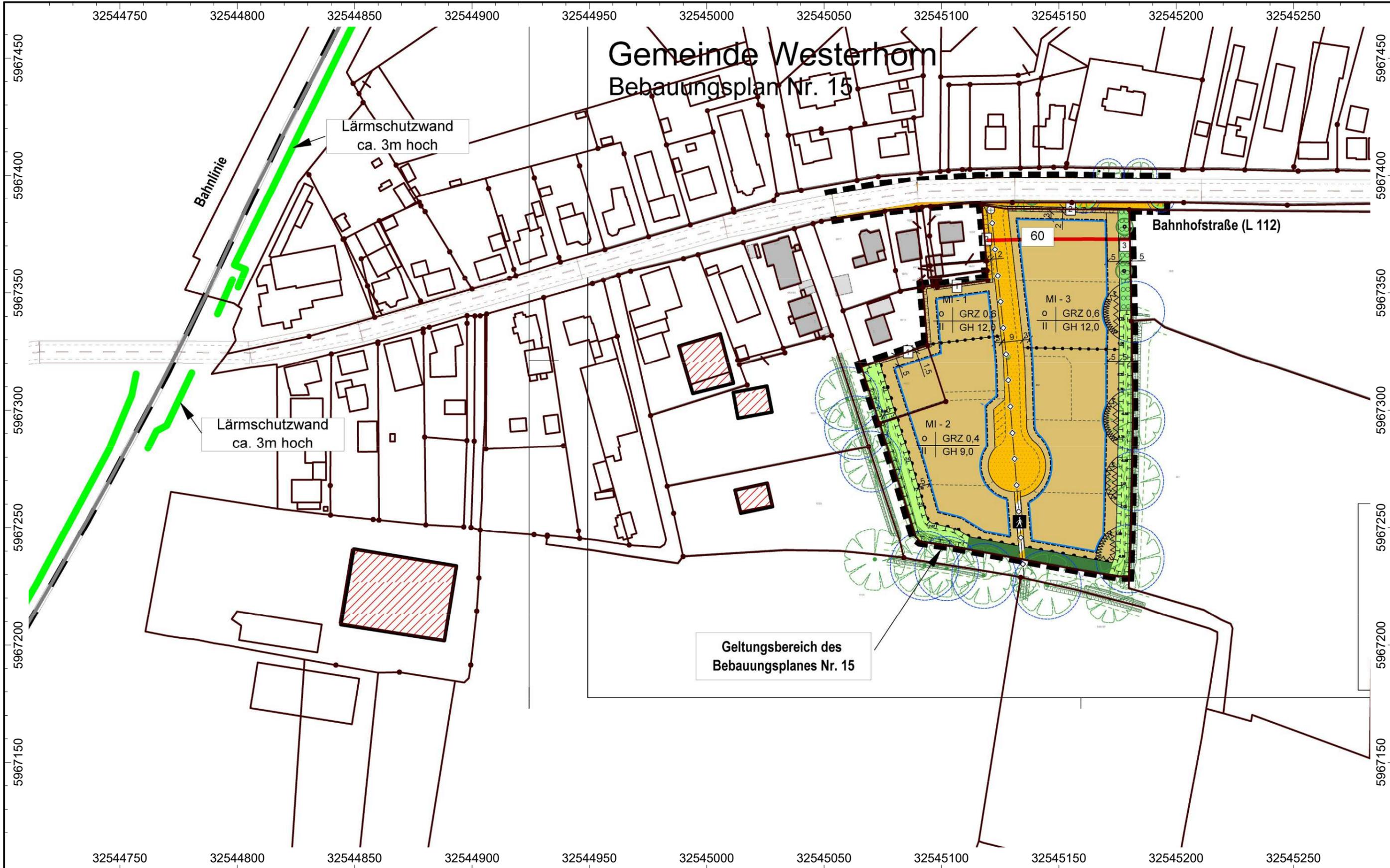
Legende

Traktionsarten:

- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:

- GZ = Güterzug
- RV = Regionalzug
- S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...
- IC = Intercityzug (auch Railjet)
- ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
- NZ = Nachtreisezug
- AZ = Saison- oder Ausflugszug
- D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
- LR, LICE = Leerreisezug



Gemeinde Westerhorn

Bebauungsplan Nr. 15

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Geltungsbereich des
Bebauungsplanes Nr. 15

Bahnhofstraße (L 112)

MI - 1
o GRZ 0,6
II GH 12,0

MI - 2
o GRZ 0,4
II GH 9,0

MI - 3
o GRZ 0,6
II GH 12,0

60

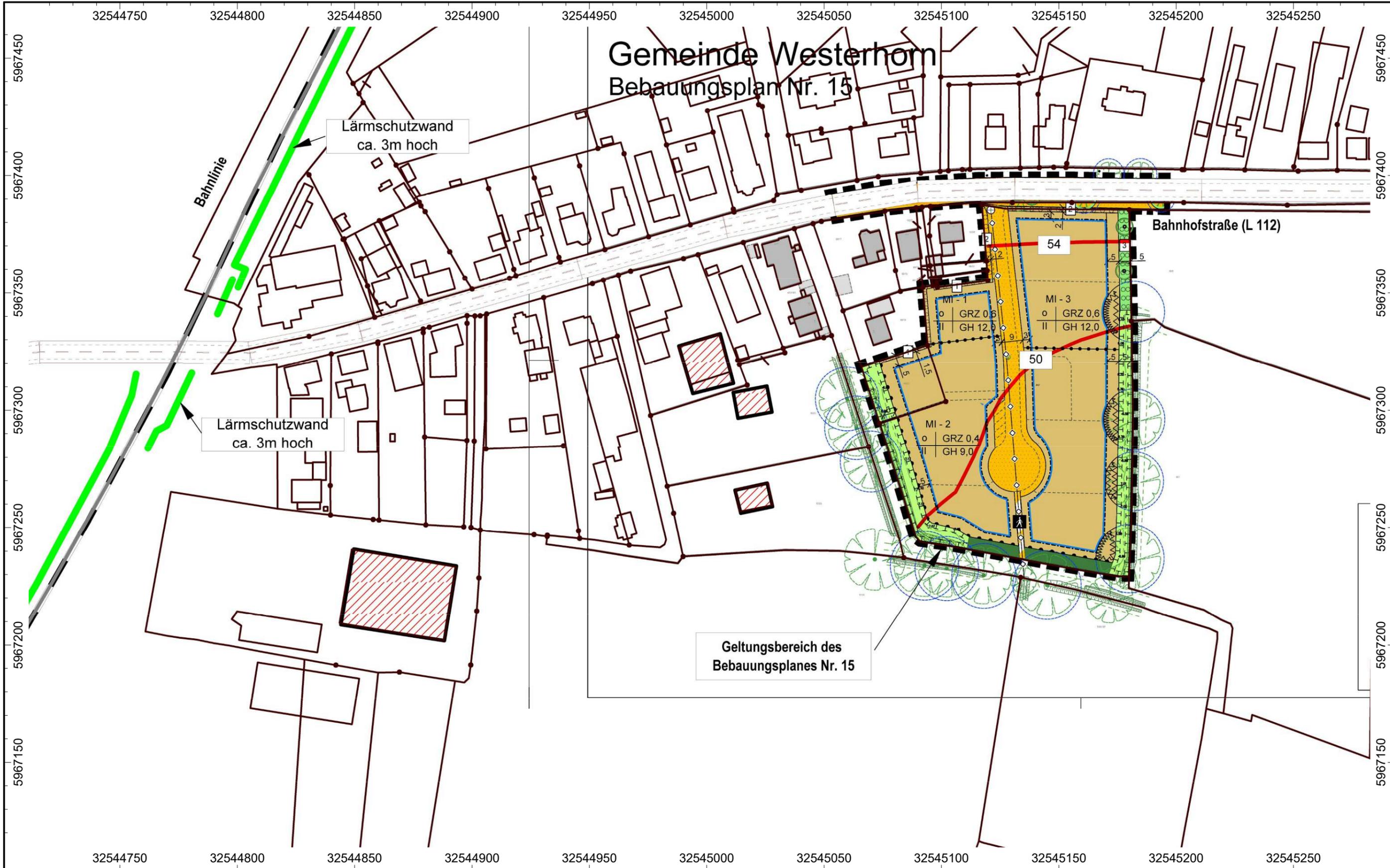


Auftraggeber:	VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen Am Markt 1, 25355 Barmstedt
Projekt:	Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn Teil 2: Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr
Bezeichnung:	Isophonenkarte mit Beurteilungspegeln tags Aufpunkthöhe 7,5m (Fenster im ausgebauten Dachgeschoss)

INGENIEURBÜRO FÜR
AKUSTIK  **BUSCH**

Projektnummer:	513520gsr01
Datum:	26.04.21
Maßstab:	1 : 1500

Anlage 2-3a



Gemeinde Westerhorn

Bebauungsplan Nr. 15

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Bahnhofstraße (L 112)

Geltungsbereich des
Bebauungsplanes Nr. 15

MI - 1
o GRZ 0,6
II GH 12,0

MI - 2
o GRZ 0,4
II GH 9,0

MI - 3
o GRZ 0,6
II GH 12,0

54

50

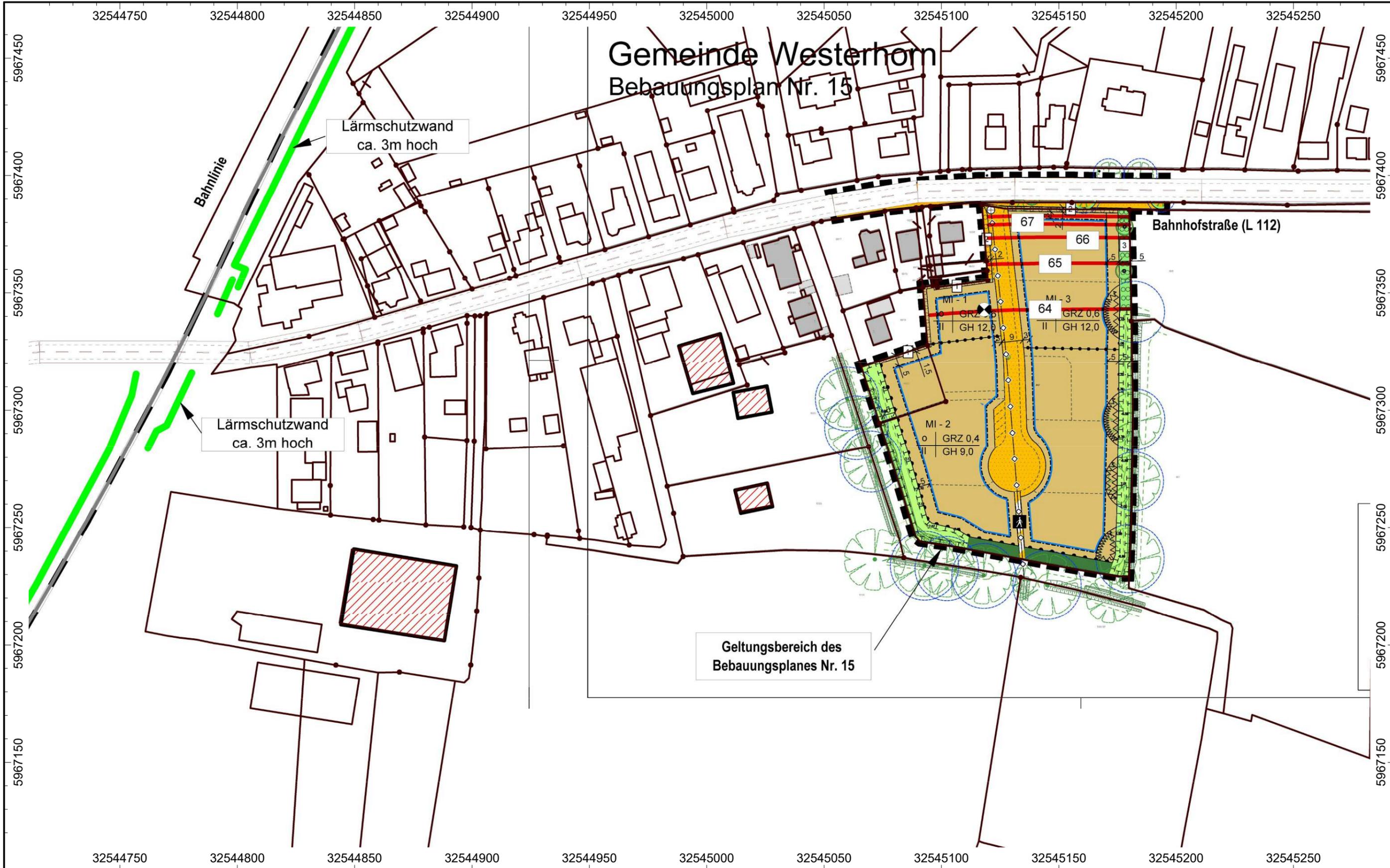


Auftraggeber:	VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen Am Markt 1, 25355 Barmstedt
Projekt:	Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn Teil 2: Schallimmissionen durch den Straßen- und Schienenverkehr
Bezeichnung:	Isophonenkarte mit Beurteilungspegeln nachts Aufpunkthöhe 7,5m (Fenster im ausgebauten Dachgeschoss)

INGENIEURBÜRO FÜR
AKUSTIK  **BUSCH**

Projektnummer:	513520gsr01
Datum:	26.04.21
Maßstab:	1 : 1500

Anlage 2-3b



Gemeinde Westerhorn

Bebauungsplan Nr. 15

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Lärmschutzwand
ca. 3m hoch

Bahnhofstraße (L 112)

Geltungsbereich des
Bebauungsplanes Nr. 15

MI - 1
GRZ 0,6
II | GH 12,0

MI - 2
GRZ 0,4
II | GH 9,0

MI - 3
GRZ 0,6
II | GH 12,0

67, 66, 65, 64



Auftraggeber: Projekt: Bezeichnung:	VG Stadt Barmstedt / Hörnerkirchen Am Markt 1, 25355 Barmstedt	INGENIEURBÜRO FÜR AKUSTIK BUSCH	
	Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 15 der Gemeinde Westerhorn Teil 3: Schutz vor Außenlärm	Projektnummer: 513520gsr01	Datum: 26.04.21
	Isophonenkarte mit maßgeblichen Außenlärmpegeln Aufpunkthöhe 7,5m (Fenster im ausgebauten Dachgeschoss)	Maßstab: 1 : 1500	Anlage 3-1



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Aufgrund immer schneller voranschreitender Oberflächenversiegelung, gibt das Land Schleswig-Holstein vor, dass im Zuge der Bauleitplanung bereits das Thema „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ behandelt wird. Somit soll sichergestellt werden, dass das Thema Wasserwirtschaft in der Planung von neuen Erschließungsgebieten oder der baulichen Umfunktionierung von Gebieten rechtzeitig berücksichtigt wird.

Im Bereich des geplanten B.-Plans Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn (Kreis Pinneberg) sollen insgesamt 11 neue Grundstücke in Form eines Wohngebietes erschlossen werden. Die Gesamtfläche des Planungsraumes beträgt rd. 1,35 ha. Ziel bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz soll sein, dass der potenziell naturnahe Wasserhaushalt auch nach Erschließung aufrechterhalten wird. Hierzu kann eine Wasserhaushaltsbilanzierung mit einer vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellten Software durchgeführt werden.

Bei der Wasserhaushaltsbilanzierung für den B.-Plan Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn wurde in der Software zunächst festgelegt, dass der betrachtete Planungsraum aufgrund seiner Eigenschaften in zwei Teilgebieten abzubilden ist. Dabei stellt Teilgebiet 1 den südlichen Teil des B.-Plans dar, in dem keine Versickerung auf den Grundstücken möglich ist, das Teilgebiet 2 den nördlichen Teil, in dem eine Versickerung auf den Grundstücken möglich ist. Der Bodenaufbau und die Bodeneigenschaften können dem Baugrundgutachten in Anlage 5 entnommen werden. Der Planungsraum befindet sich gemäß Software im Bereich Pinneberg West (G-9), wie Abbildung 1 zeigt.

Um die voraussichtlichen Veränderungen des Wasserhaushaltes im betrachteten Gebiet gegenüber dem potentiell naturnahen Zustand abbilden zu können, müssen diese zunächst dargestellt werden. Hierzu werden die zu erwartenden versiegelten Flächen für die beiden Teilgebiete ermittelt, die als Grundlage in die weitere Berechnung eingehen. Die angesetzten Flächenanteile für den betrachteten Planungsraum sind den anliegenden Tabellen zur Ermittlung der Eingangsgrößen sowie Abbildung 2 und Abbildung 3 zu entnehmen. Die Grundlage für die ermittelten Flächengrößen liefern der Lageplan Flächenanteile in Anlage 3 sowie die Vorgaben des B.-Plans.

Gemeinde Westerhorn

Erschließung B.-Plan Nr. 15

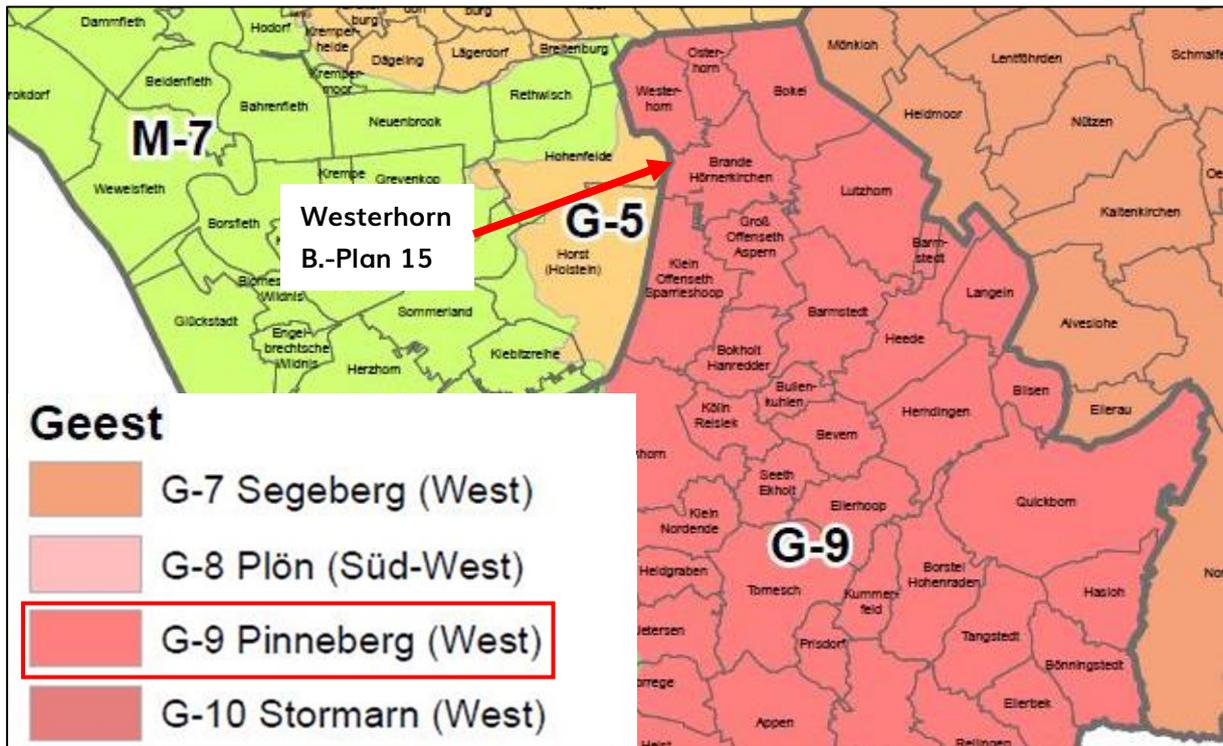


Abbildung 1: Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe (Ausschnitt Kreis Pinneberg)

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: TG_1

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha] [Daten laden](#)

Schritt 1

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

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,623	0,623	66,92	1,00	0,006	40,20	0,250	58,80	0,366

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach	0,081	0,081	8,70	85	0,069	0	0,000	15	0,012
Fläche 2 Flachdach	0,042	0,042	4,51	75	0,032	0	0,000	25	0,011
Fläche 3 Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	0,014	0,014	1,50	30	0,004	0	0,000	70	0,010
Fläche 4 Asphalt, Beton	0,073	0,073	7,84	75	0,055	0	0,000	25	0,018
Fläche 5 Pflaster mit dichten Fugen	0,004	0,004	0,43	70	0,003	0	0,000	30	0,001
Fläche 6 Rueckhaltegraben	0,009	0,009	0,97	35	0,003	50	0,005	15	0,001
Fläche 7 wassergebundene Deckschicht	0,005	0,005	0,54	50	0,003	20	0,001	30	0,002
Fläche 8 Pflaster mit offenen Fugen	0,080	0,080	8,59	35	0,028	50	0,040	15	0,012
Fläche 9	0,000								
Fläche 10	0,000								
Summe	0,308	0,308	33,08	63,56	0,196	14,77	0,046	21,67	0,067

Abbildung 2: Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 1 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: TG_2

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

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	0,100	0,100	23,15	1,00	0,001	40,20	0,040	58,80	0,059

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	0,204	0,204	47,22	85	0,173	0	0,000	15	0,031
Fläche 2	Flachdach	0,024	0,024	5,56	75	0,018	0	0,000	25	0,006
Fläche 3	Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	0,006	0,006	1,39	30	0,002	0	0,000	70	0,004
Fläche 4	Asphalt, Beton	0,040	0,040	9,26	75	0,030	0	0,000	25	0,010
Fläche 5	Pflaster mit dichten Fugen	0,002	0,002	0,46	70	0,001	0	0,000	30	0,001
Fläche 6	Pflaster mit offenen Fugen	0,011	0,011	2,55	35	0,004	50	0,006	15	0,002
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen	0,045	0,045	10,42	35	0,016	50	0,023	15	0,007
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		0,332	0,332	76,85	73,55	0,244	8,43	0,028	18,01	0,060

Abbildung 3: Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 2 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

In einem nächsten Schritt werden den festgelegten Flächen die vorgesehenen Maßnahmen zur Behandlung des Regenabflusses zugeordnet. Die für die beiden Teilgebiete im B.-Plan 15 in der Gemeinde Westerhorn gewählte Zuordnung kann Abbildung 4 und Abbildung 5 entnommen werden. Aus diesen ist ersichtlich, dass als Maßnahme für die Behandlung des Regenabflusses im B.-Plan teilweise ein Regenrückhaltegraben angesetzt wurde. Dieser soll südlich des B.-Plans 15 ansetzen und das teilweise im B.-Plan gesammelte Oberflächenwasser in Richtung Vorflut (Kremper Au) abführen. Der Graben soll aufgrund der örtlichen Topografie in mehreren Staustufen angelegt werden. Lage und Längsschnitt des Grabens können Anlage 4 entnommen werden. Die Staustufen gewährleisten, dass das Wasser bei häufig auftretenden Regenereignissen gedrosselt in die Vorflut abgegeben wird. Gleichzeitig kann ein Teil des abgeleiteten Wassers in den einzelnen Staustufen stehen bleiben und somit anteilig versickern und verdunsten. Zusätzlich ist gewährleistet, dass das Wasser der Kremper Au bei Hochwasserereignissen nicht bis in den B.-Plan zurückstaut und ggf. zu Entwässerungsproblemen führt.

Da das Regelwerk keine Entwässerungs-/Rückhaltegräben beinhaltet, wurde in der Software eine neue Maßnahme mit der Bezeichnung „Rueckhaltegraben“ hinterlegt und mit a-g-v-Werten versehen. Die angesetzten a-g-v-Werte setzen sich auf Grundlage derin der Software hinterlegten Anteile für Regenrückhaltebecken (Erdbauweise) und Mulden-/Beckenversickerung wie folgt zusammen:



Zunächst werden die α - g - v -Werte für Regenrückhaltebecken (Erdbauweise) und Mulden-/Beckenversickerung herangezogen (Siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Anteil der α - g - v -Werte für Rückhaltegraben und Mulden-/Beckenversickerung gem. A-RW 1

Maßnahme	α -Wert [%]	g -Wert [%]	v -Wert [%]
Rückhaltebecken	97	0	3
Mulden-/Beckenversickerung	0	87	13
Summe	97	87	16

Die Summen der einzelnen α - g - v -Werte werden dann auf insgesamt 200% anteilig umgerechnet:

$$a_{Graben} = \frac{97\%}{200\%} * 100\% = 48\%$$

$$g_{Graben} = \frac{87\%}{200\%} * 100\% = 44\%$$

$$v_{Graben} = \frac{16\%}{200\%} * 100\% = 8\%$$

Die ermittelten Anteile für die α - g - v -Werte des Rückhaltegrabens wurden dann in die Software übernommen.

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: TG_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 Steildach Rückhaltegraben	0,069	48	0,033	44	0,030	8	0,006
Fläche 2 Flachdach Rückhaltegraben	0,032	48	0,015	44	0,014	8	0,003
Fläche 3 Gründach (intensiv) Rückhaltegraben	0,004	48	0,002	44	0,002	8	0,000
Fläche 4 Asphalt, Beton Rückhaltegraben	0,055	48	0,026	44	0,024	8	0,004
Fläche 5 Pflaster mit dichten Fugen Rückhaltegraben	0,003	48	0,001	44	0,001	8	0,000
Fläche 6 Rückhaltegraben Rückhaltegraben	0,003	48	0,002	44	0,001	8	0,000
Fläche 7 wassergebundene Deckschicht Flächenversickerung	0,003	0	0,000	83	0,002	17	0,000
Fläche 8 Pflaster mit offenen Fugen Flächenversickerung	0,028	0	0,000	83	0,023	17	0,005
Fläche 9							
Fläche 10							

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

Summe	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	0,196	40,52	0,079	50,08	0,098	9,40	0,018

Abbildung 4: Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 1 des B.-Plan Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: TG_2

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="Mulden-/Beckenversickerung"/>	<input type="text" value="0,173"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,151"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,023"/>
Fläche 2 <input type="text" value="Flachdach"/> <input type="text" value="Mulden-/Beckenversickerung"/>	<input type="text" value="0,018"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,016"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,002"/>
Fläche 3 <input type="text" value="Gründach (intensiv)"/> <input type="text" value="Mulden-/Beckenversickerung"/>	<input type="text" value="0,002"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,002"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,000"/>
Fläche 4 <input type="text" value="Asphalt, Beton"/> <input type="text" value="Rueckhaltegraben"/>	<input type="text" value="0,030"/>	<input type="text" value="48"/>	<input type="text" value="0,014"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="0,013"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0,002"/>
Fläche 5 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> <input type="text" value="Rueckhaltegraben"/>	<input type="text" value="0,001"/>	<input type="text" value="48"/>	<input type="text" value="0,001"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="0,001"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0,000"/>
Fläche 6 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/> <input type="text" value="Rueckhaltegraben"/>	<input type="text" value="0,004"/>	<input type="text" value="48"/>	<input type="text" value="0,002"/>	<input type="text" value="44"/>	<input type="text" value="0,002"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0,000"/>
Fläche 7 <input type="text" value="Pflaster mit offenen Fugen"/> <input type="text" value="Flächenversickerung"/>	<input type="text" value="0,016"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="83"/>	<input type="text" value="0,013"/>	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="0,003"/>
Fläche 8 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 9 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 10 <input type="text"/>	<input type="text"/>						

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	<input type="text" value="0,244"/>	<input type="text" value="6,93"/>	<input type="text" value="0,017"/>	<input type="text" value="80,54"/>	<input type="text" value="0,197"/>	<input type="text" value="12,54"/>	<input type="text" value="0,031"/>

Abbildung 5: Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 2 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

Im Anschluss an den Berechnungsschritt 3 werden im Berechnungsschritt 4 dann die vorgenommenen Eingaben hinsichtlich ihrer Abweichung zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt bewertet. Die Berechnungsergebnisse für die beiden Teilgebiete können Abbildung 6 und Abbildung 7 entnommen werden. Diese zeigen die Abweichungen hinsichtlich des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes bezogen auf jedes Teilgebiet. Ausschlaggebend ist dann die Beurteilung des gesamten Planungsraumes. Diese ist dem Ergebnisbericht „Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz“ in Anlage 2 zu entnehmen.

Gemeinde Westerhorn

Erschließung B.-Plan Nr. 15



Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: TG_1

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Pinneberg Ost (G-9)	0,931 [ha]	1,0 [%]	0,009 [ha]	40,2 [%]	0,374 [ha]	58,8 [%]	0,547 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,623 [ha]	1,0 [%]	0,006 [ha]	40,2 [%]	0,250 [ha]	58,8 [%]	0,366 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,112 [ha]			14,8 [%]	0,046 [ha]	21,7 [%]	0,067 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,196 [ha]	40,5 [%]	0,079 [ha]	50,1 [%]	0,098 [ha]	9,4 [%]	0,018 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,931 [ha]	9,2 [%]	0,086 [ha]	42,3 [%]	0,394 [ha]	48,5 [%]	0,451 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,056 [ha]	0,421 [ha]	0,594 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,328 [ha]	0,501 [ha]
Ergebnis:	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	0,149 [ha]	0,514 [ha]	0,687 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,235 [ha]	0,408 [ha]
Ergebnis:	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

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

Sofern 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.

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

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

Abbildung 6: Berechnungsschritt 4 für Teilgebiet 1 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: TG_2

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche) Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Pinneberg Ost (G-9)	0,432 [ha]	1,0 [%]	0,004 [ha]	40,2 [%]	0,174 [ha]	58,8 [%]	0,254 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,100 [ha]	1,0 [%]	0,001 [ha]	40,2 [%]	0,040 [ha]	58,8 [%]	0,059 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,088 [ha]			8,4 [%]	0,028 [ha]	18,0 [%]	0,060 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,244 [ha]	6,9 [%]	0,017 [ha]	80,5 [%]	0,197 [ha]	12,5 [%]	0,031 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,432 [ha]	4,1 [%]	0,018 [ha]	61,3 [%]	0,265 [ha]	34,5 [%]	0,149 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,026 [ha]	0,195 [ha]	0,276 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,152 [ha]	0,232 [ha]
Ergebnis:	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	0,069 [ha]	0,238 [ha]	0,319 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,109 [ha]	0,189 [ha]
Ergebnis:	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

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

Sofern 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.

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

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

Abbildung 7: Berechnungsschritt 4 für Teilgebiet 2 des B.-Plan Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Dem Ergebnisbericht zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das gesamte B.-Plangebiet in Anlage 2 kann entnommen werden, dass es durch die geplante Erschließung des B.-Plans Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn hinsichtlich der a-g-v-Werte (Ableitung-Versickerung-Verdunstung) zu einer Abweichung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt von $> 5\%$ aber $\leq 15\%$ kommt. Demnach sind gemäß „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ nachfolgende Nachweise zu führen:

1. Nachweis der Einhaltung des Bordvollen Abflusses
2. Nachweis der Vermeidung von Erosion
3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung

Für den vorliegenden B.-Plan werden die geforderten Nachweise wie folgt geführt:

1. Über die bestehende Einleitstelle in die Kremper Au südlich des B.-Plans, wird derzeit Oberflächenwasser aus der Gemeinde über eine Rohrleitung DN 400 mm ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet. Im Zuge der Erschließung des B.-Plans Nr. 15 wird die vorhandene Rohrleitung bis zur Einleitstelle im Bereich des B.-Plans erneuert und südlich des B.-Plans in ein offenes Grabensystem mit mehreren Staustufen umgewandelt (siehe Lageplan in Anlage 4). Die Durchflussmenge in der Rohrleitung wird um die abgeführte Menge Niederschlagswasser aus den zusätzlich im B.-Plan 15 angeschlossenen Flächen erhöht. Das abgeleitete Oberflächenwasser wird damit nicht mehr ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet, sondern im Rückhaltegraben zurückgehalten und gedrosselt in die Kremper Au eingeleitet. Die Fließgeschwindigkeiten in der Kremper Au werden sich demnach im Zuge der Erschließung des B.-Plans nicht erhöhen, sondern durch die Form des Grabens und die damit einhergehende Drosselung der Einleitmenge, sowie durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit im Graben gegenüber der Rohrleitung, sogar verringern. Der Nachweis zur Einhaltung des Bordvollen Abflusses gilt somit als erbracht.
2. Nachweis der Vermeidung von Erosion kann aus den unter 1. genannten Gründen entfallen.
3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung kann entfallen, da den privaten Bauherren vorgeschrieben wird, dass die Versickerungsanlagen zur Versickerung des Oberflächenwassers auf den privaten Grundstücken, anhand des DWA-Arbeitsblattes DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden müssen. Der geforderte Abstand zwischen Sohle der geplanten Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m kann gemäß Baugrundvorerkundung eingehalten werden. Entsprechende Vorgaben werden in der Bauleitplanung abgehandelt.

Gemeinde Westerhorn
Erschließung B.-Plan Nr. 15



Um die in der Berechnung angenommenen Verdunstungsanteile realisieren zu können, sind die privaten Versickerungsanlagen als Mulden-Rigolen-Elemente oder gleichwertig auszubilden. Entsprechende Vorgaben sind in der Bauleitplanung bzw. in den Grundstückskaufverträgen zu berücksichtigen.

aufgestellt: Albersdorf, den 08.01.2021

M. Eng. Arndt von Drathen

Anlagen:

1. Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes
2. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz, Kurzbericht
3. Lageplan Flächenanteile
4. Lageplan und Längsschnitt Entwässerung
5. Baugrundgutachten

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengenbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_1 (GRZ 0,4)

Strukturdaten Bebauungsplan

Gesamtgröße des Planungsraumes	A _p	[ha]	0,931
Anzahl der Baugrundstücke	n _B	[Stck]	8
mittlere Grundstücksgröße	A _G	[m ²]	838
zugelassene GRZ	p _{GRZ}	[-]	0,4

Versiegelte Oberflächen

Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m ²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	80	120	0,077
Flachdach	10	120	0,010
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	10	120	0,010
Nebengebäude			
Steildach	10	50	0,004
Flachdach	80	50	0,032
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	10	50	0,004
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,073
Pflaster mit dichten Fugen			0,004
Pflaster mit offenen Fugen			0,009
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,005
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (privat)			0,080
neue Fläche 2			0,000

Zusammenstellung der befestigten Flächen

Fläche 1	Steildach	0,081
Fläche 2	Flachdach	0,042
Fläche 3	Gründach (extensiv)	0,000
Fläche 4	Gründach (intensiv)	0,014
Fläche 5	Asphalt, Beton	0,073
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	0,004
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen	0,009
Fläche 8	durchlässiges Pflaster	0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht	0,005
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung	0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (privat)	0,080

Summe versiegelte Flächen	A_u	[ha]	0,308
Summe unbefestigte Fläche	A_{unb}	[ha]	0,623

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_2 (GRZ 0,6)

Strukturdaten Bebauungsplan			
Gesamtgröße des Planungsraumes	A_p	[ha]	0,432
Anzahl der Baugrundstücke	n_B	[Stck]	3
mittlere Grundstücksgröße	A_G	[m ²]	1132
zugelassene GRZ	p_{GRZ}	[-]	0,6

Versiegelte Oberflächen			
Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m ²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	100	679	0,204
Flachdach	0	0	0,000
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	0	0	0,000
Nebengebäude			
Steildach	0	0	0,000
Flachdach	80	100	0,024
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	20	100	0,006
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,040
Pflaster mit dichten Fugen			0,002
Pflaster mit offenen Fugen (Parkplätze)			0,011
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,000
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)			0,045
neue Fläche 2			0,000

Zusammenstellung der befestigten Flächen			
Fläche 1	Steildach		0,204
Fläche 2	Flachdach		0,024
Fläche 3	Gründach (extensiv)		0,000
Fläche 4	Gründach (intensiv)		0,006
Fläche 5	Asphalt, Beton		0,040
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen		0,002
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen		0,011
Fläche 8	durchlässiges Pflaster		0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht		0,000
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung		0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)		0,045
Summe versiegelte Flächen	A_u	[ha]	0,332
Summe unbefestigte Fläche	A_{umb}	[ha]	0,100

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: **Westerhorn_BP_15**
 Naturraum: **Pinneberg**
 Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet: **TG_1**
 a-g-v-Werte: **a: 9,20 % 0,086 ha g: 42,30 % 0,394 ha v: 48,50 % 0,451 ha**

Teileinzugsgebiet: **TG_2**
 a-g-v-Werte: **a: 4,10 % 0,018 ha g: 61,30 % 0,265 ha v: 34,50 % 0,149 ha**

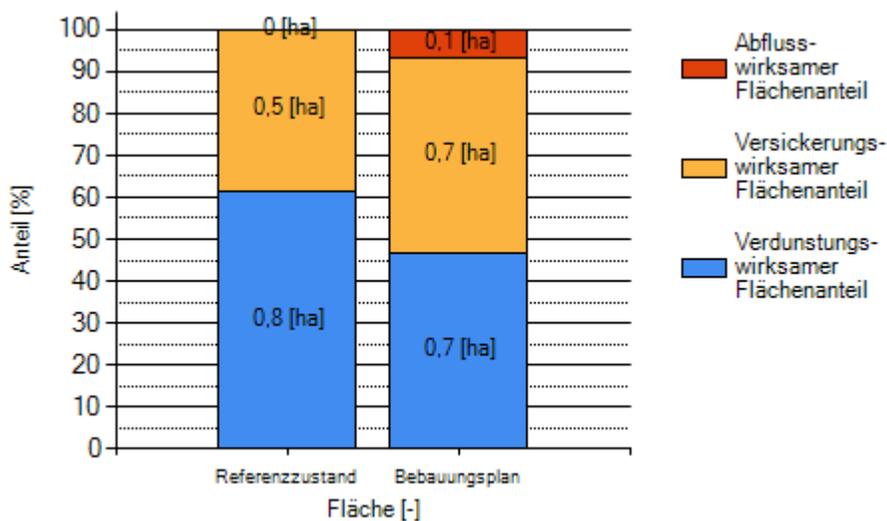
Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche: **1,363 ha**
 a-g-v-Werte: **a: 7,63 % 0,104 ha g: 48,35 % 0,659 ha v: 44,02 % 0,600 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche: **1,363 ha**
 a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,014 ha g: 40,20 % 0,548 ha v: 58,80 % 0,801 ha**

Grafische Gegenüberstellung Referenzzustand/Bebauungsplan



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,082 ha** **g: 0,616 ha** **v: 0,870 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-5%): **a: 0,000 ha** **g: 0,480 ha** **v: 0,733 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte:

a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten

g: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten

v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,218 ha** **g: 0,752 ha** **v: 1,006 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-15%): **a: 0,000 ha** **g: 0,343 ha** **v: 0,597 ha**

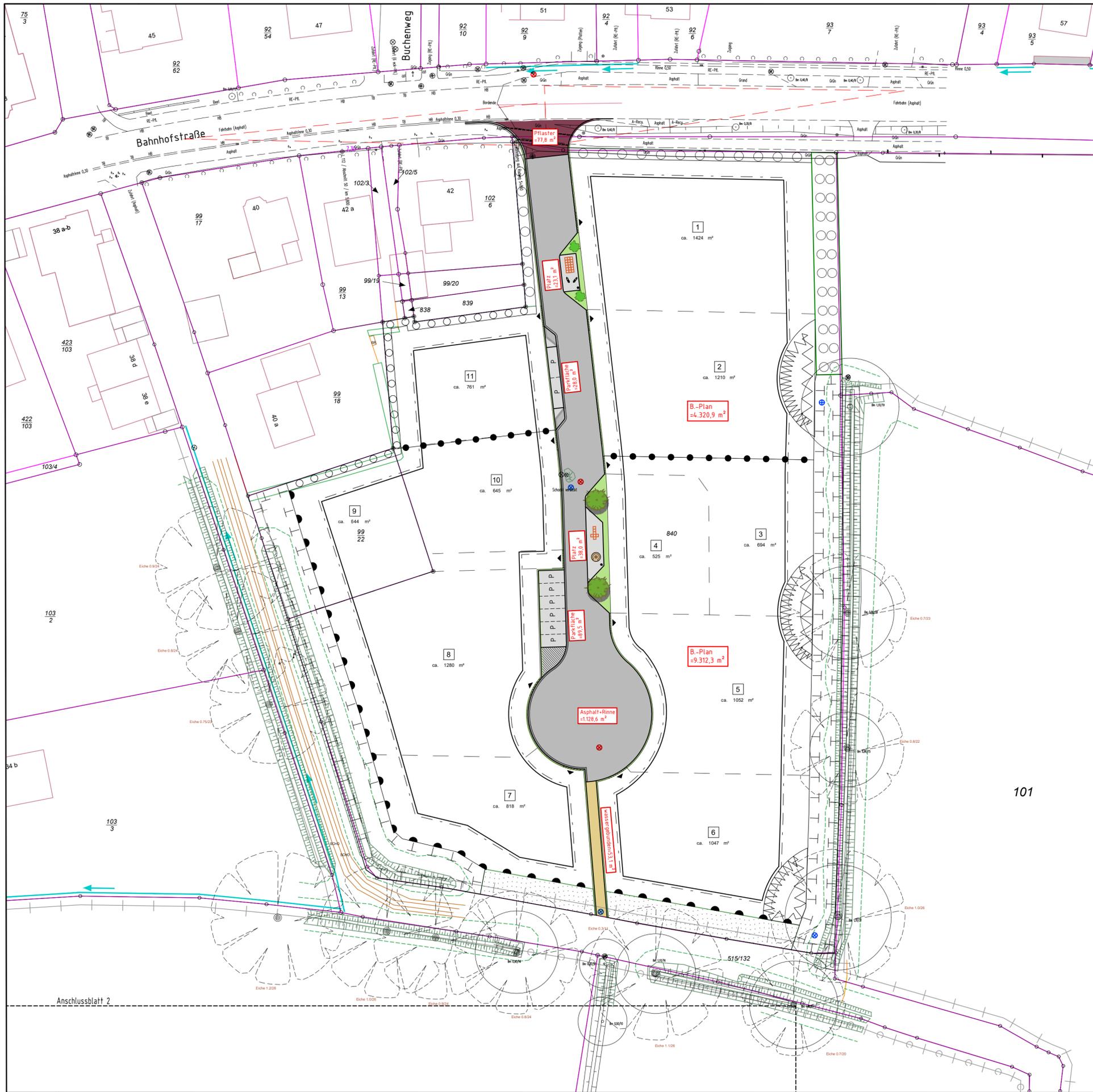
Einhaltung

der Grenzwerte:

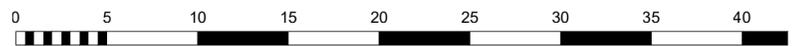
a: Änderung von +/- 15 % eingehalten

g: Änderung von +/- 15 % eingehalten

v: Änderung von +/- 15 % eingehalten



Maßstab 1:250



Index	Art der Änderung	Datum	Name
VORABZUG			

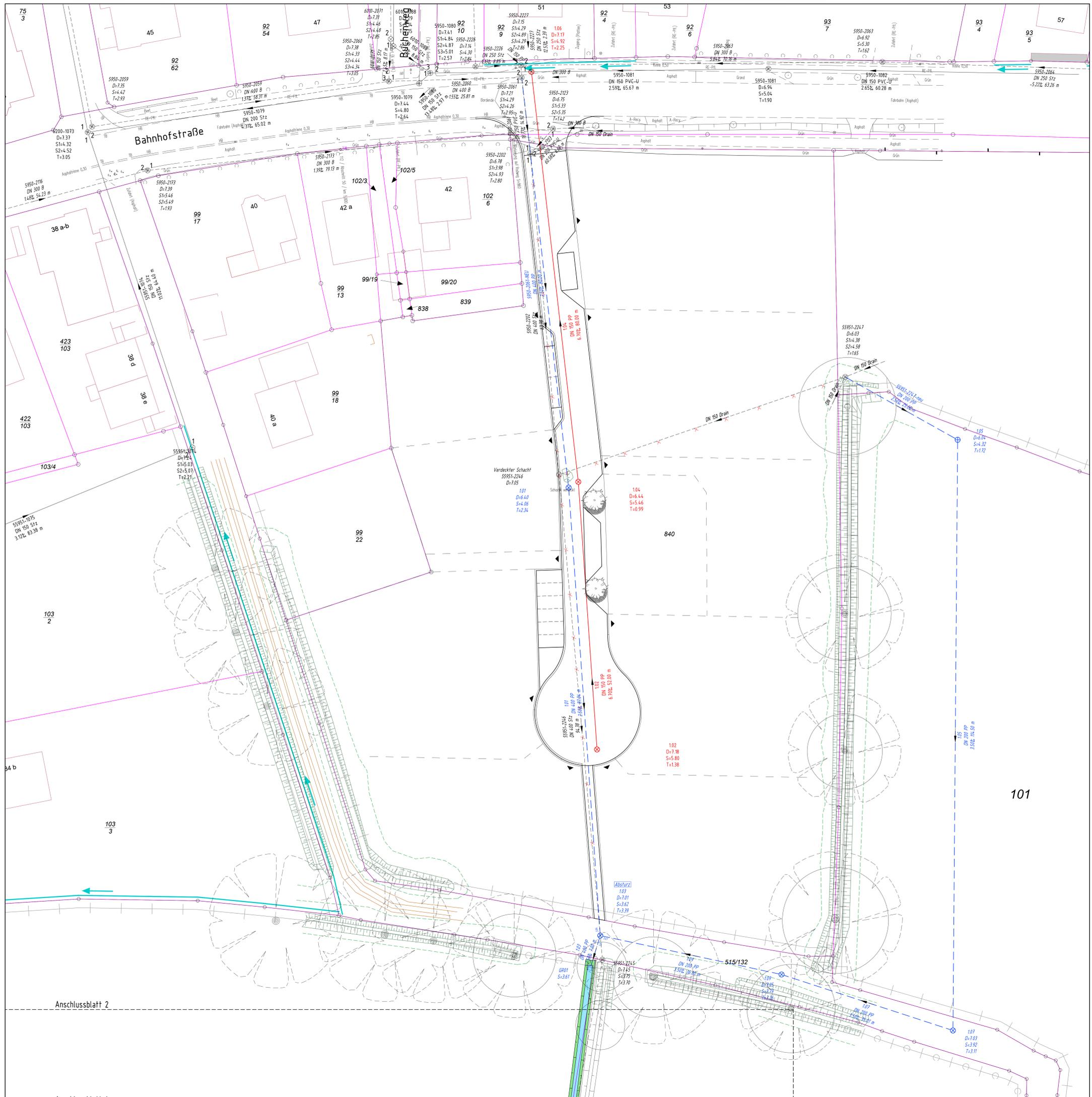
SASS&KOLLEGEN
Ingenieurgesellschaft

Grossers Allee 24, 25767 Albersdorf
Tel. 0 48 35 - 97 77 0, Fax 0 48 35 - 97 77 22
info@sass-und-kollegen.de, www.sass-und-kollegen.de

Bvh. Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn		
Zeichnungsnr.: 20058-2-5/JaLo WESTE014.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15		
PDF: *.pdf	Darstellung: Lageplan Flächenanteile		
Zeich.-Nr.: Anl. 7, Bl. 1/2 Entwurf	bearbeitet: J. Urbat	Datum: 12.01.2021	Maßstab: 1:500
	gezeichnet: Loske-Thie/Engkusen	Datum: 12.01.2021	
	geprüft:	Datum:	

Anschlussblatt 2

101



Legende

	vom BPlan - vorh. Flurstück		gepl. Schächte (SW/RW)
	vom BPlan - vorh. Flurstück gerechnet		gepl. Hauskontrollschächte
	vom BPlan - vorh. Bewuchsanteile		gepl. Schmutzwasserkanal
	vom BPlan - vorh. Belagartung		gepl. Regenwasserkanal
	vom BPlan - vorh. Böschung (Wall / Gaben)		entfallender Regenwasserkanal
			gepl. Straßenablauf
			Schachtbeschriftung
			08002101 Schachtbezeichnung
			D=13.55 Schachtdeckelhöhe ü. NN
			S=12.53 Schachthöhe ü. NN
			T=1.02 Schachttiefe
			Haltungsbeschriftung
			08002101 Haltungsbezeichnung
			DN 250 B Nennweite in mm und Material
			1.7 % 58.1 m Gefälle und Haltungslänge
			Sohöhe
			Abzweig oben / unten
			Abzweig links
			Abzweig rechts
			Abzweig verschlossen
			Stützen oben / unten
			Stützen links
			Stützen rechts
			Zu- oder Ablauf

Plangrundlage
 Dem Lage- und Bestandsplan ist die aktuelle "Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)" hinterlegt. Die Genauigkeit richtet sich nach der jeweiligen Erstellungsgrundlage. (z.B. Vermessung oder Digitalisierung)
 Koordinatensystem: ETRS89

Bestandsaufmaß:
 vom 29.09.20 und 20.10.20 durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden

Bestandsaufmaß:
 vom ... durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden
 Bestandsaufmaß wurde an die ALK angepasst.



Index	Art der Änderung	Datum	Name
	VORABZUG		



Bvh. Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn
Zeichnungs-nr.: 20058-2-St/AL/LE WESTE014.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15
PDF: *.pdf	Darstellung: Lageplan Entwässerung
Zeich.-Nr.: Anl. 10, Bl. 1/2 Entwurf	bearbeitet: J. Urfelt Datum: 21.01.2021 gezeichnet: J. Loske-Thele Datum: 21.01.2021 geprüft: Datum:
	Maßstab: 1:250

Anschlussblatt 2



Anschlussblatt 1

Hoop

Krempen Au

- Legende**
- vom BPlan - vorh. Flurstück
 - vom BPlan - vorh. Flurstück gerechnet
 - vom BPlan - vorh. Bewehrung
 - vom BPlan - vorh. Stützgerüst
 - vom BPlan - vorh. Blöschung (Wall / Graben)
 - ⊙ vom BPlan - vorh. Baum
 - vorh. Mauer
 - vorh. Zaun
 - vorh. Hecke
 - vorh. Flurstück
 - vorh. Gemeindegrenze
 - ⊙ vorh. Schild
 - ⊙ vorh. Schacht
 - ⊙ vorh. Hauskontrollschacht
 - ⊙ vorh. Gasschieber
 - ⊙ vorh. Wasserschieber
 - ⊙ vorh. Hydrant (unterirdisch)
 - ⊙ vorh. Straßenablauf
 - ⊙ vorh. Straßenbeleuchtung
 - ⊙ vorh. Baum
 - 2 gepl. Grundstücksnummer und -größe
 - 2 geplante Grundstückszufahrt
 - gepl. Graben
 - ⊙ gepl. Schächte (SW/RW)
 - ⊙ gepl. Hauskontrollschächte
 - ⊙ gepl. Schmutzwasserkanal
 - ⊙ gepl. Regenwasserkanal
 - ⊙ entfallender Regenwasserkanal
 - ⊙ gepl. Straßenablauf
 - ⊙ Schachtbeschriftung
 - ⊙ Schachtbezeichnung
 - ⊙ Schachthöhe o. NN
 - ⊙ Schachttiefe
 - ⊙ Haltungsbearbeitung
 - ⊙ Haltungsbearbeitung
 - ⊙ Höhenwerte in mm und Material
 - ⊙ Gefälle und Haltungslänge
 - ⊙ Sohlhöhe
 - ⊙ Abzweig oben / unten
 - ⊙ Abzweig links
 - ⊙ Abzweig rechts
 - ⊙ Abzweig verschlossen
 - ⊙ Stützen oben / unten
 - ⊙ Stützen links
 - ⊙ Stützen rechts
 - ⊙ Zu- oder Ablauf

Plangrundlage
 Dem Lage- und Bestandsplan ist die aktuelle "Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)" hinterlegt. Die Genauigkeit richtet sich nach der jeweiligen Entstehungsgrundlage. (z.B. Vermessung oder Digitalisierung) Koordinatensystem: ETRS89

Bestandsaufmaß:
 vom 29.09.20 und 20.10.20 durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden

Bestandsaufmaß:
 vom ... durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden
 Bestandsaufmaß wurde an die ALK angepasst.



Index	Art der Änderung	Datum	Name

SASS & KOLLEGEN
 Ingenieurgemeinschaft
 Grossers Allee 24 • 25767 Albersdorf • Tel. 0 48 35 - 97 77 0 • info@sass-und-kollegen.de
 Fax 0 48 35 - 97 77 22 • www.sass-und-kollegen.de

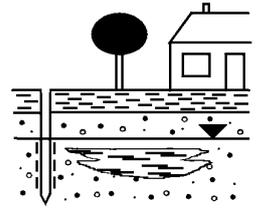
Bbl. Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn
Zeichnungs-nr.: 20058-2-5/alk_0 WESTE014.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15
PDF: ".pdf"	Darstellung: Lageplan Entwässerung
Zeich.-Nr.: Anl. 10, Bl. 2/2 Entwurf	bearbeitet: J. Uskat Datum: 21.01.2021 gezeichnet: J. Loske-Thiele Datum: 21.01.2021 geprüft: Datum:
	Maßstab: 1:250

Geologisches Büro Thomas Voß

(Dipl. Geologe)
Blücherstraße 16
25336 Elmshorn

Tel.: 04121 / 4751721
Mobil: 0171 / 2814955
www.baugrund-voss.de
voss-thomas@t-online.de

Baugrunderkundungen
Gründungsgutachten
Versickerungsanlagen
Sedimentlabor



Bericht zur Baugrundvorerkundung und allgemeine Beurteilung der Baugrundverhältnisse und Versickerungsfähigkeit

(25.08.2020)

Projektbezeichnung: „B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn“

Projektnummer: 20 / 166

Auftraggeber: Gemeinde Westerhorn
über
VG Stadt Barmstedt / Amt Hörnerkirchen
Fachbereich Bauen
Am Markt 1
25355 Barmstedt

Ort: B.-Plan Nr. 15
Bahnhofstraße
25364 Westerhorn

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Vorgang
- 2 Durchgeführte Untersuchungen
- 3 Beschreibung der Bodenschichten
- 4 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- 5 Beurteilung der allgemeinen Baugrundverhältnisse
- 6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit
- 7 Sonstige Hinweise

Anhang

- Lageplan
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse

1 Vorgang

Der Unterzeichner wurde beauftragt, eine Baugrundvorerkundung für die Erstellung eines Bebauungsplanes durchzuführen und die allgemeinen Baugrundverhältnisse und die Versickerungsfähigkeit zu beurteilen.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 25.08.20 wurden auf dem Grundstück 6 Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine maximale Tiefe von 6,00 m u. GOK (Geländeoberkante) abgeteuft. Das Probenmaterial wurde gemäß DIN 4022 angesprochen.

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage eingemessen.

3 Beschreibung der Bodenschichten

Die untersuchte Fläche wurde zum Zeitpunkt der Sondierungen als Grünland landwirtschaftlich genutzt.

Die Bohrergebnisse sind im Anhang in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen dargestellt.

Die Bodenproben waren organoleptisch (Aussehen und Geruch) unauffällig.

Mutterboden wurde bis in eine Tiefe von 0,40/0,80 m u. GOK angetroffen.

In den Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 folgt darunter ein **feinsandiger Mittelsand**, der in RKS 1 bis 4,00 m u. GOK, in RKS 2 bis 3,40 m u. GOK und in RKS 6 bis 3,00 m u. GOK angetroffen wurde. Der Bohrfortschritt lässt auf eine mitteldichte Lagerung schließen. Der Sand wird in RKS 2 von einem **steifen Geschiebemergel** unterlagert. In RKS 6 wurde unter dem Sand bis 3,50 m u. GOK stark zersetzter und **stark gepresster Torf** sondiert. Möglicherweise handelt es sich um einen zwischeneiszeitlichen Torf (Eem ?). Unter dem Torf

wurde bis 4,40 m u. GOK ein schwach **organischer Sand mit Torflagen** sondiert, der von einem feinsandigen Mittelsand unterlagert wird.

In den Sondierungen RKS 3, RKS 4 und RKS 5 folgt unter dem Mutterboden bis 1,40/2,50 m u. GOK überwiegend **steifer Geschiebelehm**, der in RKS 3 und RKS 4 von **steif bis halbfestem Geschiebemergel** und in RKS 5 von mitteldicht bis dicht gelagertem **Sand** unterlagert wird.

4 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse

In den Sondierungen wurden Wasserstände zwischen 1,60 und 2,30 m u. GOK festgestellt. Der Sand der Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 stellt einen oberen, offenen Grundwasserleiter mit gut leitenden Eigenschaften dar. In niederschlagsreichen Zeiten muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis nahe Geländeoberkante gerechnet werden.

Auf dem Geschiebelehm kann sich nach starken Niederschlägen Stauwasser bis Geländeoberkante bilden.

5 Beurteilung der allgemeinen Baugrundverhältnisse

Die Baugrundvorerkundung dient dem Zweck, notwendige Gründungsmaßnahmen abzuschätzen. Sie ersetzt nicht die Prüfung der Baugrundverhältnisse für die konkreten Bauvorhaben. Es wird empfohlen, die Baugrundverhältnisse unmittelbar unter den geplanten Gebäuden mittels weiterer Rammkernsondierungen zu erkunden und die Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Gebäudestatik zu beurteilen.

Die allgemeinen Baugrundverhältnisse können mit Ausnahme der Torflage in RKS 6 als "gut" und ortsüblich eingestuft werden.

Der humose Oberboden ist als Baugrund ungeeignet.

Der Sand, der steife Geschiebelehm und der steif bis halbfeste Geschiebemergel stellen allgemein gut tragfähige Bodenschichten dar.

Der in RKS 6 angetroffene Torf stellt eine setzungsempfindliche Bodenschicht dar. Aufgrund der angetroffenen Tiefe, der geringen Mächtigkeit und dem stark gepressten Zustand ist ein Bodenaustausch nicht zwingend notwendig und muss im Einzelfall geprüft werden.

Nichtunterkellerte Gebäude

Die Gründung nichtunterkellerten Gebäude wird im Regelfall als Streifen- oder Plattengründung möglich sein.

Humoser Oberboden ist zu entnehmen und als Mutterboden wiederzuverwenden. Großflächige, zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen, sind nach aktuellem Kenntnisstand des Untergrundes nicht zu erwarten. Der in RKS 6 lokal angetroffene Torf muss separat beurteilt werden. Weitere Torflagen, vor allem im nördlichen Teil des Baugebietes, können nicht ausgeschlossen werden.

Unterstellte Gebäude

Im Regelfall kann die Gründung auf einer mittragenden Bodenplatte erfolgen. Torf unter der Gründungsebene muss voraussichtlich entnommen werden.

Die notwendige Abdichtung der Keller gegen Wasser ist im Einzelfall zu prüfen. Im Bereich der grundwasserführenden Sandschichten (RKS 1, RKS 2, RKS 5 und RKS 5) ist eine Abdichtungen gegen drückendes Wasser gem. DIN 18533 notwendig. Keller, die in schlecht durchlässigem Geschiebelehm /-mergel errichtet werden, können gegen nichtdrückendes Wasser abgedichtet werden, wenn Sicker- und Schichtenwasser mittels einer dauerhaft funktionsfähigen Dränage gem. DIN 4095 abgeführt werden.

6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Nach ATV-DVWK-A 138 sind zur Versickerung von Niederschlagswasser Durchlässigkeiten von $k_f > 1 \cdot 10^{-6}$ m/s notwendig.

Die in den Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 angetroffenen **Sande** haben eine ausreichende Durchlässigkeit und eignen sich zur Versickerung von Niederschlagswasser. Aufgrund des Grundwasserspiegels sind jedoch nur **Versickerungsmulden** möglich.

Im übrigen Bereich der untersuchten Fläche wurde unter dem Mutterboden schlecht durchlässiger Geschiebelehm sondiert (RKS 3, RKS 4, RKS 5). Hier ist eine **Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich**.

7 Sonstige Hinweise

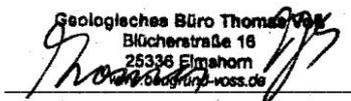
Bei der weiteren Planung ist zu berücksichtigen, dass in niederschlagsreichen Zeiten der Grundwasserspiegel bis nahe vorhandener Geländeoberkante ansteigen kann.

Die sachgemäße Anlage und Ausbildung von Baugruben und Böschungen unterliegt den Vorschriften, Richtlinien und Empfehlungen für Böschungen, Arbeitsraumarbeiten und Verbau gem. DIN 4124 und für den Aushub im Bereich benachbarter baulicher Anlagen gem. DIN 4223.

Lotrechter Aushub darf nur bis 1,25 m Tiefe und bei lastfreiem Randstreifen von mind. 0,60 m erfolgen. Bei Tiefen zwischen 1,25 und 1,75 m müssen Gräben mit Saumbohlen oder abgeböschter Kante oder Teilverbau gesichert werden.

Mutterboden und nichtbindiger Boden können mit einem Winkel von $\alpha = 45^\circ$ geböscht hergestellt werden. In steifem Geschiebelehm/-mergel ist ein Böschungswinkel von maximal $\alpha = 60^\circ$ einzuhalten. Bei Wasseraustritt ist eine flachere Böschung notwendig.

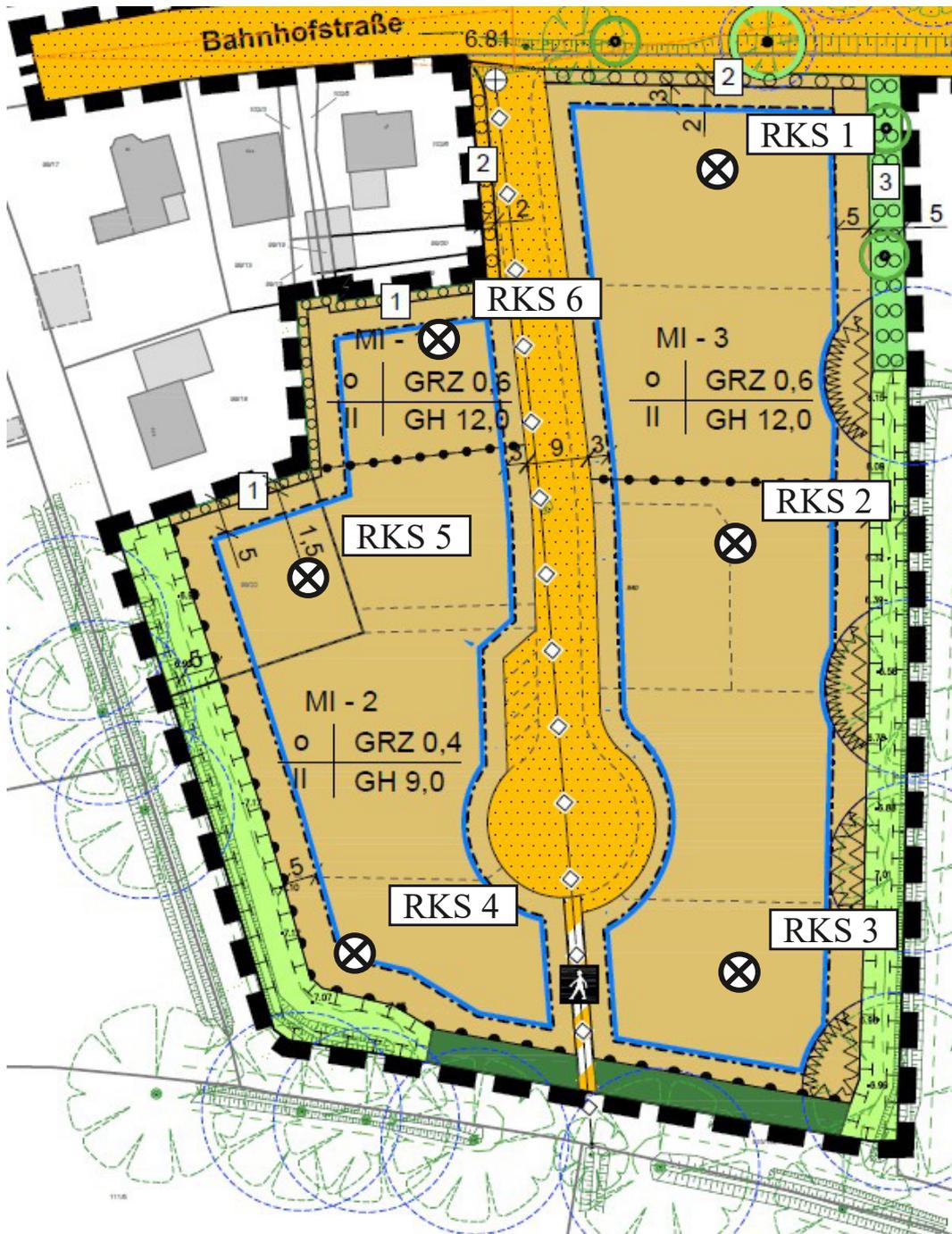
Geologisches Büro Thomas Voß
Blücherstraße 16
25336 Elmhorn
www.geogruft-voess.de



Dipl. Geologe Thomas Voß

Anhang

- Lageplan
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse

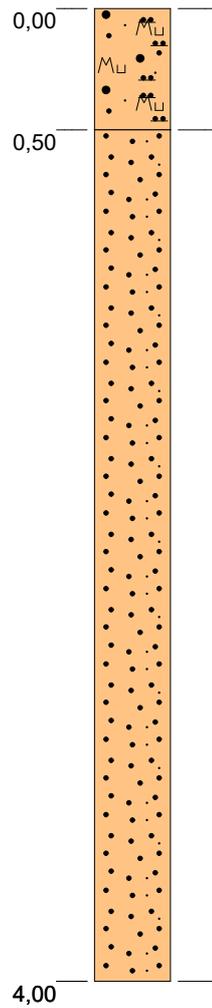


Lageplan		Maßstab: ca. 1 : 500
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn Ort: Bahnhofstraße 25364 Westerhorn		6 Rammkernsondierungen (RKS)
Geologisches Büro Thomas Voß Blücherstr. 16; 25336 Elmshorn; Tel.: 04121 / 4751721		

m unter Geländeoberkante

0,0
1,0
2,0
3,0
4,0

RKS 1

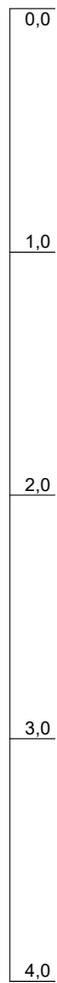


Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau bis dunkelgrau / mäßig schwer zu
bohren /

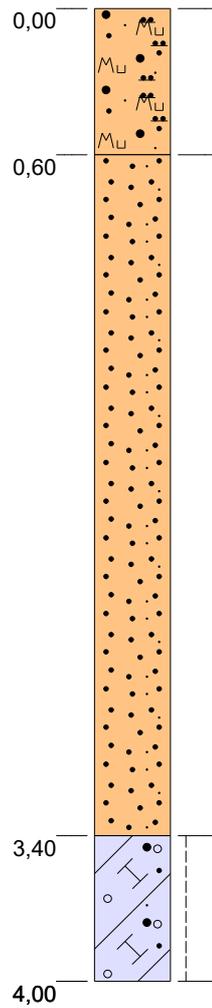
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 1	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

m unter Geländeoberkante



▽ 1,90

RKS 2



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau / mäßig schwer zu bohren /

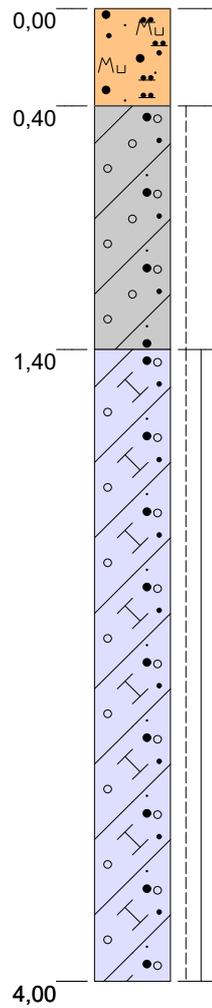
Geschiebemergel (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise
Sand / grau / mäßig schwer zu bohren /

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 2	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

m unter Geländeoberkante

0,0
1,0
2,0
3,0
4,0

RKS 3



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

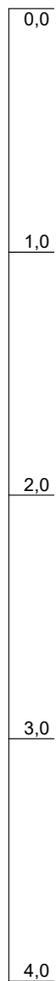
Geschiebelehm (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig / braun /
mäßig schwer zu bohren bis schwer zu
bohren /

Geschiebemergel (steif bis halbfest,
mittlere Plastizität): Schluff, sandig, tonig,
kiesig / grau / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

Blatt 1 von 1

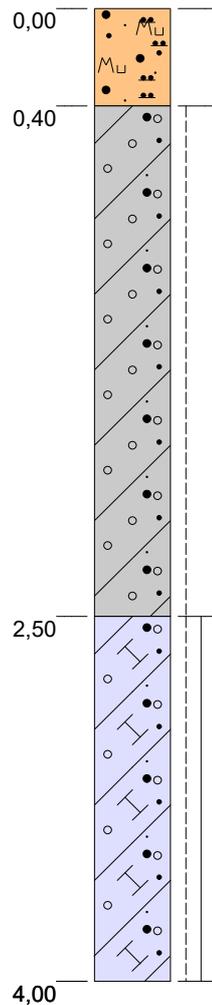
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 3	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

m unter Geländeoberkante



▽ 2,30

RKS 4



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Geschiebelehm (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig / braun /
mäßig schwer zu bohren / unten
geringfügig aufgeweicht

Geschiebemergel (steif bis halbfest,
mittlere Plastizität): Schluff, sandig, tonig,
kiesig / grau / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

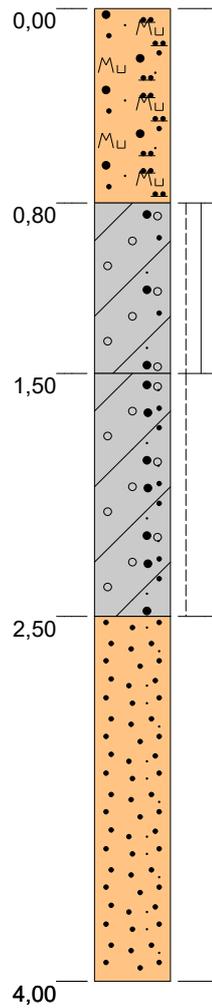
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 4	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

m unter Geländeoberkante

0,0
1,0
2,0
3,0
4,0

▽ **2,20**

RKS 5



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Geschiebelehm (steif bis halbfest, mittlere
Plastizität): Schluff, sandig, tonig, kiesig /
braun / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

Geschiebelehm (steif, leichte Plastizität):
Schluff, stark sandig, tonig, kiesig,
lagenweise Sand / grau / mäßig schwer zu
bohren / stellenweise steif bis weich

Pleistozäner Sand : Mittelsand, feinsandig,
schwach grobsandig, lagenweise stark
schluffig / grau / mäßig schwer zu bohren
bis schwer zu bohren /

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 5	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

m unter Geländeoberkante

0,0

1,0

2,0

3,0

4,0

5,0

6,0

RKS 6

0,00

0,60

3,00

3,50

4,40

6,00

Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau / mäßig schwer zu bohren /

Moor : Torf, stark zersetzt / dunkelbraun bis
schwarz / schwer zu bohren / stark
gepresst

Sand mit Organik : Mittelsand, feinsandig,
schwach organisch, lagenweise Torf /
dunkelbraun bis grau / schwer zu bohren /

Sand : Mittelsand, feinsandig / grau /
mäßig schwer zu bohren bis schwer zu
bohren /

▽ **1,90**

Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn	Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 6	
Projektnr.: 20 / 166	
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß	
Datum: 25.08.2020	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig				Grundwasserspiegel 1.60m			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau bis					
	f) Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 2								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,40	a) Mittelsand, feinsandig				Grundwasserspiegel 1.90m			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise Sand							
	b)							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 4								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig				Grundwasserspiegel 2.30m			
	b) unten geringfügig aufgeweicht							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,80	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise Sand				Grundwasserspiegel 2.20m			
	b) stellenweise steif bis weich							
	c) steif, leichte Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, lagenweise stark schluffig							
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Pleistozäner Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 6								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Mittelsand, feinsandig				Grundwasserspiegel 1.90m			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
3,50	a) Torf, stark zersetzt							
	b) stark gepresst							
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Moor	g)	h)	i)				
4,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach organisch, lagenweise Torf							
	b)							
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis grau					
	f) Sand mit Organik	g)	h)	i)				
6,00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Sand	g)	h)	i)				