
**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 23
„Nils-Alwall-Weg“
der Stadt Uetersen
– Stand 31. Juli 2020 –**

Projektnummer: 14076.01

31. Juli 2020

Im Auftrag von:
Butzke Planungsbüro
Bundesstraße Vier 22

24582 Mühbrook

im Einvernehmen mit
der Stadt Uetersen

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
2.	Örtliche Situation	3
3.	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	4
3.1.1.	Allgemeines	4
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	6
3.2.	Gewerbelärm.....	7
4.	Verkehrslärm	9
4.1.	Verkehrsmengen	9
4.2.	Emissionen.....	9
4.2.1.	Straßenverkehrslärm.....	9
4.2.2.	Schienenverkehrslärm	10
4.3.	Immissionen	10
4.3.1.	Allgemeines	10
4.3.2.	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr.....	10
4.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	11
5.	Gewerbelärm	12
5.1.	Betriebsbeschreibung.....	12
5.1.1.	Huckfeldt & Thorlichen	12
5.1.2.	Luth Motorenbau.....	13
5.1.3.	Dialysestation	13
5.2.	Schallpegelmessungen.....	14
5.2.1.	Allgemeines	14
5.2.2.	Messergebnisse.....	14
5.2.3.	Kalibrierungsrechnung	15
5.3.	Emissionen aus Gewerbelärm	16
5.3.1.	Vorbelastungen.....	16
5.3.2.	Direkt angrenzende Betriebe.....	16
5.4.	Immissionen	18

5.4.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung	18
5.4.2.	Quellenmodellierung.....	19
5.4.3.	Beurteilungspegel.....	20
5.5.	Spitzenpegel	21
5.6.	Qualität der Prognose	21
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	22
6.1.	Begründung	22
6.2.	Festsetzungen.....	27
7.	Quellenverzeichnis	29
8.	Anlagenverzeichnis	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Uetersen will mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 23 die planungsrechtliche Voraussetzung für mehrgeschossige Bebauung am Nils-Alwall-Weg schaffen.

Das Plangebiet befindet sich östlich des Nils-Alwall-Weges, nördlich des Tornescher Weges und südlich der Eisenbahnstrecke Tornesch – Uetersen.

Die schalltechnische Untersuchung umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei sind folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Gewerbelärm;
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm (Straße und Schiene);
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf der öffentlichen Straße durch den B-Plan induzierten Zusatzverkehr.

Im Rahmen der Vorsorge in der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte (OW) gemäß Beiblatt 1 [6] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“[7], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“[4]) orientieren.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

In der DIN 18005, Teil 1 [6] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [5] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 23 der Stadt Uetersen liegt nördlich des Tornescher Weges und östlich des Nils-Alwall-Weges. Für das Plangebiet ist eine Festsetzung als Mischgebiet vorgesehen. Innerhalb des Plangebiets ist im nördlichen Bau Feld der Bau von Gebäuden mit drei Vollgeschossen, im südlichen Bau Feld mit bis zu zwei Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss zulässig.

Im Norden grenzt das Betriebsgrundstück der Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG für Fleischereibedarf und Maschinenhandel an. Östlich des Plangeltungsbereiches befindet sich gemischt genutzte Bebauung (ein Taubenzüchterverein und eine Kfz-Werkstatt). Nordwestlich liegt eine Dialysestation, deren Stellplatzanlage an den Plangeltungsbereich angrenzt. Weiterhin sind im Westen und Süden Wohnbebauung und teilweise unbebaute Flächen vorhanden.

Schutzbedürftige Bebauungen befinden sich westlich und südlich des Plangeltungsbereiches (IO A1 bis IO G2). Für diesen Bereich existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Aufgrund der tatsächlichen Nutzung wird für den Schutzanspruch davon ausgegangen, der einem Mischgebiet vergleichbar ist.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage zu entnehmen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsorte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO A	Tornescher Weg 137	MI	1
2	IO B	Tornescher Weg 135a	MI	1
3	IO C	Tornescher Weg 135	MI	1
4	IO D	Tornescher Weg 133	MI	1
5	IO E	Tornescher Weg 131	MI	2
6	IO F	Tornescher Weg 140	MI	2
7	IO G	Tornescher Weg 150	MI	2

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [6] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [7] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [7] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

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

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen.

In Bezug auf die Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen sollte nach einem Austausch mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein angestrebt werden, befestigte Außenwohnbereiche bei Überschreitungen der jeweiligen Orientierungswerte tags geschlossen auszuführen. Im Einzelfall kann jedoch geprüft und abgewogen werden, ob diese Forderung angemessen ist, insbesondere wenn für die betroffenen Wohnungen noch andere Außenwohnbereiche auf lärmabgewandten Seiten vorhanden bzw. möglich sind.

Zur Beurteilung des Verkehrslärms sowie bei der Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [4] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [7]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [7]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

^{b)} gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-schutzverordnung [4]

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

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau Teil 1 und Teil 2 [8] [9].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Gewerbelärm

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung¹ am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 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 nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [5]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungsspiegel		Kurzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA/KS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KU)	45	35	75	55	70	55	90	65

^(a) im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“

¹ Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“

Es gelten die in Tabelle 5 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [5]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	—			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	
^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: „Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.“					

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [4] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

4. Verkehrslärm

4.1. Verkehrsmengen

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Wittstocker Straße und Tornescher Weg (K 20);
- Nils-Alwall-Weg;
- Schienenstrecke Tornesch – Uetersen.

Die aktuellen Verkehrsbelastungen der Straßen wurden dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Uetersen für die Verkehrsumlegung, Status Quo 2025 [23] entnommen. Dabei wurden die Belastungen auf den Prognose-Horizont 2035/40 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr eingerechnet wurde (Hochrechnungsfaktor: 1,1).

Die Verkehrserzeugung für den B-Plan induzierten Zusatzverkehr wurde gemäß aktueller Fachliteratur abgeschätzt [11]. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ergibt sich bei 28 geplanten Wohnungen eine Spanne von etwa 51 Kfz/24h bis 146 Kfz/24h. Zur sicheren Seite wurde eine zusätzliche Verkehrserzeugung von 146 Kfz/24h angenommen. Auf dem Nils-Alwall-Weg wurden 100 % der Zusatzbelastung angesetzt. Auf dem Tornescher Weg und der Uetersener Straße wurden 75 % und auf der Wittstocker Straße 50 % berücksichtigt.

Die Angaben für die Schienenstrecke Tornesch-Uetersen wurden beim Betreiber neg - Norddeutsche Eisenbahngesellschaft Niebüll GmbH erfragt (Prognosehorizont 2025).

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in den Anlagen A 2.1.2 (Straßenverkehr) und A 2.2.1 (Schienenverkehr).

4.2. Emissionen

4.2.1. Straßenverkehrslärm

Die Emissionspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [11] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 2.1.4.

4.2.2. Schienenverkehrslärm

Die Emissionspegel für den Schienenverkehrslärm wurden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [4] berechnet. Die Emissionspegel aus dem Schienenverkehr sind in der Anlage A 2.2.2 zusammengestellt.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [21] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 [11] für den Straßenverkehrslärm und der Anlage 2 der 16. BImSchV [4] für den Schienenverkehrslärm.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Immissionshöhen für das Erdgeschoss wurden gemäß Ortsbesichtigung [26] abgeschätzt. Für jedes weitere Geschoss werden zusätzlich 2,8 m berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt für das maßgebende Geschoss in Form von Rasterlärmkarten.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereiches ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1 ersichtlich.

4.3.2. B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Zur Beurteilung der vom Verkehr auf öffentlichen Straßen in der Umgebung hervorgerufenen Geräuschimmissionen wurden für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Planfall die folgenden exemplarischen Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereiches die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt getrennt berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6 zusammengefasst.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich an den Immissionsorten IO A1 bis IO G2 (am Nils-Alwall-Weg) im Prognose-Planfall Beurteilungspegel von bis zu 61,8 dB(A) tags und 51,6 dB(A) nachts ergeben. Die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden somit eingehalten. Die Zunahmen vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall liegen mit bis zu 1,5 dB(A) tags und 1,4 dB(A) nachts unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A). Insgesamt sind daher die Veränderungen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant.

Tabelle 6: Beurteilungspegel B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel Verkehrslärm					
	Nr.	Gebiet	Immissionsgrenzwert		Geschoss	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)			dB(A)		dB(A)		dB(A)	
1	IO A1	MI	64	54	EG	51,3	42,5	51,7	42,8	0,4	0,3
2	IO A2	MI	64	54	EG	51,2	41,6	52,7	43,0	1,5	1,4
3	IO B1	MI	64	54	EG	49,8	40,9	50,3	41,3	0,5	0,4
4	IO B2	MI	64	54	EG	52,5	42,6	53,8	43,9	1,3	1,3
5	IO C1	MI	64	54	EG	49,9	40,9	50,5	41,4	0,6	0,5
6	IO C2	MI	64	54	EG	58,5	48,4	59,0	48,9	0,5	0,5
7	IO D	MI	64	54	EG	58,7	48,5	58,8	48,6	0,1	0,1
8	IO E	MI	64	54	EG	61,3	51,1	61,4	51,2	0,1	0,1
9	IO E	MI	64	54	1.OG	61,8	51,6	61,9	51,7	0,1	0,1
10	IO F1	MI	64	54	1.OG	59,6	49,5	59,7	49,6	0,1	0,1
11	IO F2	MI	64	54	EG	58,2	48,1	58,3	48,2	0,1	0,1
12	IO F2	MI	64	54	1.OG	59,5	49,5	59,6	49,6	0,1	0,1
13	IO G1	MI	64	54	EG	56,2	46,1	56,3	46,2	0,1	0,1
14	IO G1	MI	64	54	1.OG	57,8	47,7	57,9	47,8	0,1	0,1
15	IO G2	MI	64	54	EG	57,1	47,1	57,2	47,2	0,1	0,1
16	IO G2	MI	64	54	1.OG	58,6	48,5	58,7	48,6	0,1	0,1

4.3.3. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangeltungsbereiches ist eine Ausweisung als Mischgebiet vorgesehen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 2.3 aufgeführt.

Zur Beurteilung von Schutzmaßnahmen im Bereich der Erdgeschosse (Aufpunkthöhe 2,8 m) und der Obergeschosse (Aufpunkthöhe 5,6 m und 8,4 m) wurden Berechnungen durchgeführt. Als maßgebendes Geschoss wurde das 2. Obergeschoss / Staffelgeschoss ermittelt.

Entlang des Tornescher Wegs sind Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts zu erwarten.

Im Bereich der Baugrenzen ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu etwa 62 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden lediglich geringfügig überschritten. Die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts werden im Bereich der Baugrenzen eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, da auf den Baugrenzen die Orientierungswerte überwiegend und die Immissionsgrenzwerte überall im Tag- und Nachtzeitraum eingehalten werden.

Für die geplante Bebauung ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich aufgrund der Überschreitung von 45 dB(A) für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

An der geplanten Bebauung wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags teilweise überschritten, der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) wird jedoch eingehalten. Somit ergeben sich keine Beschränkungen der Außenwohnbereiche.

5. Gewerbelärm

5.1. Betriebsbeschreibung

Das den schalltechnischen Berechnungen zugrunde liegende Betriebsszenario beschreibt einen maßgeblichen mittleren Spitzentag (an mehr als 10 Tagen im Jahr erreicht) und stellt den nach der TA Lärm für die Beurteilung heranzuziehenden üblichen Betrieb dar.

An den Plangeltungsbereich grenzt im Norden das Betriebsgrundstück der Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG an. Im Osten liegt der Betrieb Luth-Motorenbau, im Nordosten eine Dialysestation. Im weiteren Umfeld befinden sich ein Gewerbegebiet nördlich der Kreisstraße 20 (Tornescher Weg, Wittstocker Straße) sowie ein Baumarkt und ein Supermarkt.

Folgende Betriebe wurden mit den Ansätzen gemäß den Angaben der Betreiber für die Nutzungen in den Berechnungen berücksichtigt:

5.1.1. Huckfeldt & Thorlichen

Die Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG stellt Erzeugnisse für den Fleischerei-Bedarf her. Auf dem Werksgelände findet ein durchgehender Betrieb statt, der durchgehende Betrieb beschränkt sich auf den Betriebsteil im Osten. Mit einem Betrieb der haustechnischen Anlagen auf dem großen Betriebsgebäude ist dennoch zu rechnen. Anlieferungen erfolgen außerhalb der Ruhezeiten. Aufgrund des durchgehenden Betriebes sind Pkw-Anfahrten von Mitarbeitern zu den Schichtwechseln über den ganzen Tageszeitraum zu erwarten. Die Schichtwechsel finden um 06:00 Uhr, 14:00 Uhr und 22:00 Uhr statt. Der Schichtwechsel dauert ungefähr eine halbe Stunde und beginnt ungefähr eine Viertel Stunde vor der vollen Stunde. Stellplätze für Pkw der Mitarbeiter befinden sich vor dem alten Betriebsgebäude und im Innenhof sowie östlich der neuen Betriebsgebäude.

Im Tageszeitraum werden für die Mitarbeiter und Kunden insgesamt 36 Pkw-Zufahrten sowie 71 Pkw-Abfahrten und im Nachtzeitraum 47 Pkw-Zufahrten und 12 Pkw-Abfahrten davon 47 Pkw-Zufahrten in der lautesten Nachtstunde berücksichtigt.

Im Westen an der Bahn befindet sich der Betriebshof, auf denen An- und Auslieferverkehre stattfinden. Während der Ruhezeit erfolgt eine Lkw-An- oder Auslieferung, außerhalb der Ruhezeiten erfolgen vier weitere Lkw-Lieferverkehre. Für die Be- oder Entladung wird ein

elektrischer Gabelstapler eingesetzt. Zur sicheren Seite wird die Dauer für einen Ladevorgang eine Stunde angesetzt. Da leicht verderbliche Produkte transportiert werden, wird für jeden Ladevorgang der Betrieb eines Lkw-Dieselmotors in Ansatz gebracht.

Auf dem Betriebshof stehen zwei Container für Papier- und Pappabfälle. Alle 2 Wochen findet ein Containerwechsel statt. Zur besseren Ausnutzung der Containervolumina werden mithilfe eines Hydraulikbaggers die Papier- und Pappabfälle verdichtet. Für den Verdichtungsvorgang wird zur sicheren Seite eine Dauer von einer Stunde angesetzt.

Einmal in der Woche werden mithilfe eines Saugwagens flüssige Produktionsabfälle abtransportiert. Für den Absaugvorgang wird eine Dauer von einer Stunde angesetzt.

Die haustechnischen Anlagen von Huckfeldt & Thorlichen laufen teilweise durchgängig, einige Anlagen werden im Nachtzeitraum abgeschaltet. Im Sommerzeitraum ist der Kühlturm durchgehend in Betrieb. Die haustechnischen Anlagen auf dem Dach des alten Produktionsgebäudes werden teils im Nachtzeitraum abgeschaltet. In dem Produktionsgebäude westlich der Halle 9 findet nur während des Tageszeitraumes ein Betrieb statt. Für die haustechnischen Anlagen liegen keine Angaben der Schalleistung vor, daher erfolgte im Planungsbereich eine Messung der Geräuschmissionen aus dem Sommerbetrieb der haustechnischen Anlagen tags und nachts.

5.1.2. Luth Motorenbau

Bei dem Betrieb Luth Motorenbau Fachbetrieb für Motorinstandsetzung werden sieben Mitarbeiter beschäftigt. Die Betriebszeiten liegen von Montag bis Donnerstag zwischen 07:00 Uhr und 16:00 Uhr sowie freitags zwischen 07:00 Uhr und 12:30 Uhr. Auf dem Betriebshof ist von Montag bis Freitag mit vier Mitarbeiter-Pkw-Zufahrten von 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr und zwei im Zeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr zu rechnen. Alle Mitarbeiter-Pkw-Abfahrten erfolgen im Zeitraum von 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr. Bei Pkw-Kundenverkehren werden 15 Zu- und Abfahrten angesetzt.

Während des Tageszeitraumes ist mit 11 Lkw-Zu- und -Abfahrten und innerhalb der Ruhezeit und im Nachtzeitraum mit je einer Lkw-Zu- und -Abfahrt zu rechnen. Zum Entladen der Lkw wird ein Gabelstapler eingesetzt.

5.1.3. Dialysestation

Die Betriebsdaten der Dialysestation in Uetersen wurden beim Betreiber erfragt [25].

Die Dialysestation weist eine Kapazität von 18 Dialysebetten auf. An drei Tagen pro Woche werden Dialysepatienten in zwei Schichten tags behandelt. Weiterhin werden pro Tag 10 bis 15 Patienten in der Praxis behandelt. Insgesamt stehen etwa 10 Mitarbeiter zur Verfügung. Ein Nachtbetrieb erfolgt nicht und ist auch nicht geplant.

Hinsichtlich der Pkw-Bewegungen wird davon ausgegangen, dass alle Dialysepatienten gebracht und nach der Behandlung wieder abgeholt werden. Für die weiteren Patienten wird die Anfahrt mit eigenem Pkw unterstellt. Hinsichtlich der Verkehrserzeugung stellt dies einen Ansatz zur sicheren Seite dar, da einige Patienten zu Fuß oder per Fahrrad ankommen oder öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Weiterhin werden 10 Mitarbeiter-An- und Abfahrten

tags eingerechnet. Insgesamt ergeben sich tags somit 194 Pkw-Bewegungen (AN- und Abfahrten zusammen). Zusätzlich werden fünf Mitarbeiter-Pkw-Anfahrten in Nachtabschnitt in der Stunde vor 06:00 Uhr berücksichtigt.

Bezüglich der Anlieferungen bzw. der Entsorgung wird von einem LKW kleiner 7,5 t tags ausgegangen.

5.2. Schallpegelmessungen

5.2.1. Allgemeines

Bei der Firma Huckfeldt & Thorlichen sind viele und teilweise diffuse Geräuschquellen von haustechnischen Anlagen vorhanden. Für die schalltechnische Untersuchung war daher ergänzend eine Messung der Schallimmissionen im Plangebiet erforderlich, um die Immissionen konkret zu erfassen und zu beurteilen. In den Sommermonaten sind die haustechnischen Anlagen zur Lüftung und Kühlung deutlich stärker genutzt als in den Wintermonaten, daher wurde für die Messung bei der Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG ein Sommerbetrieb als maßgebender Betrieb der haustechnischen Anlagen simuliert.

Die Schallpegelmessungen erfolgten am 13. November 2014 zwischen 21:00 Uhr und 23:00 Uhr innerhalb des Plangeltungsbereiches am Nils-Alwall-Weg. Das detaillierte Messprotokoll ist in Anlage A 5 aufgeführt. Während der Messzeit herrschte trockenes Wetter und kaum Wind.

Während der Messung wären die maßgebenden Geräuschimmissionen durch den Betrieb des Kühlturms, sowie durch den Betrieb weiterer haustechnischer Anlagen auf den Dächern der Produktionsgebäude im maßgebenden Sommerbetrieb gegeben. Die Messung erfolgt sowohl im Tageszeitraum (21:00 bis 22:00 Uhr) als auch im Nachtzeitraum (22:00 bis 23:00 Uhr), um die Geräuschimmissionen für den Tageszeitraum und für den Nachtzeitraum zu erfassen. Im Nachtzeitraum findet der Betrieb lediglich im in der nordwestlichen Halle statt, daher werden im Nachtzeitraum lediglich die dort auf der Gebäude installierten Anlagen sowie der Kühlturm betrieben. Im Tageszeitraum werden zusätzlich Anlagen auf dem östlichen Gebäudekomplex genutzt.

Die Messpunkte MP 1 und MP 2 befanden sich in einer Höhe von ca. 5,3 m bzw. für MP 3 in einer Höhe von ca. 10 m. Die Lage der Messpunkte kann dem Lageplan in der Anlage A 5.2 entnommen werden.

5.2.2. Messergebnisse

Bei den Messungen wurden der äquivalente Dauerschallpegel (Mittelungspegel) L_{Aeq} , der Maximalpegel L_{AFmax} und der 95-Perzentil L_{AF95} registriert. Die Ergebnisse sind in Anlage A 5.3 aufgeführt. Sofern erforderlich wurden pegelbestimmende Fremdgeräusche aus dem Pegel-Zeitschrieb ausgeblendet.

Hinsichtlich des Umgebungslärms war festzustellen, dass Fremdgeräusche von vereinzelt Kfz-Vorbeifahrten an den umliegenden Straßen, Überflüge von Flugzeugen und laute Gespräche von Passanten herrührten.

Es ist festzustellen, dass sich aus dem Tagesbetrieb von Huckfeldt & Thorlichen am Messpunkt MP1 Mittelungspegel von 49,7 dB(A), am Messpunkt MP2 Mittelungspegel von 52,0 dB(A) und am Messpunkt MP3 Mittelungspegel von 48,3 dB(A) ergeben. Im Nachtzeitraum liegen die Mittelungspegel am Messpunkt MP1 bei 46,2 dB(A), am Messpunkt MP2 bei 46,5 dB(A) und am Messpunkt MP3 bei 46,1 dB(A).

An den Messpunkten lag keine Impulshaltigkeit und/oder Tonhaltigkeit vor, so dass hierfür keine Zuschläge zu vergeben sind. Die Messunsicherheit lässt sich mit etwa 1 dB(A) abschätzen.

5.2.3. Kalibrierungsrechnung

Die Geräuschemissionen des Betriebes wurden durch eine Kalibrierungsrechnung mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [21] ermittelt. Der Kühlturm wurde als Punktquelle dargestellt. Die Punktquelle liegt 5 m über der Geländeoberfläche. Die Haustechnik auf der Dachfläche des Fabrikgebäudes wurde mit einer Flächenquelle dargestellt. Die Flächenquelle wurde 1 m über der Dachfläche angenommen.

Für den Kühlturm wurde ein Schalleistungspegel von 89,1 dB(A) ermittelt. Für den Tageszeitraum wurde die Haustechnik auf der Dachfläche des Fabrikgebäudes mit einem Schalleistungspegel von 97,2 dB(A) belegt. Während des Tageszeitraumes wird noch die Produktion in dem Produktionsgebäude westlich der Halle 9 betrachtet. Die Produktion wurde ebenfalls mit einer Flächenquelle auf dem Dach dargestellt. Für die Flächenquellen wurde während des Tageszeitraums ein Schalleistungspegel von 95,0 dB(A) in Ansatz gebracht. Im Nachtzeitraum wird die Haustechnik auf der Dachfläche des Fabrikgebäudes mit einem Schalleistungspegel von 87,0 dB(A) belegt.

Der Vergleich der Mess- und Rechenergebnisse ist in Tabelle 7 dargestellt. Es zeigt sich, dass mit den gewählten Ansätzen die Messwerte gut reproduziert werden können. Die Abweichungen liegen innerhalb des Messfehlers von ± 1 dB(A).

Tabelle 7: Vergleich der Mess- und Rechenergebnisse

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Immissionsort				Beurteilungspegel					
	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Betrieb Haustechnik tags			Betrieb Haustechnik nachts		
			tags	nachts	Messung	Berechnung	Differenz	Messung	Berechnung	Differenz
			dB(A)		dB(A)					
1	MP1	MI	60	45	49,7	50,6	0,9	46,2	47,0	0,8
2	MP2	MI	60	45	52,0	52,0	0,0	46,5	46,0	-0,5
3	MP3	MI	60	45	48,3	48,6	0,3	46,1	46,4	0,3

5.3. Emissionen aus Gewerbelärm

5.3.1. Vorbelastungen

Neben den detailliert betrachteten Betrieben (Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG sowie Luth Motorenbau) werden sechs weitere Gewerbeflächen nördlich der Wittstocker Straße berücksichtigt.

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen von den vorhandenen gewerblich Flächen erfolgt über den Ansatz von flächenbezogenen Schalleistungspegeln L_W (bezogen auf eine Grundfläche von 1 m²).

Für die Berechnung von Mindestabständen oder zur Feststellung von Schallschutzmaßnahmen ist gemäß DIN 18005/1 [6] für Gewerbegebiete sowohl tags als auch nachts mit flächenbezogenen immissionswirksamen Schalleistungspegeln (FISP, entspricht dem $L_{EK,i}$) von $L_W = 60$ dB(A) zurechnen. Diese Werte sind demnach als Anhaltswerte für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete anzusehen. Ist in einem Gewerbegebiet das Wohnen ausnahmsweise zulässig (Hausmeister- bzw. Betriebsleiterwohnungen), so ist für den Nachtzeitraum aufgrund des Schutzanspruches dieser Wohnungen schon von einer Beschränkung (FISP: $L_W \approx 50$ dB(A)) auszugehen.

Für den Tagesabschnitt wird der obige Ansatz für nicht eingeschränkte Gewerbegebiete verwendet. Für den Nachtabschnitt wurden entsprechende Ansätze abgeleitet, die mit der angrenzenden Wohnbebauung im Umfeld verträglich sind.

Die Ansätze sind in Anlage A 3.2.7 dargestellt. Die Lage der Flächen kann dem Lageplan der Anlage A 1.1 entnommen werden.

5.3.2. Direkt angrenzende Betriebe

Die maßgeblichen Emissionsquellen auf den Betriebsgrundstücken sind gegeben durch:

- Pkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Stellplatzgeräusche (Türenschielen, Motorstarten, etc.);
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Containerwechsel;
- Saugwagenbetrieb;
- Gabelstaplerbetrieb;
- Abstrahlung Produktionsgebäude Werkstatt;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen.

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Pkw- und Lkw-Stellplätze erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [12]. Bei der Quellenmodellierung der Pkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind dabei gesondert zu erfassen. Für die Oberflächenausführung der Stellplatzanlage wird von Pflaster mit einer Fugenbreite größer 3 mm ausgegangen. Für die Lkw-Stellplätze wurde das getrennte Verfahren nach Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie genutzt. Für den Stellplatz an der Dialysestation wird demgegenüber das zusammengefasste Verfahren der Parkplatzlärmstudie [12] zugrunde gelegt, da hier auch vor dem Gebäude Parkvorgänge z.B. durch den Antransport von Patienten zu erwarten sind.

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrten auf den Zu- und Abfahrten orientiert sich gemäß Parkplatzlärmstudie an den Werten der RLS-90 [11]. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h zugrunde gelegt. Für die Fahrwegoberflächenausführung wird von Betonsteinpflaster ausgegangen.

Für die Anfahrten der Lkw werden zusätzlich Rangierfahrten einbezogen. Für die Lkw-Fahrt- und -Rangiergeräusche auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] herangezogen. Dabei wird für die Rangiervorgänge ein Schalleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen (63 dB(A) je Meter Fahrstrecke für einen Lkw pro Stunde) liegt.

Für die LKW-Entladegeräusche an der Dialysestation wird ein Schalleistungspegel von 97 dB(A) (inkl. Impulszuschlag von 6 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen anderer Untersuchungen basiert. Die geräuschintensive Entladezeit wird für kleine LKW (< = 7,5 t) zu 15 Minuten angenommen. Die tatsächliche Standzeit kann jedoch durchaus länger sein.

Hinsichtlich der dieselbetriebenen Kühlaggregate von Kühl-Lkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie [12] von einem Schalleistungspegel von 97 dB(A) und einer Laufzeit von 15 Minuten je Stunde ausgegangen.

Für die Containerwechsel stehen Literaturwerte auf Basis von aktuellen Messungen in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] zur Verfügung. Dementsprechend werden Schalleistungspegel von 107 dB(A) für das Absetzen und 109 dB(A) für das Aufnehmen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit von 4 dB(A) bzw. 7 dB(A) zugrunde gelegt. Hinsichtlich der Einwirkzeit ist gemäß [14] von 1 Minute je Vorgang auszugehen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmeporgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Für den Dieseltaplerbetrieb wurde ein allgemein gültiger Emissionsansatz zugrunde gelegt. Dementsprechend wird ein Schalleistungspegel von 100 dB(A) berücksichtigt. Für den Elektrotaplerbetrieb wird ein allgemein gültiger Schalleistungspegel von 90 dB(A) angesetzt.

Für den Sortier- und Verdichtungsbagger wurde auf Grundlage von Herstellerangaben sowie aktueller Literaturwerte ein energetischer Summenpegel für die Schalleistung aus dem Motorengeräusch und den Pressvorgängen ermittelt. Für den Außenpegel (Motorengeräusch) ergibt sich nach Herstellerangaben ein Schalleistungspegel von 99 dB(A). Für die Verdichtungsvorgänge wurden auf Grund der Ähnlichkeit des Vorgangs aktuelle Literaturwerte aus [17] für den Einsatz eines Rollpackers in Ansatz gebracht, dementsprechend ist für den impulshaltigen Pressvorgang (Eisenschrott) ein Schalleistungspegel von 102 dB(A) anzusetzen. Als energetischer Summenpegel ergibt sich mit diesen Werten ein Schalleistungspegel von 103,8 dB(A), welcher für die schalltechnische Prognose zu Grunde gelegt wird.

Für den Saugwagen wurde ein Ansatz gemäß Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw [16] mit einem Schalleistungspegel von 97,0 dB(A) berücksichtigt.

Hinsichtlich der Schallabstrahlung über die geöffneten Werkstatttüre der Autowerkstatt ist der Rauminnenpegel maßgebend. Für den Betrieb der Autowerkstätten wird ein mittlerer Schalleistungsbeurteilungspegel (Innenpegel) von 85 dB(A) während des gesamten Werkstattbetriebes bei geöffnetem Tor zugrunde gelegt.

Die Ermittlung der Schallabstrahlung erfolgt auf Grundlage der VDI-Richtlinie 2571 [20]. Im Modell werden die Tore durch vertikale Flächenquellen an den Fassaden abgebildet.

Für die haustechnischen Anlagen und die Abstrahlung der Produktion von Huckfeldt & Thorlichen wurden Ansätze aus der Messung ermittelt.

Die Schalleistungspegel sind in Anlage A 3.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Lageplan in Anlage A 1.2 entnommen werden.

5.4. Immissionen

5.4.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [21] auf Grundlage des in der TA Lärm [5] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Begebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus den Anlagen A 1.1 und A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [26] geschätzt);
- Aufpunkthöhen von 2,8 m (Erdgeschoss), 5,6 m (1. Obergeschoss) und 8,4 m (2. Obergeschoss);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 5.4.2.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereichs ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [18] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß der TA Lärm in der Regel eine meteorologische Korrektur nach DIN 9613-2 [18] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde zur sicheren Seite auf die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur verzichtet.

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegelanteile vom Betriebsgrundstück unter Berücksichtigung der Emissionsbeschränkungen wurde davon abweichend mit den A-bewerteten Schalleistungspegeln, ebenem Gelände ohne Abschirmungen im Plangebiet, ohne Ruhezeitenzuschläge und ohne Meteorologiekorrektur gerechnet, da es sich bei den Ansätzen um ein mathematisches Modell zur Emissionskontingentierung handelt.

5.4.2. Quellenmodellierung

Die Pkw- und Lkw-Parkvorgänge, die Lkw-Rangiervorgänge, die Ladearbeiten und die Fahrbewegungen des Gabelstaplers und die Containerwechsel werden als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die Fahrgeräusche der Pkw und der Lkw werden als Linienquellen und die haustechnischen Anlagen werden als Punktquellen berücksichtigt. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.3 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Parken: 0,5 m über Gelände;
- Pkw-Fahrwege: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Parken/Rangieren/Laden: 1,0 m über Gelände;
- Lkw-Kühlaggregate: 3,5 m über Gelände;
- Saugwagen: 1,0 m über Gelände;
- Containerwechsel: 1,2 m über Gelände;

- Fahrbewegungen Gabelstapler: 1,0 m über Gelände;
- Schallabstrahlung Werkstatttore: 0-3,5 m über Gelände;
- Kühlturm: 5,0 m über Gelände;
- Haustechnik auf dem Dach: 0,5 m bzw. 1,0 m über Dach;
- Flächenquellen: 1,0 m über Gelände.

5.4.3. Beurteilungspegel

Auf Grundlage der angenommenen und ermittelten Emissionsansätze für die vorhandenen Gewerbeflächen wurden die Beurteilungspegel im Plangebiet sowohl tags als auch nachts berechnet. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Gewerbelärm sind für das Plangebiet in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 4 dargestellt.

Insgesamt ergeben sich folgende Ergebnisse:

- **Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr):**

Im Tageszeitraum wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags im gesamten Plangeltungsbereich eingehalten.

- **Nachtsabschnitt (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr):**

Im Nachtzeitraum ergeben sich auf allen Baugrenzen im gesamten Plangeltungsbereich Überschreitungen des Immissionsrichtwertes für Mischgebiete von 45 dB(A).

An den von Überschreitungen des Immissionsrichtwertes betroffenen Fassaden ist zum Schutz vor Gewerbelärm für eine rechtsichere Abwägung ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich. Dies betrifft lediglich Fenster von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 (z.B.: Wohnräume, Schlafräume, Kinderzimmer, Wohnküchen und Büros). Bäder, Abstellräume und Funktionsküchen zählen nicht dazu, so dass diese Räume ohne weitere Maßnahmen auch mit offenbaren Fenstern an dieser Fassade angeordnet werden können. Auch Außenwohnbereiche sind gemäß TA Lärm nicht beurteilungsrelevant.

Der Ausschluss von Immissionsorten kann durch den Einbau von nicht offenbaren Fenstern oder durch den Bau einer vorgelagerten geschlossenen verglasten Loggia, die akustisch dicht auszuführen ist, erreicht werden. Die unbeheizte Loggia selbst stellt keinen schutzbedürftigen Raum dar, so dass die Fenster dort zu öffnen sein dürfen. Auch das hinter der Loggia gelegene Fenster des schutzbedürftigen Raumes darf dann zum Öffnen eingerichtet sein.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind dementsprechend Festsetzungen erforderlich, durch die der Schutz vor Gewerbelärm sichergestellt ist.

5.5. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [5] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Bezüglich der Spitzenpegel sind eine beschleunigte Lkw-Abfahrt, Türen- bzw. Kofferraumschließen auf den Stellplätzen sowie kurzzeitige Geräuschspitzen bei der Be- und Entladung von Interesse. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 8 zusammengestellt.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zwischen den benachbarten Betrieben und der geplanten Wohnbebauung überwiegend eingehalten. Lediglich bei einer nächtlichen Nutzung des PKW-Stellplatzes an der Dialysestation sind Überschreitungen des Spitzenpegels nachts nicht auszuschließen. Da an den betreffenden geplanten Gebäudefassaden ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich ist, sind die rechnerischen Überschreitungen des Spitzenpegels nicht beurteilungsrelevant.

Tabelle 8: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		MI ¹⁾	
		tags	nachts
Ladegeräusche	120 ²⁾	13	138 ⁴⁾
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 ³⁾	< 1	36 ⁴⁾
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 ³⁾	< 1	21
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 ³⁾	< 1	9

¹⁾ Zulässiger Spitzenpegel: (MI): 90 dB(A) tags, 65 dB(A) nachts;

²⁾ Schätzung zur sicheren Seite;

³⁾ Gemäß Parkplatzlärmstudie [12];

⁴⁾ keine Vorgänge nachts

5.6. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 3.2.9. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 3 dB(A).

(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Die Stadt Uetersen will mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 23 die planungsrechtliche Voraussetzung für eine mehrgeschossige Bebauung am Nils-Alwall-Weg schaffen. Die Ausweisung ist als Mischgebiet vorgesehen.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens gegenüber dem Prognose-Nullfall ausgewiesen und bewertet. Dabei wurden die Belastungen aus Gewerbelärm und Verkehrslärm getrennt ermittelt.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2035/40.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005, Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

b) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm aus den maßgeblichen Straßenabschnitten sowie die Schienenstrecke Tornesch – Uetersen berücksichtigt. Die Straßenbelastungen wurden dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Uetersen Verkehrsumlegung, Status Quo 2025 entnommen und auf dem Prognosehorizont 2035/40 hochgerechnet.

Die Angaben für die Schienenstrecke Tornesch-Uetersen wurden beim Betreiber neg - Norddeutsche Eisenbahngesellschaft Niebüll GmbH erfragt (Prognosehorizont 2025).

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90 und der 16. BImSchV (2014).

Im vorliegenden Fall ergeben sich durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr lediglich Zunahmen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) somit ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind entlang des Tornescher Wegs Beurteilungspegel von bis zu 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts zu erwarten.

Im Bereich der Baugrenzen werden die Orientierungswerte für Mischgebiete tags und nachts überwiegend und die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete überall eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, da die Immissionsgrenzwerte im Tag- und Nachtzeitraum innerhalb des Plangeltungsbereichs eingehalten werden.

Für die geplante Bebauung ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich aufgrund der Überschreitung von 45 dB(A) für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

An der geplanten Bebauung wird der Orientierungswert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags teilweise überschritten, der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) jedoch eingehalten. Somit ergeben sich keine Beschränkungen der Außenwohnbereiche.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:750

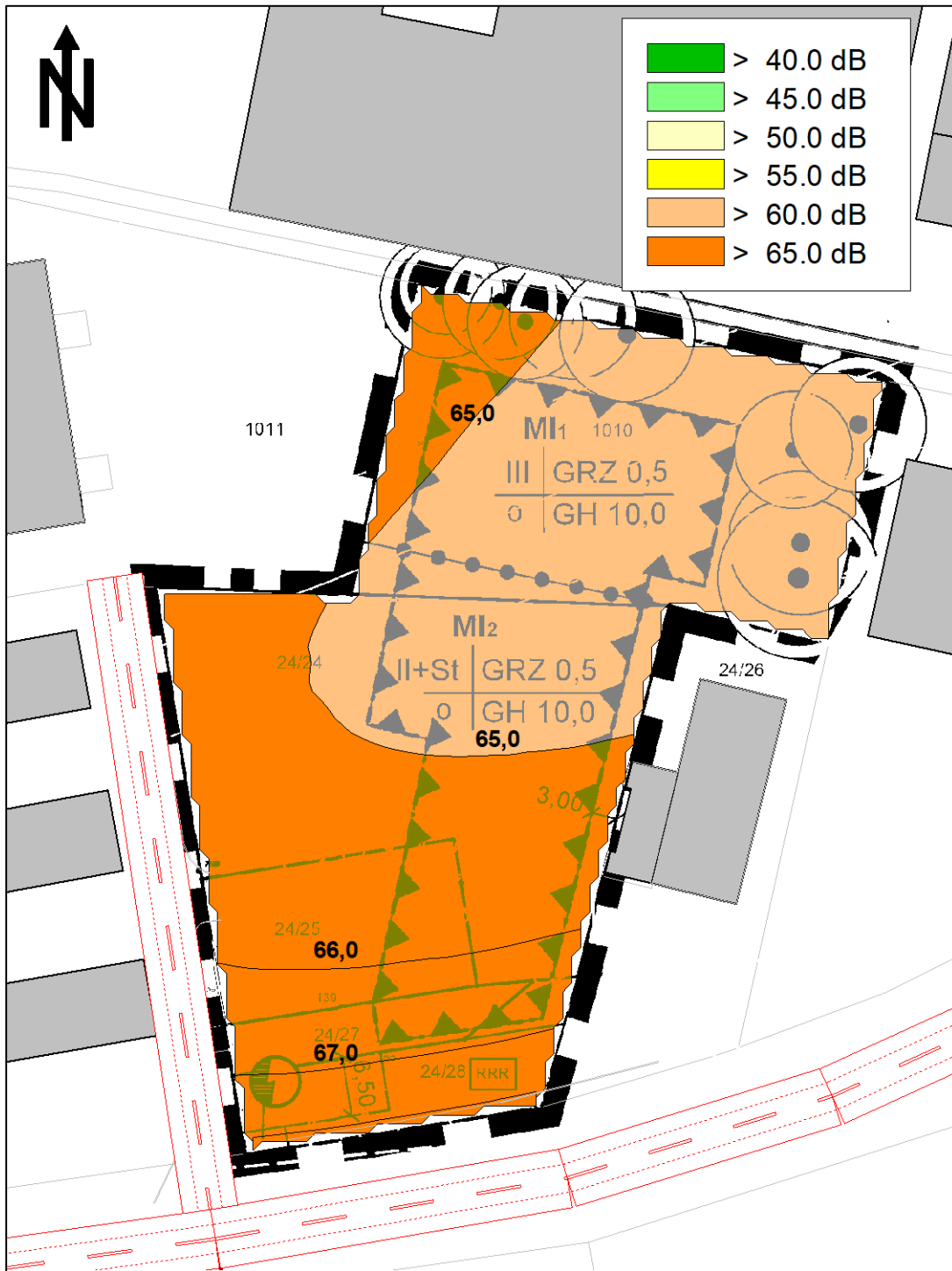


Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, Maßstab 1:750



c) Gewerbelärm

Die Berücksichtigung der Belastungen aus Gewerbelärm der vorhandenen Betriebe erfolgt für die maßgebenden Betriebe Firma Huckfeldt & Thorlichen, Firma Luth und die Dialysestation mit einer detaillierten Schallimmissionsprognose gemäß aktueller Betriebsbeschreibungen.

Für die gewerblich genutzten Flächen nördlich Wittstocker Straße und Tornescher Weg (K 20) wurden der tatsächlichen Nutzung entsprechend geeignete flächenbezogene Schalleistungspegel abgeleitet, die die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit der bisherigen Situation berücksichtigen.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 60 dB(A) tags überall eingehalten.

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 45 dB(A) nachts wird bei freier Schallausbreitung im Plangebiet auf allen Baugrenzen im Plangeltungsbereich überschritten.

An den von Überschreitungen des Immissionsrichtwerts betroffenen Fassaden ist zum Schutz vor Gewerbelärm für eine rechtsichere Abwägung ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich. Dies betrifft lediglich Fenster von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 (z.B.: Wohnräume, Kinderzimmer, Schafräume, Wohnküchen und Büroräume). Bäder, Abstellräume und Funktionsküchen zählen nicht dazu, so dass diese Räume ohne weitere Maßnahmen auch mit offenbaren Fenstern an dieser Fassade angeordnet werden können. Auch Außenwohnbereiche sind gemäß TA Lärm nicht beurteilungsrelevant.

Der Ausschluss von Immissionsorten kann durch den Einbau von nicht offenbaren Fenstern oder durch den Bau einer vorgelagerten geschlossenen verglasten Loggia (Mindesttiefe 1 m), die akustisch dicht auszuführen ist, erreicht werden. Die unbeheizte Loggia selbst stellt keinen schutzbedürftigen Raum dar, so dass die Fenster dort zu öffnen sein dürfen. Auch das hinter der Loggia gelegene Fenster des schutzbedürftigen Raumes darf in diesem Fall zum Öffnen eingerichtet sein. In der Baugenehmigung kann von diesen Festsetzungen durchaus abgewichen werden, wenn detailliert nachgewiesen wird, dass an den geplanten Immissionsorten der Neubebauung die Anforderungen der TA Lärm erfüllt werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel wird überwiegend den Anforderungen der TA Lärm entsprochen. Lediglich bei einer nächtlichen Nutzung des PKW-Stellplatzes an der Dialysestation sind Überschreitungen des Spitzenpegels nachts nicht auszuschließen. Da an den betreffenden geplanten Gebäudefassaden ein Ausschluss von Immissionsorten erforderlich ist, sind die rechnerischen Überschreitungen des Spitzenpegels nicht beurteilungsrelevant.

6.2. Festsetzungen

a) Schutz vor Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen ist bei Umbau, Neubau sowie Nutzungsänderungen im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen. Die hierfür erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel sind der planerischen Zurückhaltung folgend nachrichtlich in der Begründung aufgeführt.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die im Baugenehmigungsverfahren notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind aus Abbildung 1 und Abbildung 2 der Begründung zu entnehmen).

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)

Zum Schutz der Nachtruhe sind im gesamten Plangeltungsbereich für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109, Teil 2 (01/2018) erfüllt werden.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

b) Schutz vor Gewerbelärm

Zum Schutz der Wohnnutzungen vor Gewerbelärm sind im gesamten Plangeltungsbereich an den Nord-, West- und Ostfassaden von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109, Teil 1 (01/2018) nur nicht offenbare Fenster zulässig. Der notwendige hygienische Luftwechsel ist über eine lärmabgewandte Fassadenseite oder andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sicherzustellen. Ausnahmsweise dürfen vorgelagert geschlossene verglaste Loggien, die akustisch dicht auszuführen sind, vor offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Räumen mit einer Mindestdiefe von 1 m ausgeführt werden. Die unbeheizte Loggia selbst stellt keinen schutzbedürftigen Raum dar, so dass die Fenster dort zu öffnen sein dürfen.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung an den Gebäudfassaden der Beurteilungspegel aus Gewerbelärm den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts einhält.

Bargteheide, den 31. Juli 2020

erstellt und geprüft durch:

gez.

Dipl.-Met. Miriam Sparr
Projektingenieurin



geändert durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432);
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1748);
- [3] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786);
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [6] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [7] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [9] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [10] Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens, Büro Bosserhoff, April 2015;
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [12] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;

- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 1992, 16. Mai 1995;
- [14] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Merkblätter Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, 2000;
- [17] Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und –verwertung sowie Kläranlagen, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft Nr. 1, Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2002;
- [18] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [19] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [20] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [21] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2020 MR 1 (32-Bit), Januar 2020;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [22] Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen, neg – Norddeutsche Eisenbahngesellschaft Niebüll GmbH, per E-Mail von Herrn Dewald-Kehrer, 20.01.2015;
- [23] Verkehrsentwicklungsplan Stadt Uetersen, Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH, Neumünster, 17.10.2008;
- [24] Planzeichnung Entwurf Bebauungsplan Nr. 23 der Stadt Uetersen, dn Stadtplanung, Pinneberg, 2020;
- [25] Nephrologisches Zentrum Elmshorn und Uetersen, Auskunft über Betriebsdaten der Dialysestation Uetersen durch Herrn Dr. Yükseltan, 24.07.2020;
- [26] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 10.10.2014.

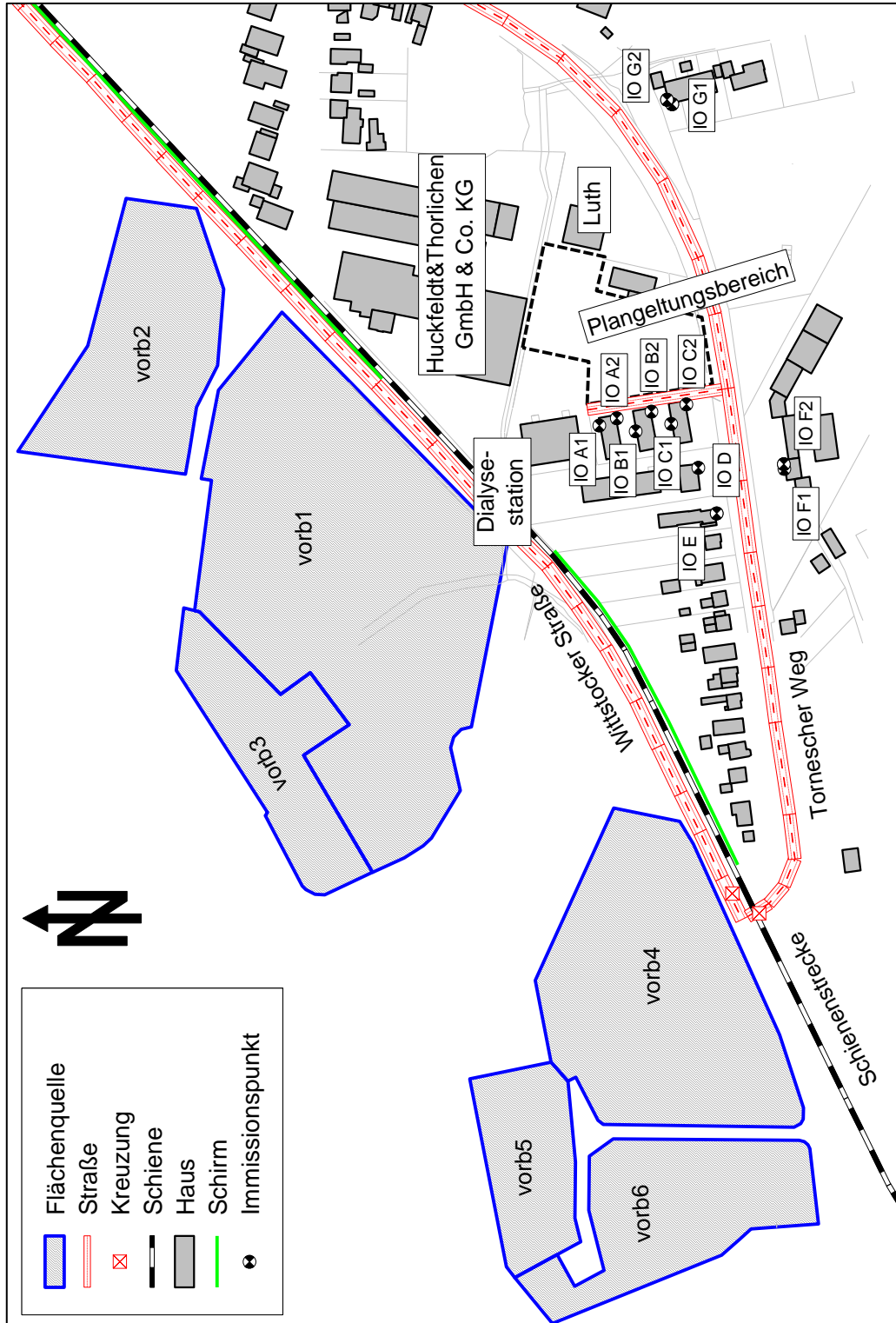
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	III
A 1.1	Übersichtplan, Maßstab 1:3.500	III
A 1.2	Lageplan der Quellen, Maßstab 1:1.250	IV
A 2	Verkehrslärm	V
A 2.1	Straßenverkehr.....	V
A 2.1.1	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr	V
A 2.1.2	Straßenverkehrsbelastung	V
A 2.1.3	Basis-Emissionspegel	V
A 2.1.4	Emissionspegel.....	VI
A 2.1.5	Emissionspegelzunahmen	VI
A 2.2	Schienerverkehr.....	VII
A 2.2.1	Verkehrsbelastungen	VII
A 2.2.2	Emissionspegel.....	VII
A 2.3	Beurteilungspegel im Plangebiet.....	VIII
A 2.3.1	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:750.....	VIII
A 2.3.2	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750.....	IX
A 2.3.3	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750.....	X
A 2.3.4	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750.....	XI
A 2.3.5	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750.....	XII
A 2.3.6	Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750.....	XIII
A 2.3.7	Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750.....	XIV
A 3	Emissionen aus Gewerbelärm	XV
A 3.1	Betriebsbeschreibung	XV
A 3.2	Basisschalleistungen der einzelnen Quellen	XVI
A 3.2.1	Fahrbewegungen Pkw	XVI
A 3.2.2	Lkw-Verkehre.....	XVII
A 3.2.3	Parkvorgänge	XVIII
A 3.2.4	Anlieferungen und Betriebsgeräusche	XIX
A 3.2.5	Schallabstrahlung von den Außenbauteilen	XX

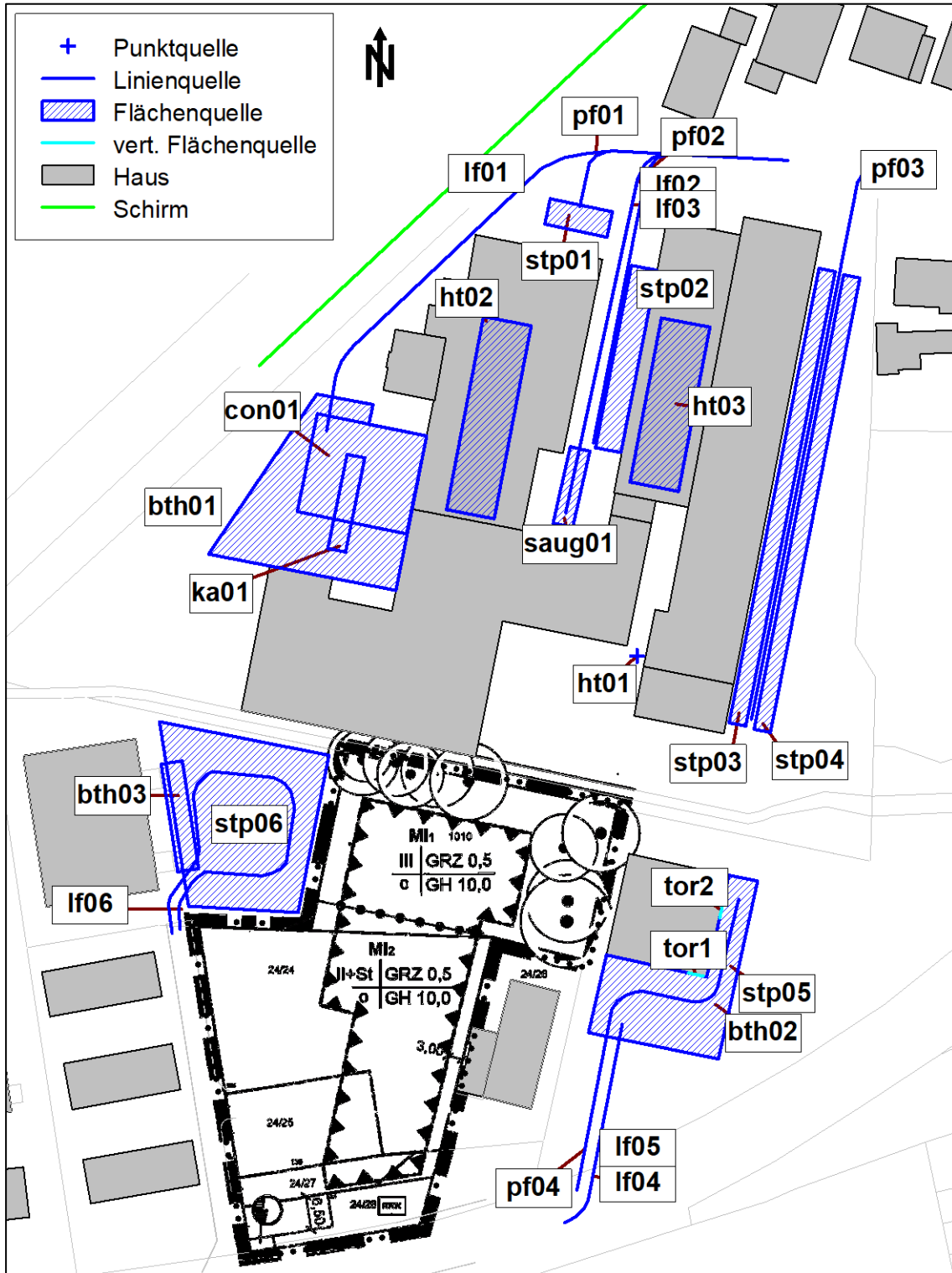
A 3.2.6	Technik.....	XX
A 3.2.7	Flächenbezogene Schalleistungspegel.....	XXI
A 3.2.8	Oktavspektren Schalleistungspegel.....	XXI
A 3.2.9	Abschätzung der Standardabweichungen	XXII
A 3.3	Schalleistungspegel für die Quellbereiche	XXIII
A 3.4	Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel.....	XXVI
A 4	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm.....	XXVII
A 4.1	Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750.....	XXVII
A 4.2	Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750.....	XXVIII
A 4.3	Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750.....	XXIX
A 4.4	Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750.....	XXX
A 4.5	Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750.....	XXXI
A 4.6	Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750.....	XXXII
A 5	Schallpegelmessungen	XXXIII
A 5.1	Messprotokoll.....	XXXIII
A 5.1.1	Allgemeine Angaben	XXXIII
A 5.1.2	Kalibrierprotokoll.....	XXXIII
A 5.2	Messgeometrie, Maßstab 1:750	XXXIV
A 5.3	Messauswertung.....	XXXV

A 1 Lagepläne

A 1.1 Übersichtplan, Maßstab 1:3.500



A 1.2 Lageplan der Quellen, Maßstab 1:1.250



A 2 Verkehrslärm

A 2.1 Straßenverkehr

A 2.1.1 B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamtverkehr	
		Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten		Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten		Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten		Güter-Verkehr Lkw-Fahrten		Kfz-Fahrten	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
WA		27	91	8	15	3	4	7	22	5	13	1	1	51	146
Summe		27	91	8	15	3	4	7	22	5	13	1	1	51	146

Anmerkung: ..Es wurden 28 Wohneinheiten mit 3,0 bis 3,5 Wegen pro Einwohner, einem Anteil Einwohnerverkehr außerhalb des Gebiets von 20 %, einem MIV-Anteil von 30 % bis 70 % und einem Besetzungsgrad von 1,5 angesetzt.

A 2.1.2 Straßenverkehrsbelastung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Prognose-Nullfall 2025			Prognose-Planfall 2025/30			
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	Neuverkehr
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
Wittstocker Straße									
1	str1	Wittstocker Straße	12.500	20,0	10,0	12.573	20,0	10,0	73
Tornescher Weg - Uetersener Straße									
2	str2	Tornescher Weg südlich Wittstocker Straße	3.000	10,0	3,0	3.110	10,0	3,0	110
3	str3	Tornescher Weg - Uetersener Straße	3.000	10,0	3,0	3.110	10,0	3,0	110
Nils-Alwall-Weg									
4	str4	Nils-Alwall-Weg	100	10,0	3,0	246	10,0	3,0	146

A 2.1.3 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel L_{m,E} gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Straßentyp Beschreibung	Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	L _{m,E,1}	
			%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
1	asph030	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix- asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	30	30	28,5	41,5
2	asph050		< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 2.1.4 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- L _{m,E}	Prognose-Nullfall 2025/30						Prognose-Planfall 2025/30					
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgebli. Lkw- Anteile		Emissions- pegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s	M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nacht s
			Kfz/h		%		dB(A)		Kfz/h		%		dB(A)	
Wittstocker Straße														
1	str1	asph050	750	175	20,0	10,0	66,8	58,2	754	176	20,0	10,0	66,8	58,2
Tornescher Weg - Uetersener Straße														
2	str2	asph050	180	33	10,0	3,0	58,3	48,1	187	34	10,0	3,0	58,4	48,2
3	str3	asph050	180	33	10,0	3,0	58,3	48,1	187	34	10,0	3,0	58,4	48,2
Nils-Alwall-Weg														
4	str4	asph030	6	1	10,0	3,0	40,9	30,9	15	3	10,0	3,0	44,8	34,8

A 2.1.5 Emissionspegelzunahmen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Emissionspegel L _{m,E}					
			Prognose- Nullfall		Prognose- Planfall		Zunahmen	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
			dB(A)					
Wittstocker Straße								
1	str1	Wittstocker Straße	66,8	58,2	66,8	58,2	0,0	0,0
Tornescher Weg - Uetersener Straße								
2	str2	Tornescher Weg südlich Wittstocker Straße	58,3	48,1	58,4	48,2	0,2	0,2
3	str3	Tornescher Weg - Uetersener Straße	58,3	48,1	58,4	48,2	0,2	0,2
Nils-Alwall-Weg								
4	str4	Nils-Alwall-Weg	40,9	30,9	44,8	34,8	3,9	3,9

A 2.2 Schienenverkehr

A 2.2.1 Verkehrsbelastungen

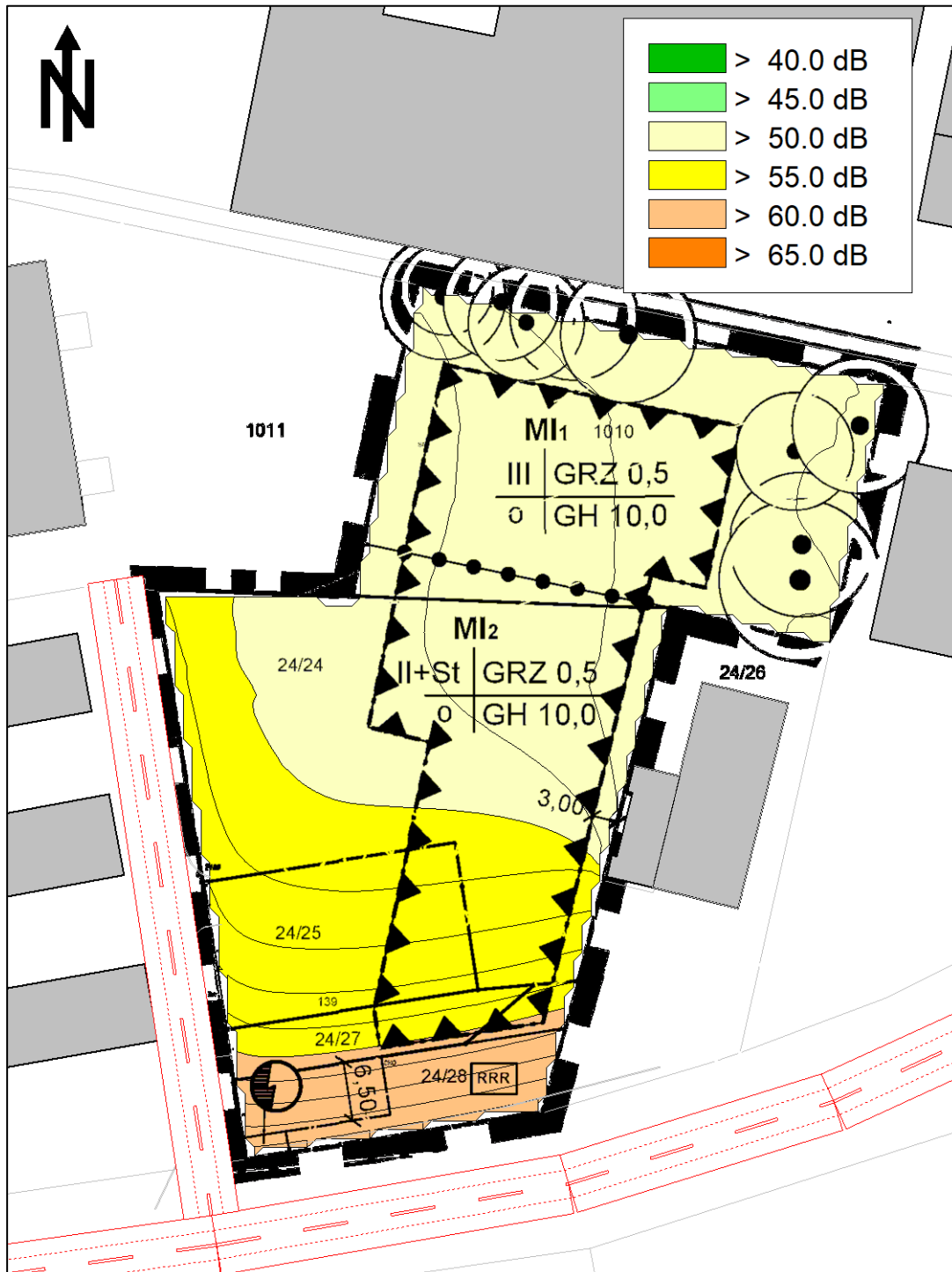
Strecke 9129 Abschnitt Tornesch-Uetersen									
Anzahl		Zugart	v-max	Fahrzeugarten gem Schall 03 (2012)					
Tag	Nacht	gem Tab 4 Schall03	km/h	8		9		10	
				Anzahl	Anzahl Achsen n _Q pro	Anzahl	Brems- bauart	Anzahl	Brems- bauart
2	2	GZ-V	40	1	4			34	GG
32	8	NVZ-V	80	1	4	5	WSB		
34	10	Summe beider Richtungen							

A 2.2.2 Emissionspegel

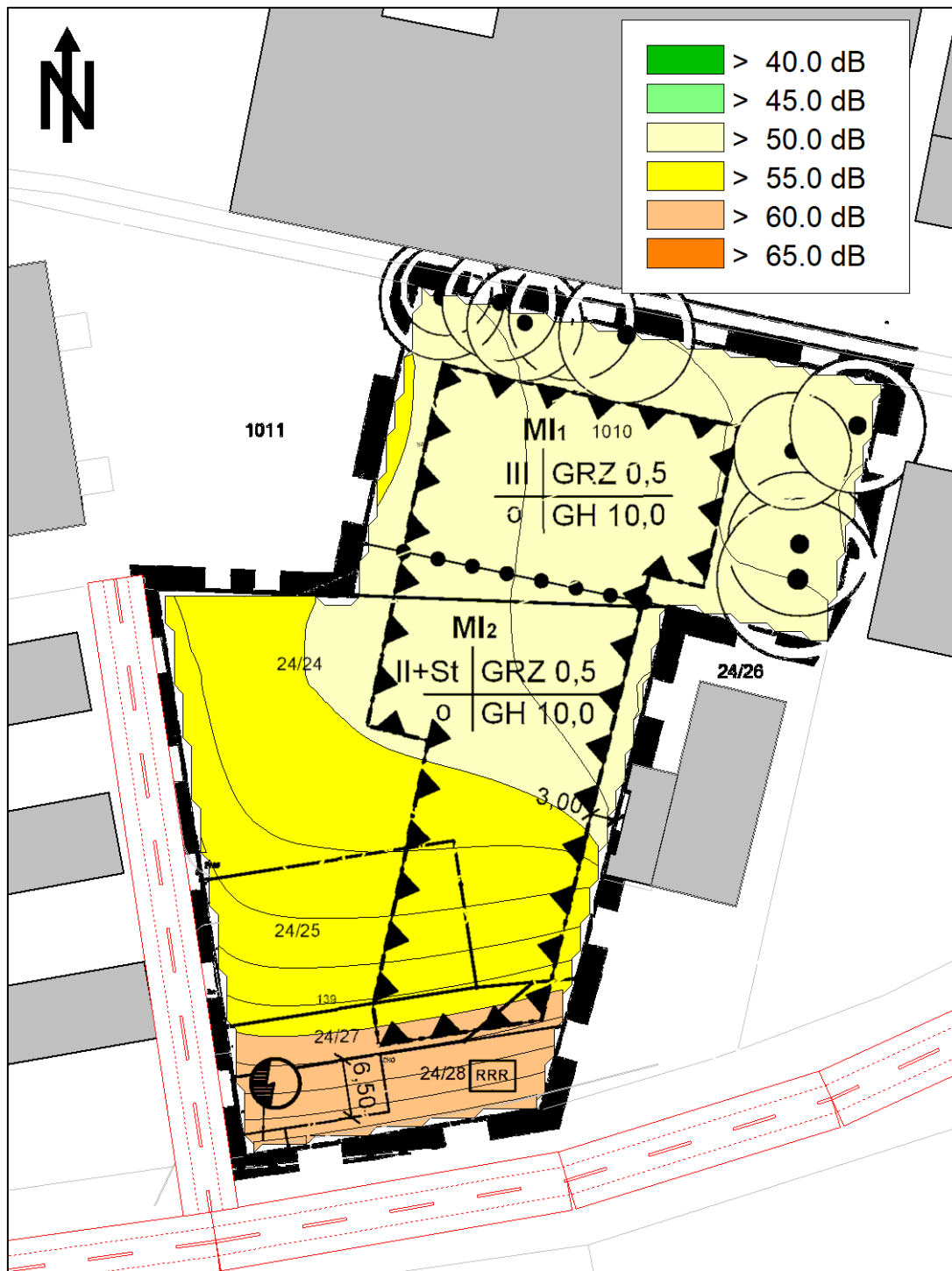
Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Strecken- abschnitt	Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall				
		Anzahl		Bahn- über- gang	Emissionspegel Lw'	
		tags	nachts		tags	nachts
		dB(A)				
Strecke 2200 Abschnitt Bremen-Hastedt						
1	sch1	34	10		76,5	78,2
2	sch2	34	10	x	82,7	84,7
3	sch3	34	10		76,5	78,2

A 2.3 Beurteilungspegel im Plangebiet

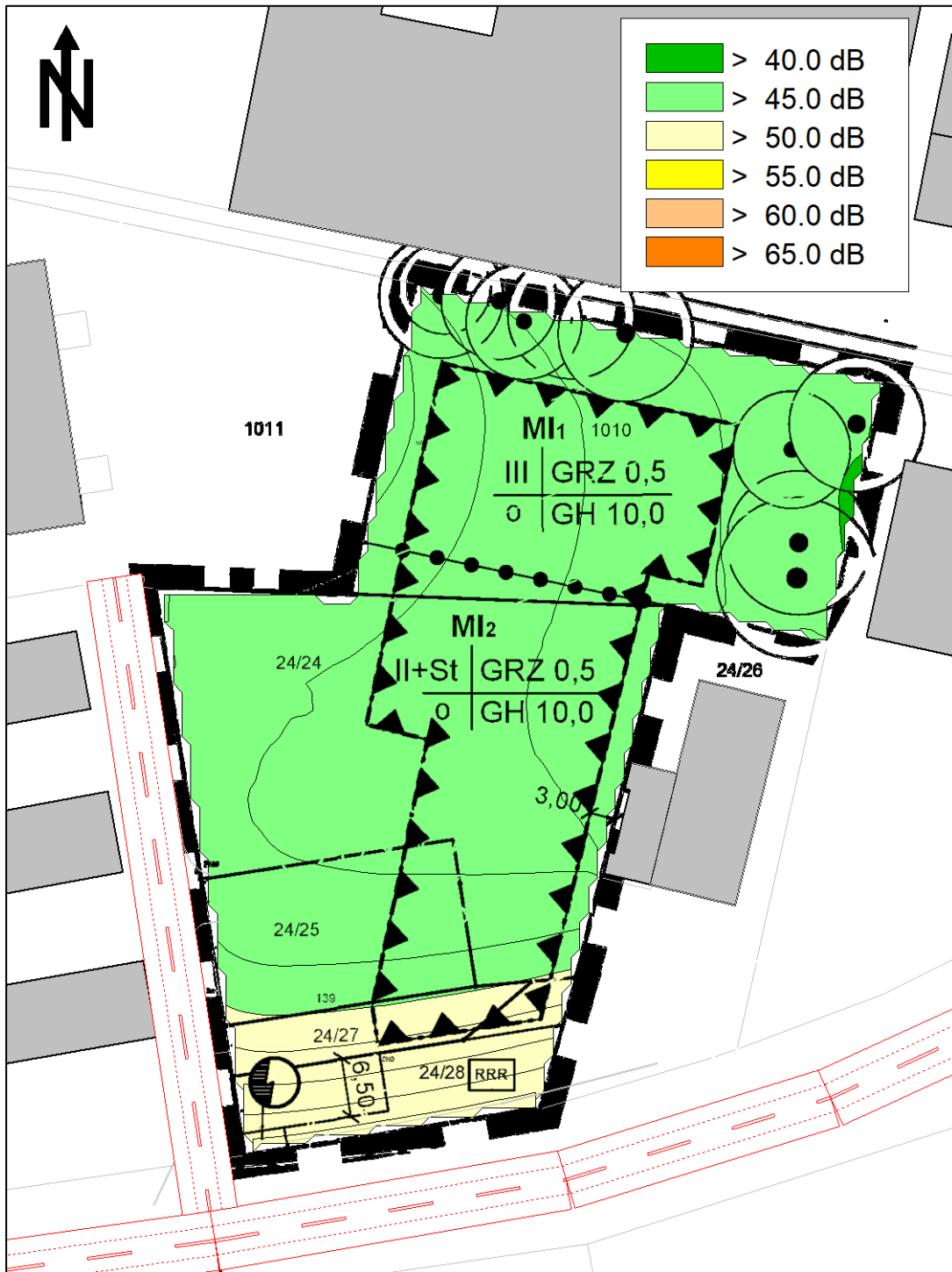
A 2.3.1 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:750



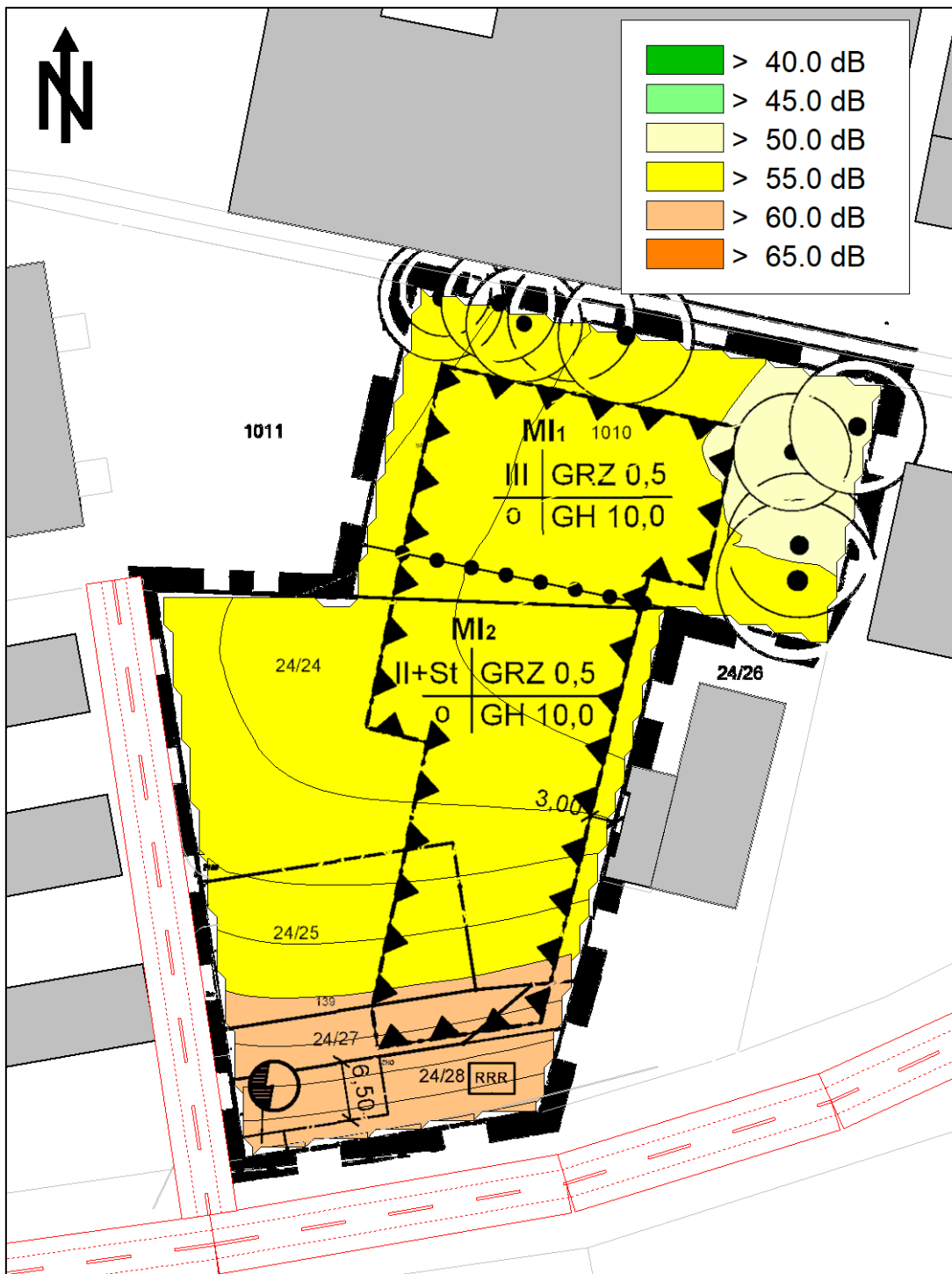
A 2.3.2 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750



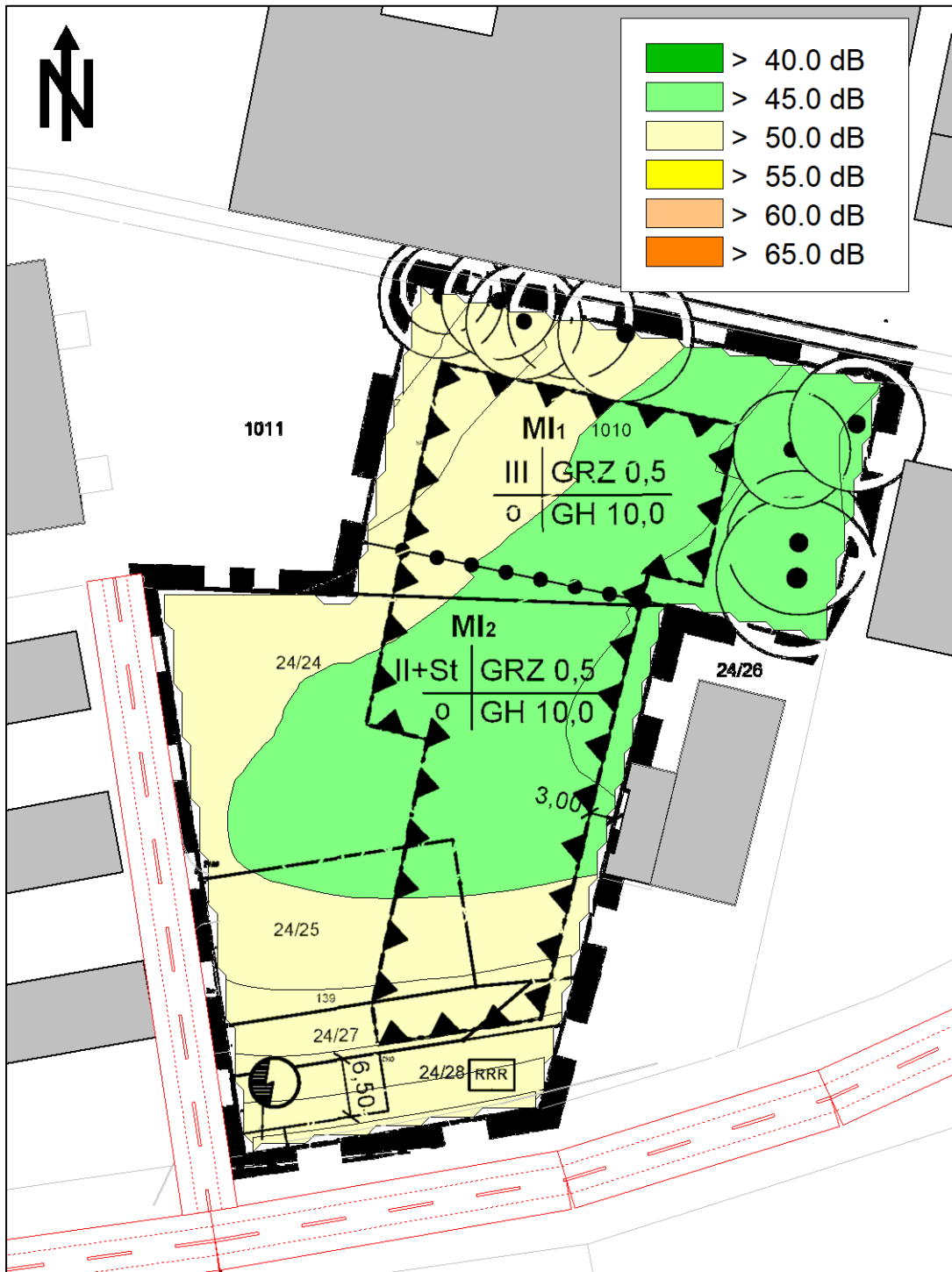
A 2.3.3 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750



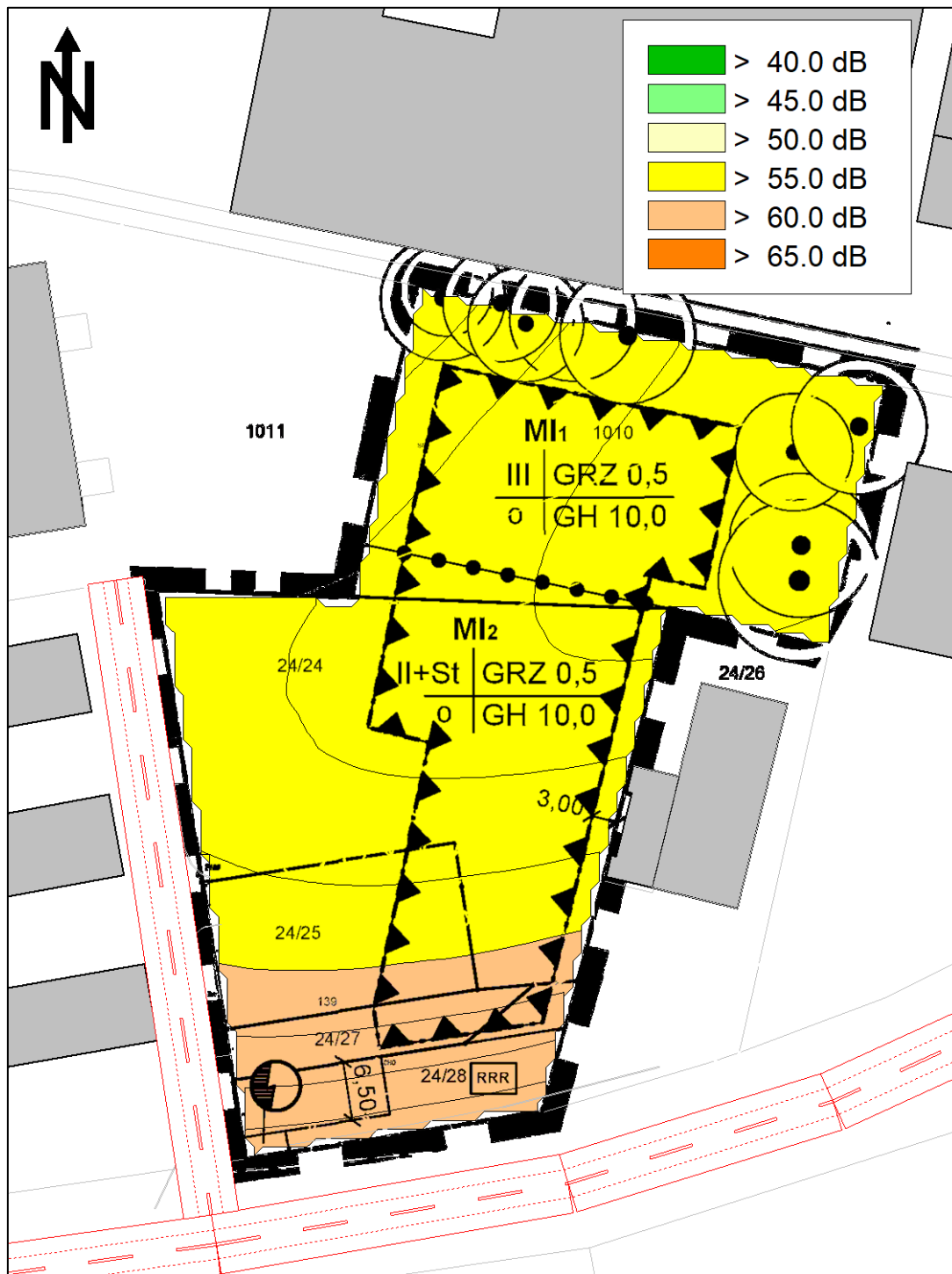
A 2.3.4 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750



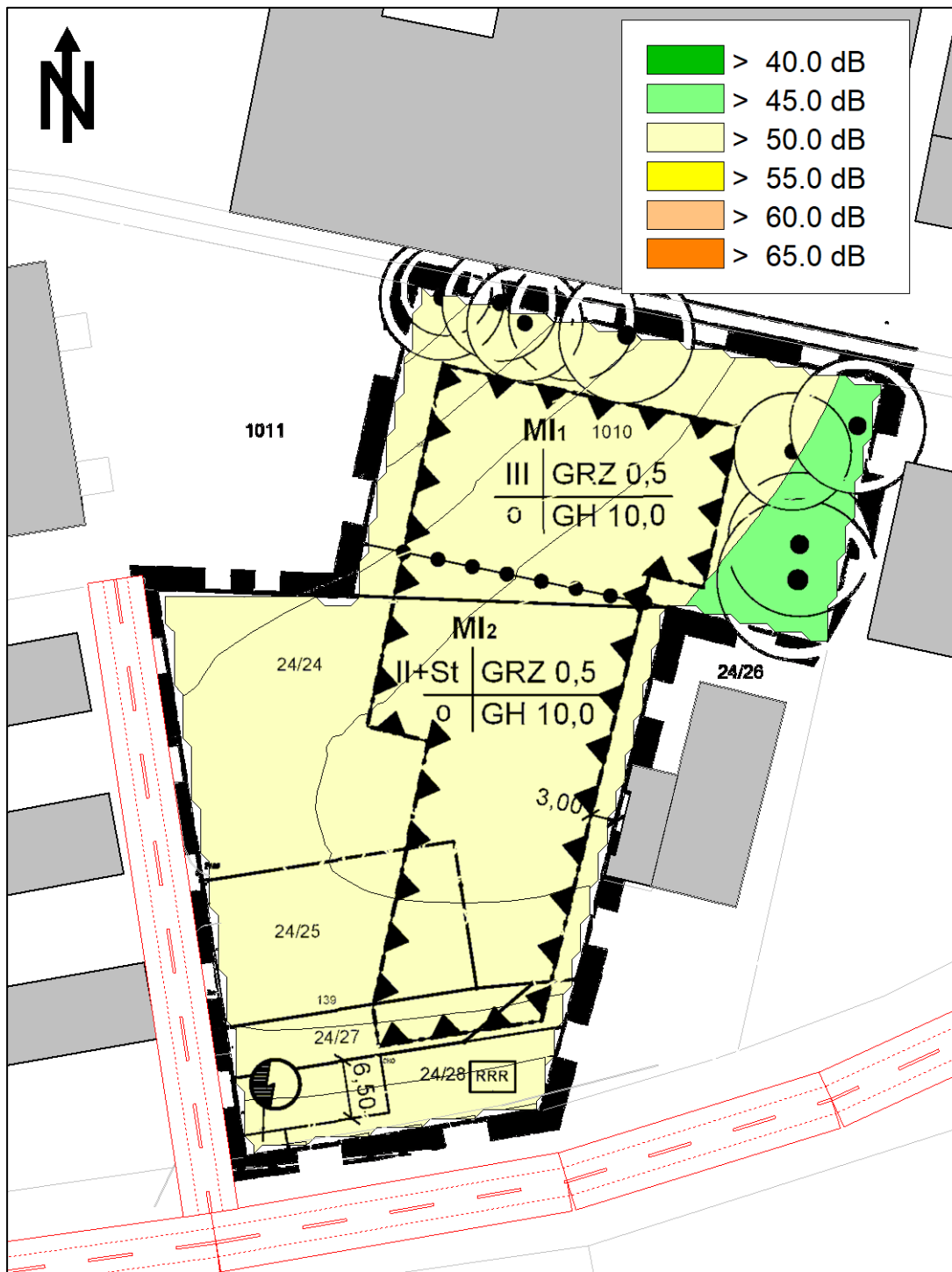
A 2.3.5 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750



A 2.3.6 Beurteilungspegel tags, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750



A 2.3.7 Beurteilungspegel nachts, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750



A 3 Emissionen aus Gewerbelärm

A 3.1 Betriebsbeschreibung

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl	Anteil			tags		nachts	
						T _{r1}	T _{r2}	T _{r3}	T _{r4}
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Huckfeldt & Thorlichen									
Pkw-Verkehre									
1	Mitarbeiter (Straße)	5	100 %	pkzu01	zu	2	6	2	2
2				pkab01	ab	5	3	2	
3	Mitarbeiter (Hof)	10	100 %	pkzu02	zu	5	5		
4				pkab02	ab	10			
5	Mitarbeiter (Halle 9 Gesamt)	60	100 %	pkzu03	zu	13	5	45	45
6				pkab03	ab	48	5	10	
7	Mitarbeiter (Halle 9 West)	20	100 %	pkzu04	zu			15	15
8				pkab04	ab	15			
9	Mitarbeiter (Halle 9 Ost)	40	100 %	pkzu05	zu	13	5	30	30
10				pkab05	ab	33	5	10	
Lkw-Verkehr									
11	Lkw Westhof gesamt	5		lkzu01	zu	5	1		
12				lkab01	ab	5	1		
13	Lkw > 7,5 t (Westhof)	4		lkzu011	zu	4	1		
14				lkab011	ab	4	1		
15	Lkw > 7,5 t (Containerwechsel)	1		lkzu012	zu	1			
16				lkab012	ab	1			
17	Lkw > 7,5 t (Saugwagen)	1		lkzu02	zu	1			
18				lkab02	ab	1			
Luth Motorenbau									
Pkw-Verkehre									
19	Mitarbeiter/Kunden		100 %	pkzu06	zu	17	4		
20				pkab06	ab	21			
Lkw-Verkehr									
21	Lkw gesamt	11		lkzu03	zu	11	1		1
22				lkab03	ab	11	1		1
23	Kleintransporter	8		lkzu031	zu	8	1		1
24				lkab031	ab	8	1		1
25	Lkw > 2,8 t	2		lkzu032	zu	2			
26				lkab032	ab	2			
27	Lkw > 7,5 t	1		lkzu033	zu	1			
28				lkab033	ab	1			
Dialysestation									
Pkw-Verkehre									
29	Mitarbeiter/Kunden		100 %	pkzu07	zu	74	23	5	5
30				pkab07	ab	74	23		
Lkw-Verkehr									
30	Lkw < 7,5 t		100 %	lkzu04	zu		1		
31				lkab04	ab	1			

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2:..... Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3:..... Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9:... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T_{r1} : ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T_{r2} :... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T_{r3} : ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T_{r4} : ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Die Betriebszeiten sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Vorgangsdauer [h]			
				tags		nachts	
				T_{r1}	T_{r2}	T_{r3}	T_{r4}
				13 h	3 h		1 h
Huckfeldt und Thorichen Haustechnische Anlagen							
1	HUKKI Kühlturm	hta01	100%	13 h	3 h		1 h
2	HUKKI Haustechnik Tag	hta02	100%	13 h	3 h		
3	HUKKI Haustechnik Nacht	hta03	100%				1 h
4	HUKKI Produktion Tag	hta04	100%	13 h	3 h		
Gabelstapler/Hydraulikbagger							
5	HUKKI Hydraulikbagger	hb	100%	1 h			
6	Hukki Gabelstapler	gs1	100%	4 h	1 h		
7	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	kuehl	100%	4 h	1 h		
8	HUKKI Saugwagen	saug	100%	1 h			
9	Luth Motorenbau Stapler	gs2	100%	1 h			
Luth Motorenbau Werkstatt							
10	Werkstatttor 1	wt01	100%	4 h			
11	Werkstatttor 2	wt02	100%	4 h			

A 3.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

A 3.2.1 Fahrbewegungen Pkw

Die Berechnung der von den fahrenden Kfz ausgehenden Schallemissionen erfolgt in Anlehnung an die in der Parkplatzlärmstudie [12] beschriebene Vorgehensweise nach der RLS-90 [11]. Um die Einheitlichkeit des Rechenmodells für alle Lärmquellen (Fahrzeugverkehr, Parkvorgänge) zu gewährleisten, werden die Emissionspegel nach RLS-90 in mittlere Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde umgerechnet. Die folgende Tabelle zeigt den Ansatz.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			v	D _v	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{Str0}	L _{W,r,1}
			km / h	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	f1	Pkw Fahrweg Huckfeldt und Thorlichen, Straße	30	-8,8	13	0,0	0,0	0,0	0,0	58,9
2	f2	Pkw Fahrweg Huckfeldt & Thorlichen (Innenhof)	31	-8,7	60	1,0	1,7	0,0	0,0	65,6
3	f3	Pkw-Fahrweg Huckfeldt & Thorlichen (Halle 9)	30	-8,8	115	0,0	0,0	0,0	0,0	68,4
4	f4	Pkw Fahrweg Luth	30	-8,8	78	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3Nach Abschnitt 4.4.1.1.2 der RLS-90 ist mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, mindestens jedoch mit v = 30 km / h zu rechnen.

Spalte 4Geschwindigkeitskorrekturen nach Gleichung 8 der RLS-90;

Spalte 5Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle nach Abschnitt 4.4.1.1.4 der RLS-90 gleich behandelt);

Spalte 8Korrekturen für Steigungen und Gefälle nach Gleichung 9 der RLS-90;

Spalte 9Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Tabelle 4 der RLS-90 (hier Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm angesetzt);

Spalte 10Der Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde ergibt sich aus dem Emissionspegel nach Gleichung 6 der RLS-90 zu

$$L_{W,r,1} = L_{m,E} + 10 \lg(l) + 19,2 \text{ dB(A)}$$

Dabei ist l die tatsächliche Fahrweglänge unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes. Der Korrektursummand von 19,2 dB resultiert aus den unterschiedlichen Bezugsabständen (L_{m,E}: Schalldruckpegel in 25 m Abstand von der Emissionsachse ⇔ L_{W,r,1}: Schalleistungspegel bezogen auf eine Länge von 1 m).

A 3.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [14] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schalleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L _{W0}	D _{Rang}	Länge	Δh	g	D _{Stg}	D _{Stro}	L _{W,r,1}
			dB(A)	dB(A)	m		%	dB(A)		
1	lk1	Lkw-Fahrweg Huckfeldt und Thorlichen	63,0	0,0	117	0,0	0,0	0,0	0,0	83,7
2	lk2	Lkw-Anfahrt Huckfeldt & Thorlichen (Saugwagen)	63,0	5,0	78	0,0	0,0	0,0	0,0	86,9
3	lk3	Lkw-Abfahrt Huckfeldt & Thorlichen (Saugwagen)	63,0	0,0	78	0,0	0,0	0,0	0,0	81,9
4	lk4	Lkw-Anfahrt Luth	63,0	5,0	42	0,0	0,0	0,0	0,0	84,2
5	lk5	Lkw-Abfahrt Luth	63,0	0,0	42	0,0	0,0	0,0	0,0	79,2
6	lk6	Lkw-Umfahrt Dialysestation	63,0	5,0	100	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0
7	lkr	Rangieren Containerwechsel	63,0	5,0	20	0,0	0,0	0,0	0,0	81,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 siehe Lageplan in Anlage A 1.2 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8 Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9 Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10 Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

A 3.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türenschiagen etc.), dem Parkplatzenverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzenlärstudie [12] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Quelle	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L _{W0}	K _{PA}	K _I	K _{Stro}	K _D	L _{W,r,1}
			dB(A)					
1	park	Stellplätze (getrenntes Verfahren)	63,0	0	4	0	0	67,0
2	park20	Stellplatzanlage (20 Stpl., zusammengef. Verfahren)	63,0	0	4	1,0	2,6	70,6
3	parkkw	Lkw-Stellplätze	63,0	14	3	0	0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 5Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie;

Spalte 6Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich);

Spalte 7Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich;

Spalte 8mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.2.4 Anlieferungen und Betriebsgeräusche

Die Schalleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schalleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L _{w0}	K ₁	T _E	L _{w,r,1}
			dB(A)		min.	dB(A)
1	kuehla	Kühlaggregat Lkw (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
2	lkwkld	Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit) Lkw < 7,5 t	91,0	6	15	91,0
3	gspd	Dieseltapler (3-6t Nutzlast) mittlerer Arbeitszyklus	100,0	0	60	100,0
4	gspe	Elektrotapler (1-2t Nutzlast) mittlerer Arbeitszyklus	90,0	0	60	90,0
5	hbp	Hydraulikbagger Papier pressen	103,8	0	60	103,8
6	cauf	Abrollcontainer aufnehmen (Lkw mit Hakenliftsystem)	107,0	4	1	93,2
7	cab	Abrollcontainer absetzen (Lkw mit Hakenliftsystem)	109,0	7	1	98,2
8	saugw	Saugwagen	97,0	0	60	97,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2Ausgangsschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.2.5 Schallabstrahlung von den Außenbauteilen

Für die Schallabstrahlung aus den Hallen über die Tore ergeben sich gemäß VDI 2571 [20] folgende Korrekturen für die Schalleistungspegel.

Sp	1		2	3	4	5
Ze	Hallenseite		mittlere Schalleistungspegel (pro Stunde)			
			L_i dB(A)	S m ²	R'_w dB	$L_{w,r,1}$ dB(A)
1	wt1	Werkstatttor 1	85,0	14,0	0,0	92,5
2	wt2	Werkstatttor 2	85,0	10,5	0,0	91,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 Bezeichnung der abstrahlenden Flächen;

Spalte 2 Rauminnenpegel;

Spalte 3 Abstrahlfläche;

Spalte 4 Schalldämm-Maß der geöffnet Tore;

Spalte 5 mittlerer Schalleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.2.6 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden aus den Ergebnissen der Messung Schalleistungspegel ermittelt. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.

Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L_{w0} dB(A)	K_i	T_E min.	$L_{w,r,1}$ dB(A)
1	kt	Kühlturm (HUKKI)	89,1	0	60	89,1
2	htt	Haustechnik (HUKKI) tags	97,2	0	60	97,2
3	htn	Haustechnik (HUKKI) nachts	87,0	0	60	87,0
4	htp	Haustechnik (HUKKI) Produktion	95,0	0	60	95,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4 Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5 Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6 Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

A 3.2.7 Flächenbezogene Schalleistungspegel

Sp	1		2	3	4	5	6
Ze	Gewerbefläche		mittlere Schalleistungspegel				
			Fläche m ²	L _w "		L _{w,r,1}	
				tags dB(A) (pro m ²)	nachts	tags dB(A)	nachts
1	vorb1	Stellplatz und Hagebaumarkt	28.180	60	50	104,5	94,5
2	vorb2	REWE	9.550	60	50	99,8	89,8
3	vorb3	GE-Fläche 3	6.310	60	50	98,0	88,0
4	vorb4	GE-Fläche 4	16.220	60	50	102,1	92,1
5	vorb5	GE-Fläche 5	4.790	60	50	96,8	86,8
6	vorb6	GE-Fläche 6	8.320	60	40	99,2	79,2

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 1:Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalten 2:Fläche in m²;

Spalten 3-4flächenbezogener Schalleistungspegel gemäß geeignete Ansätze;

Spalte 5-6Schalleistungspegel bezogen auf die Gesamtfläche;

A 3.2.8 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [19], Tankstellenlärmstudie [15] und Herstellerangaben).

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)									
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
			dB(A)									
1	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)		-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11		
2	cont	Abrollcontainer absetzen	-27	-16	-19	-13	-8	-5	-7	-8	-12	
3	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min ⁻¹)		-24,0	-14,0	-12,0	-7,0	-4,0	-5,0	-12,0	-17,0	
4	lkladep	Lkw-Verladung (Paletten)	-33,0	-24,0	-10,0	-4,0	-7,0	-9,0	-13,0	-19,0	-25,0	
5	lkkuhld	Kühlaggregat LKW (Dieselbetrieb) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-38	-19	-14	-10	-6	-4	-8	-13	-22	
6	parkfahr	Pkw-Anfahrten		-8,0	-6,0	-14,0	-9,0	-9,0	-9,0	-11,0	-18,0	
7	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel		-14,0	-12,0	-15,0	-9,0	-6,0	-6,0	-8,0	-14,0	
8	hthukki	Spektrum Haustechnik Huckfeldt & Thorlichen (HUKKI)	-59,9	-39,6	-33,4	-16,7	-8,6	-3,4	-5,2	-10,9	-22,2	

A 3.2.9 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen σ der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schallleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrweglängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ σ	- σ	σ_{Mittel}
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung L_{W0} , Pkw-Fahrt	—	2,5	2,5	2,5
Basisschalleistung L_{W0} , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Ladearbeiten	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Parkvorgang	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrweglänge l_{\perp}	$\pm 10\%$	0,4	0,5	0,4
Geschwindigkeit v	$\pm 33\%$	1,2	1,7	1,5
Rangierzeiten T	$\pm 20\%$	0,8	1,0	0,9
Ladezeiten T	$\pm 33\%$	1,2	1,7	1,5
Betriebsdauer der Haustechnik T	$\pm 10\%$	0,4	0,5	0,4
Dauer/Anzahl der Vorgänge	$\pm 20\%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			σ_{LW0}	$\sigma_{l_{\perp}}$	σ_v	σ_T	$\sigma_{LW,r,1}$	σ_{Anzahl}	
dB(A)									
<i>Pkw-und Lkw-Fahrwege (bezogen auf eine Bewegung)</i>									
1	pf	Pkw-Fahrt	2,5	0,4	1,5	—	2,9	0,9	3,1
2	lf	Lkw-Fahrt	3,0	0,4	1,5	—	3,4	0,9	3,5
<i>Pkw-Stellplatz</i>									
3	stpl	Stellplatz	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Ladezonen</i>									
4	lad	Ladetätigkeit	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
5	con	Containerwechsel	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
6	gs	Gabelstaplerbetrieb	3,0	—	—	1,5	3,4	0,9	3,5
7	ka	Kühlaggregate	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
8	saug	Saugwagen	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
<i>Haustechnik</i>									
9	hht	Haustechnik	3,0	—	—	0,4	3,0	—	3,0
<i>Werkstatt</i>									
10	wt	Werkstatt	3,0	—	—	0,9	3,1	0,9	3,1

A 3.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{w,r}			σ _{L_{w,r}}
		Kürzel	Anzahl				L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ		
			%	T _{r1}	T _{r2}	T _{r4}			dB(A)			
<i>Pkw-Stellplatz Huckfeldt und Thorlichen (Straße)</i>												
1	stp01	pkzu01	100	2	6	2	park	67,0	69,1	64,0	70,0	
2		pkab01	100	5	3		park	67,0	67,2	64,0		
3		stp01							71,3	67,0	70,0	3,1
<i>Pkw-Stellplatz Huckfeldt und Thorlichen (Innenhof)</i>												
4	stp02	pkzu02	100	5	5		park	67,0	68,9	65,0		
5		pkab02	100	10			park	67,0	65,0	65,0		
6		stp02							70,4	68,0		3,1
<i>Pkw-Stellplatz Huckfeldt und Thorlichen (Halle 9, West)</i>												
7	stp03	pkzu04	100			15	park	67,0			78,8	
8		pkab04	100	15			park	67,0	66,7	66,7		
9		stp03							66,7	66,7	78,8	3,1
<i>Pkw-Stellplatz Huckfeldt und Thorlichen (Halle 9, Ost)</i>												
10	stp04	pkzu05	100	13	5	30	park	67,0	70,1	67,5	81,8	
11		pkab05	100	33	5		park	67,0	72,2	70,8		
12		stp04							74,3	72,5	81,8	3,1
<i>Pkw-Stellplatz Luth Motorenbau</i>												
13	stp05	pkzu06	100	17	4		park	67,0	70,1	68,2		
14		pkab06	100	21			park	67,0	68,2	68,2		
15		stp05							72,3	71,2		3,1
<i>Pkw-Fahrten Huckfeldt und Thorlichen (Straße)</i>												
16	pf01	pkzu01	100	2	6	2	f1	58,9	61,0	55,9	61,9	
17		pkab01	100	5	3		f1	58,9	59,1	55,9		
18		pf01							63,2	58,9	61,9	3,1
<i>Pkw-Fahrten Huckfeldt und Thorlichen (Innenhof)</i>												
19	pf02	pkzu02	100	5	5		f2	65,6	67,5	63,6		
20		pkab02	100	10			f2	65,6	63,6	63,6		
21		pf02							69,0	66,6		3,1
<i>Pkw-Fahrten Huckfeldt und Thorlichen (Halle 9)</i>												
22	pf03	pkzu03	100	13	5	45	f3	68,4	71,5	68,9	84,9	
23		pkab03	100	48	5		f3	68,4	74,6	73,6		
24		pf03							76,3	74,9	84,9	3,1
<i>Pkw-Fahrten Luth Motorenbau</i>												
25	pf04	pkzu06	100	17	4		f4	66,7	69,8	67,9		
26		pkab06	100	21			f4	66,7	67,9	67,9		
27		pf04							72,0	70,9		3,1
<i>Lkw-Fahrten Huckfeldt & Thorlichen</i>												
28	lf01	lkzu01	100	5	1		lk1	83,7	81,2	79,4		
29		lkab01	100	5	1		lk1	83,7	81,2	79,4		
30		lf01							84,2	82,4		3,5
31	lf02	lkzu02	100	1			lk2	86,9	74,9	74,9		
32		lf02							74,9	74,9		3,5
33	lf03	lkab02	100	1			lk3	81,9	69,9	69,9		
34		lf03							69,9	69,9		3,5
<i>Lkw-Fahrten Luth Motorenbau</i>												
35	lf04	lkzu03	100	11	1	1	lk4	84,2	83,9	83,0	84,2	
36		lf04							83,9	83,0	84,2	3,5
37	lf05	lkab03	100	11	1	1	lk5	79,2	78,9	78,0	79,2	
38		lf05							78,9	78,0	79,2	3,5

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L _{W,r}			σ _{LW,r}
		Kürzel	Anzahl			L _{W,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{W,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
<i>Betriebshof Huckfeldt & Thorlichen</i>												
39	bth01	lkzu011	100	4	1		parklkw	80,0	77,0	74,9		
40		lkab011	100	4	1		parklkw	80,0	77,0	74,9		
41		lkzu011	100	4	1		lkg	81,0	78,0	76,0		
42		gs1	100	4	1		gspe	90,0	87,0	84,9		
43		hb	100	1			hbp	103,8	91,8	91,8		
44	bth01								93,4	92,8		3,5
<i>Betriebshof Luth Mororenbau</i>												
45	bth02	lkzu03	100	11	1	1	parklkw	80,0	79,7	78,8	80,0	
46		lkab03	100	11	1	1	parklkw	80,0	79,7	78,8	80,0	
47		lkzu03	101	11	1	1	lkg	81,0	80,7	79,8	81,0	
48		gs2	100	1 h	0 h	0 h	gspd	100,0	88,0	88,0		
49	bth02								89,7	89,4	85,1	3,5
<i>Containerwechsel Huckfeldt & Thorlichen</i>												
50	con01	lkzu012	100	1			lkg	81,0	69,0	69,0		
51		lkzu012	300	3			cauf	93,2	85,9	85,9		
52		lkab012	300	3			cab	98,2	90,9	90,9		
53		con01								92,1	92,1	
<i>Lkw-Kühlaggrat Huckfeldt & Thorlichen (Hof)</i>												
54	ka01	kuehl	100	4	1		kuehla	91,0	88,0	85,9		
55		ka01								88,0	85,9	
<i>Saugwagen Huckfeldt & Thorlichen</i>												
56	saug01	saug	100	1			saugw	97,0	85,0	85,0		
57		saug01								85,0	85,0	
<i>Haustechnik</i>												
58	ht01	hta01	100	13 h	3 h	1 h	kt	89,1	91,0	89,1	89,1	
59		ht01								91,0	89,1	89,1
60	ht02	hta02	100	13 h	3 h	0 h	htt	97,2	99,1	97,2		
61		hta03	100	0 h	0 h	1 h	htn	87,0			87,0	
62		ht02								99,1	97,2	87,0
63	ht03	hta04	100	13 h	3 h	0 h	htp	95,0	96,9	95,0		
64		ht03								96,9	95,0	
<i>Werkstatt Luth Motorenbau</i>												
65	tor1	wt01	100	4 h	0 h	0 h	wt1	92,5	86,4	86,4		
66		tor1								86,4	86,4	
67	tor2	wt02	100	4 h	0 h	0 h	wt2	91,2	85,2	85,2		
68		tor2								85,2	85,2	
<i>Pkw-Stellplatz Dialysestation</i>												
69	stp06	pkzu07	100	74	23	5	park20	70,6	80,8	78,4	77,6	
70		pkab07	100	74	23		park20	70,6	80,8	78,4		
71		stp06								83,8	81,4	77,6
<i>Lkw-Fahrten Dialysestation</i>												
72	lf06	lkzu04	100		1		lk6	88,0	82,0	76,0		
73		lkab04	100	1			lk6	88,0	76,0	76,0		
74		lf06								83,0	79,0	
<i>Lkw-Ladearbeiten Dialysestation</i>												
75	bth03	lkzu04	100		1		parklkw	80,0	74,0	68,0		
76		lkab04	100	1			parklkw	80,0	68,0	68,0		
77		lkzu04	101		1		lkwkld	91,0	84,9	78,9		
78		bth03								74,0	68,0	

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge				Emissionen		L _{w,r}			σ _{LW,r}	
		Kürzel	Anzahl			L _{w,Basis}		t	t	n	dB(A)	
			P	t		Kürzel	L _{w,r,1}	mRZ	oRZ			
			%	T _{r1}	T _{r2}		T _{r4}	dB(A)	dB(A)			
<i>Vorhanden gewerblich genutzte Flächen, Flächenhafter Ansatz</i>												
79	vorb1		16 h		1 h	vorb1	77,2		77,2	77,2		
80			vorb1					77,2	77,2	77,2	3,0	
81	vorb2		16 h		1 h	vorb2	69,5		69,5	69,5		
82			vorb2					69,5	69,5	69,5	3,0	
83	vorb3		16 h		1 h	vorb3	94,5		94,5	94,5		
84			vorb3					94,5	94,5	94,5	3,0	
85	vorb4		16 h		1 h	vorb4	89,8		89,8	89,8		
86			vorb4					89,8	89,8	89,8	3,0	
87	vorb5		16 h		1 h	vorb5	88,0		88,0	88,0		
88			vorb5					88,0	88,0	88,0	3,0	
89	vorb6		16 h		1 h	vorb6	82,1		82,1	82,1		
90			vorb6					82,1	82,1	82,1	3,0	

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 3.1;

Spalte 3Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6 ..Siehe Erläuterungen zu Spalte 6-9 in Anlage A 3.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde (T_{r4}).

Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 3.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.

Spalten 7 - 8 ..Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 3.2.1 bis 0;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

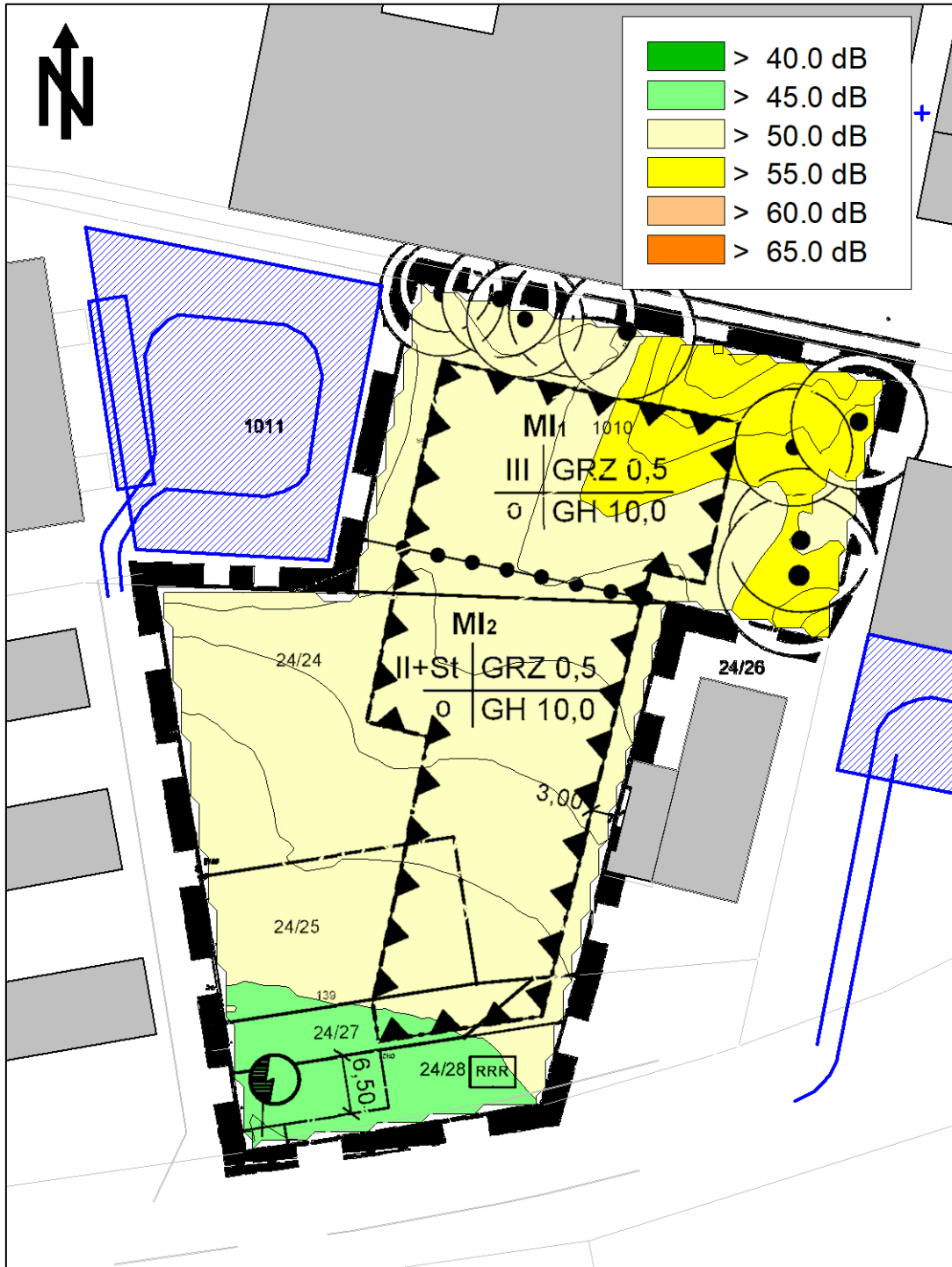
A 3.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

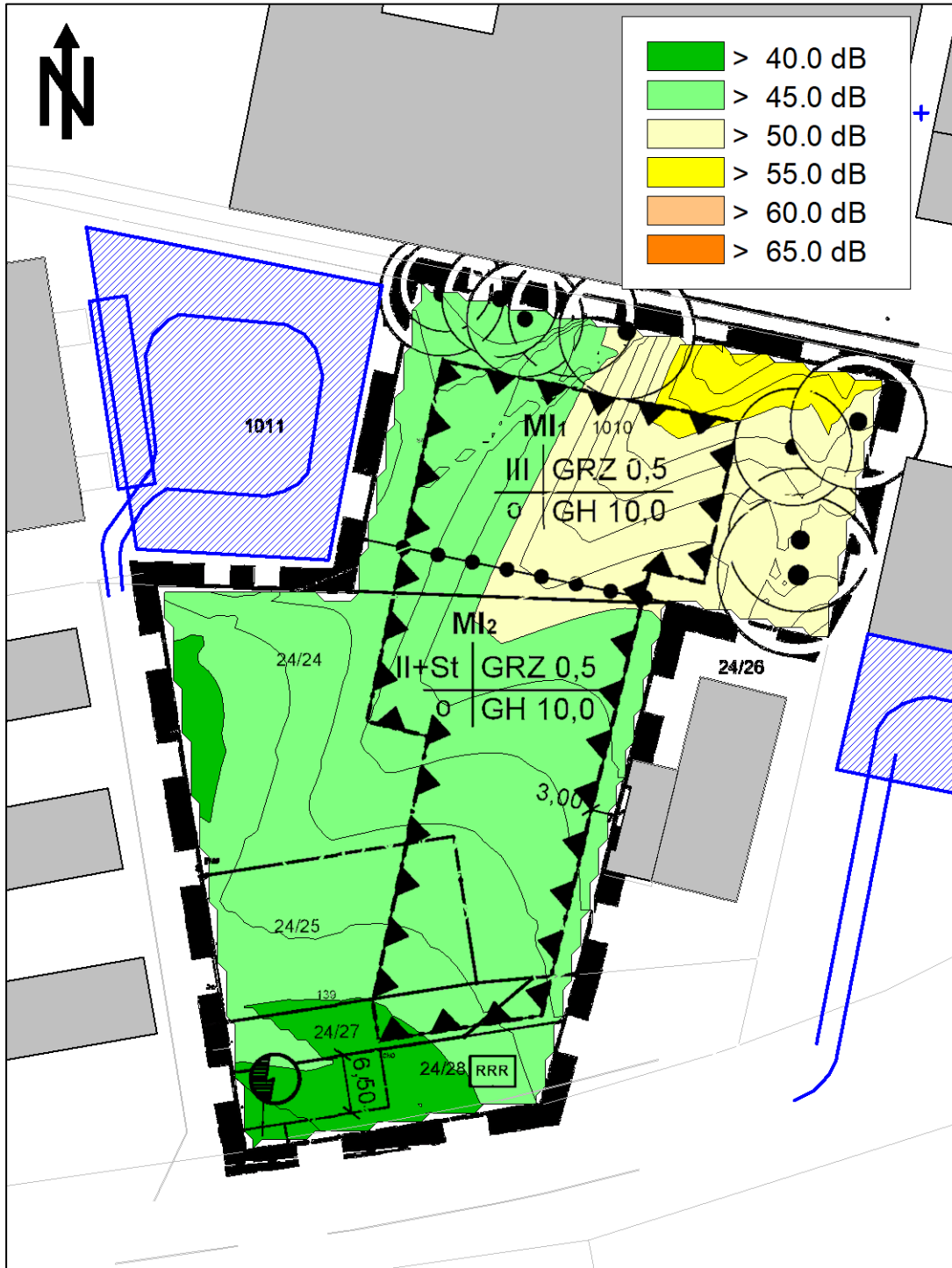
Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Gruppe	Lärmquelle Bezeichnung	Kürzel	Basis- Oktav- Spektrum Kürzel	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
					tags mRZ	tags oRZ	nachts
dB(A)							
Betriebe innerhalb des Plangeltungsbereiches							
1	Haus- technik	Kühlturm Huckfeldt und Thorlichen	ht01	hthukki	91,0	89,1	89,1
2		Dachquellen Haustechnik Huckfeldt & Thorlichen	ht02	hthukki	99,1	97,2	87,0
3		Produktion (tags) Huckfeldt & Thorlichen	ht03	hthukki	96,9	95,0	
4	Pkw-Fahrten	Pkw Fahrweg Huckfeldt und Thorlichen, Straße	pf01	parkfahr	63,2	58,9	61,9
5		Pkw Fahrweg Huckfeldt & Thorlichen (Innenhof)	pf02	parkfahr	69,0	66,6	
6		Pkw-Fahrweg Huckfeldt & Thorlichen (Halle 9)	pf03	parkfahr	76,3	74,9	84,9
7		Pkw Fahrweg Luth	pf04	parkfahr	72,0	70,9	
8	Lkw-Fahrten	Lkw-Fahrweg Huckfeldt und Thorlichen	lf01	lkfahrt	84,2	82,4	
9		Lkw-Anfahrt Huckfeldt & Thorlichen (Saugwagen)	lf02	lkfahrt	74,9	74,9	
10		Lkw-Abfahrt Huckfeldt & Thorlichen (Saugwagen)	lf03	lkfahrt	69,9	69,9	
11		Lkw-Anfahrt Luth	lf04	lkfahrt	83,9	83,0	84,2
12		Lkw-Abfahrt Luth	lf05	lkfahrt	78,9	78,0	79,2
13		Lkw-Umfahrt Dialysestation	lf06	lkfahrt	83,0	79,0	
14	Stellplätze	Pkw-Stellplatz Huckfeldt & Thorlichen (Straße)	stp01	parkpr	71,3	67,0	70,0
15		Pkw-Stellplatz Huckfeldt & Thorlichen (Innenhof)	stp02	parkpr	70,4	68,0	
16		Pkw-Stellplatz Huckfeldt & Thorlichen (Halle 9 West)	stp03	parkpr	66,7	66,7	78,8
17		Pkw-Stellplatz Huckfeldt & Thorlichen (Halle 9 Ost)	stp04	parkpr	74,3	72,5	81,8
18		Pkw-Stellplatz Luth	stp05	parkpr	72,3	71,2	
19		PKW-Stellplatz Dialysestation	stp06	parkpr	83,8	81,4	77,6
20	Betriebshof	Betriebshof Huckfeldt & Thorlichen (Hof)	bth01	alltief	93,4	92,8	
21		Containerwechsel HUKKI	con01	cont	92,1	92,1	
22		Lkw-Kühlaggrat Huckfeldt & Thorlichen (Hof)	ka01	lkkuhld	88,0	85,9	
23		Saugwagen Huckfeldt & Thorlichen	saug01	alltief	85,0	85,0	
24		Betriebshof Luth	bth02	alltief	89,7	89,4	85,1
25	Werkstatt	Ladearbeiten Dialysestation	bth03	alltief	74,0	68,0	
26		Tor 1 Luth Motorenbau	tor1	alltief	86,4	86,4	
27	Vorbe- lastungen	Tor 2 Luth Motorenbau	tor2	alltief	85,2	85,2	
28		Stellplatz und Hagebaumarkt	vorb1		77,2	77,2	77,2
29		REWE	vorb2		69,5	69,5	69,5
30		GE-Fläche 3	vorb3		94,5	94,5	94,5
31		GE-Fläche 4	vorb4		89,8	89,8	89,8
32		GE-Fläche 5	vorb5		88,0	88,0	88,0
	GE-Fläche 6	vorb6		82,1	82,1	82,1	

A 4 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

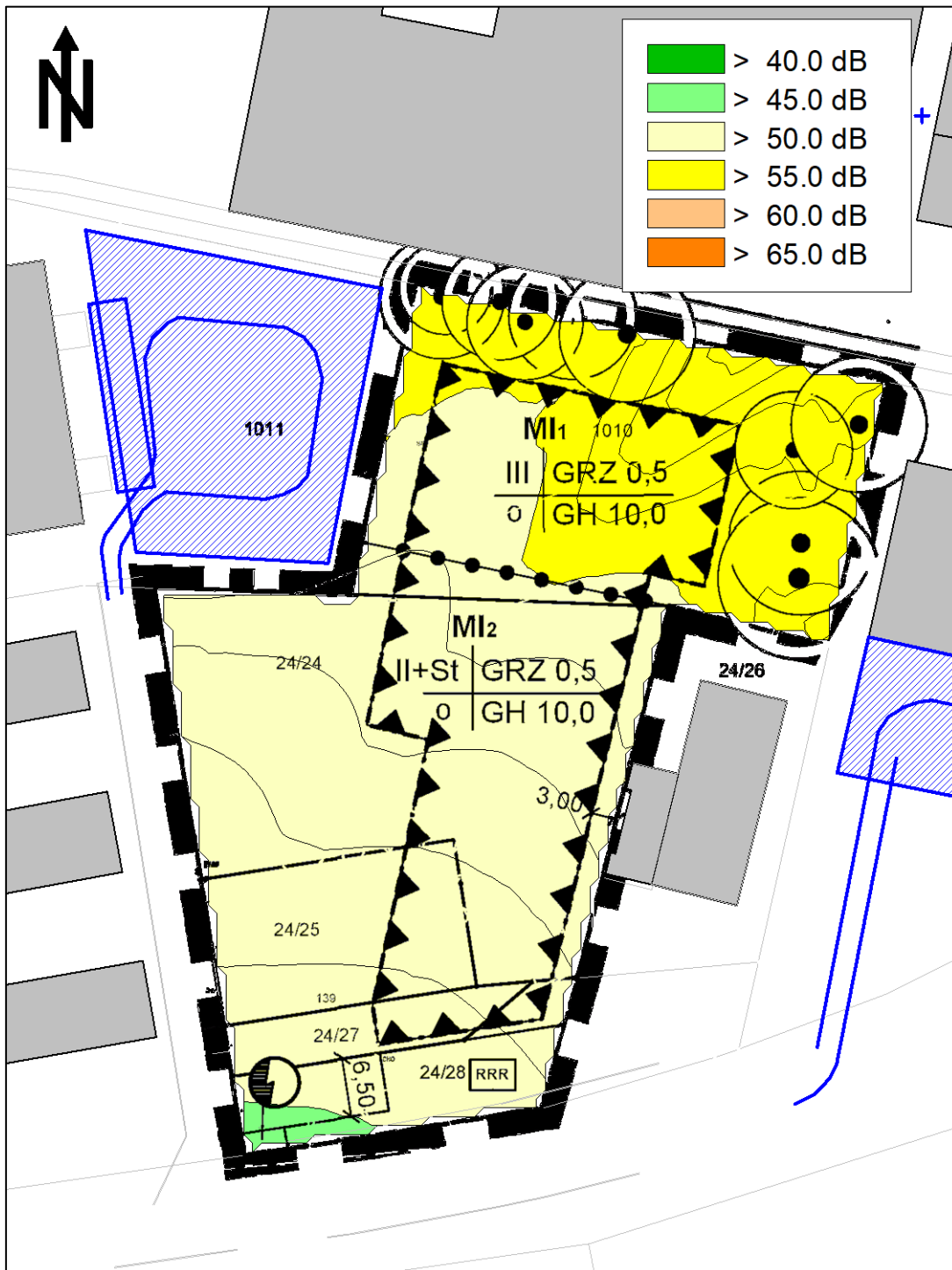
A 4.1 Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750



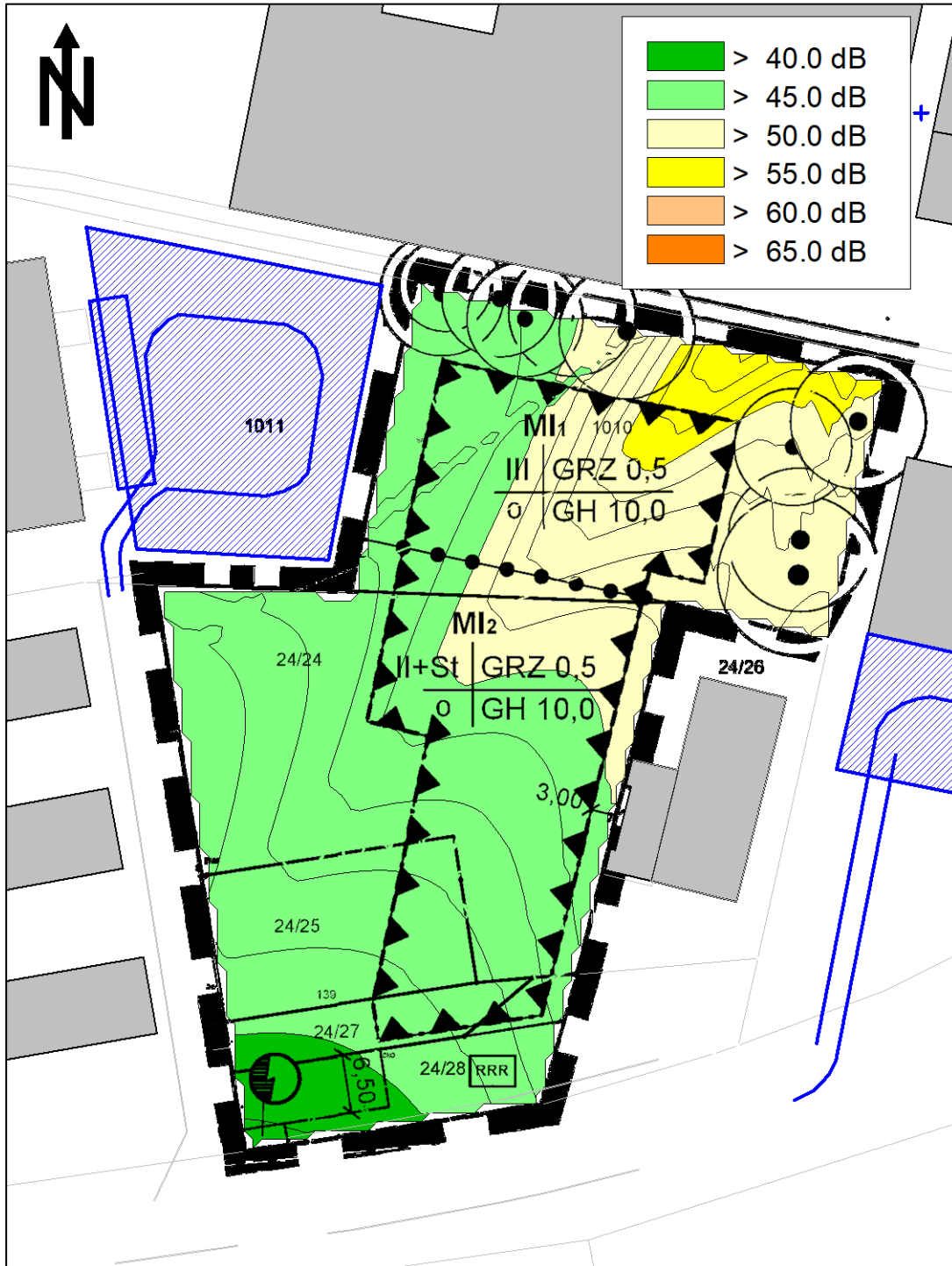
A 4.2 Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:750



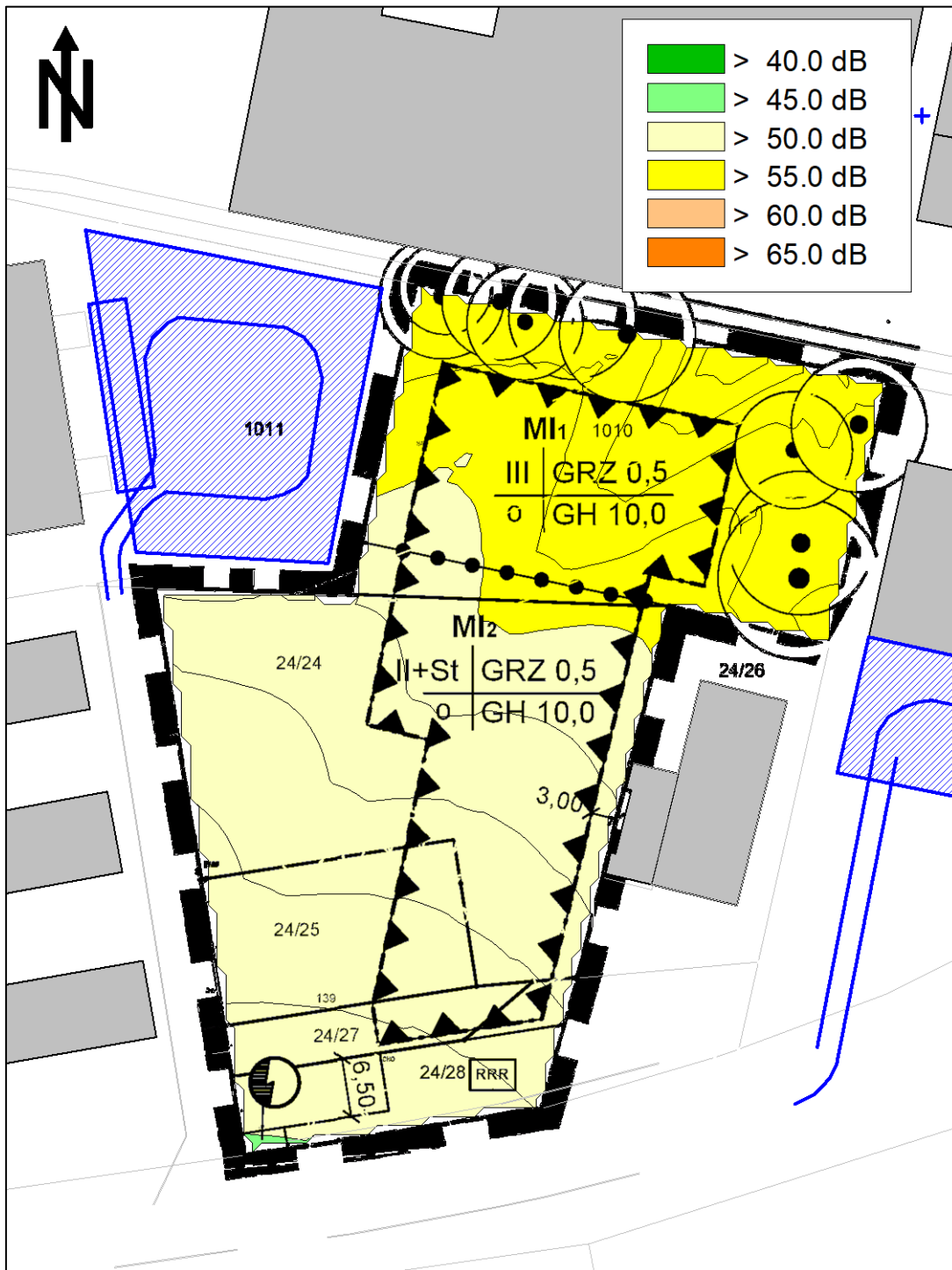
A 4.3 Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750



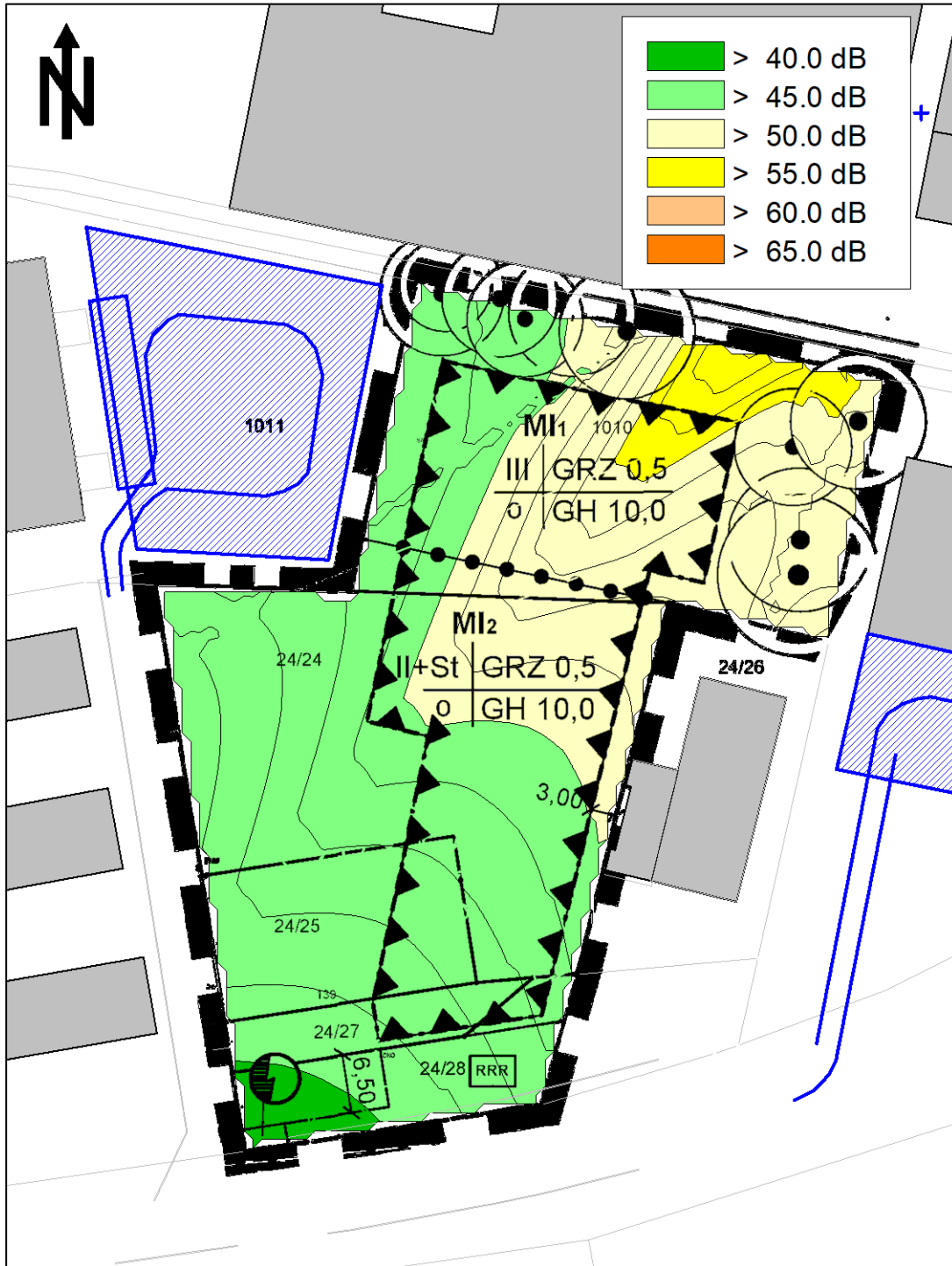
A 4.4 Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:750



A 4.5 Beurteilungspegel im Plangebiet tags, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750



A 4.6 Beurteilungspegel im Plangebiet nachts, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:750



A 5 Schallpegelmessungen

A 5.1 Messprotokoll

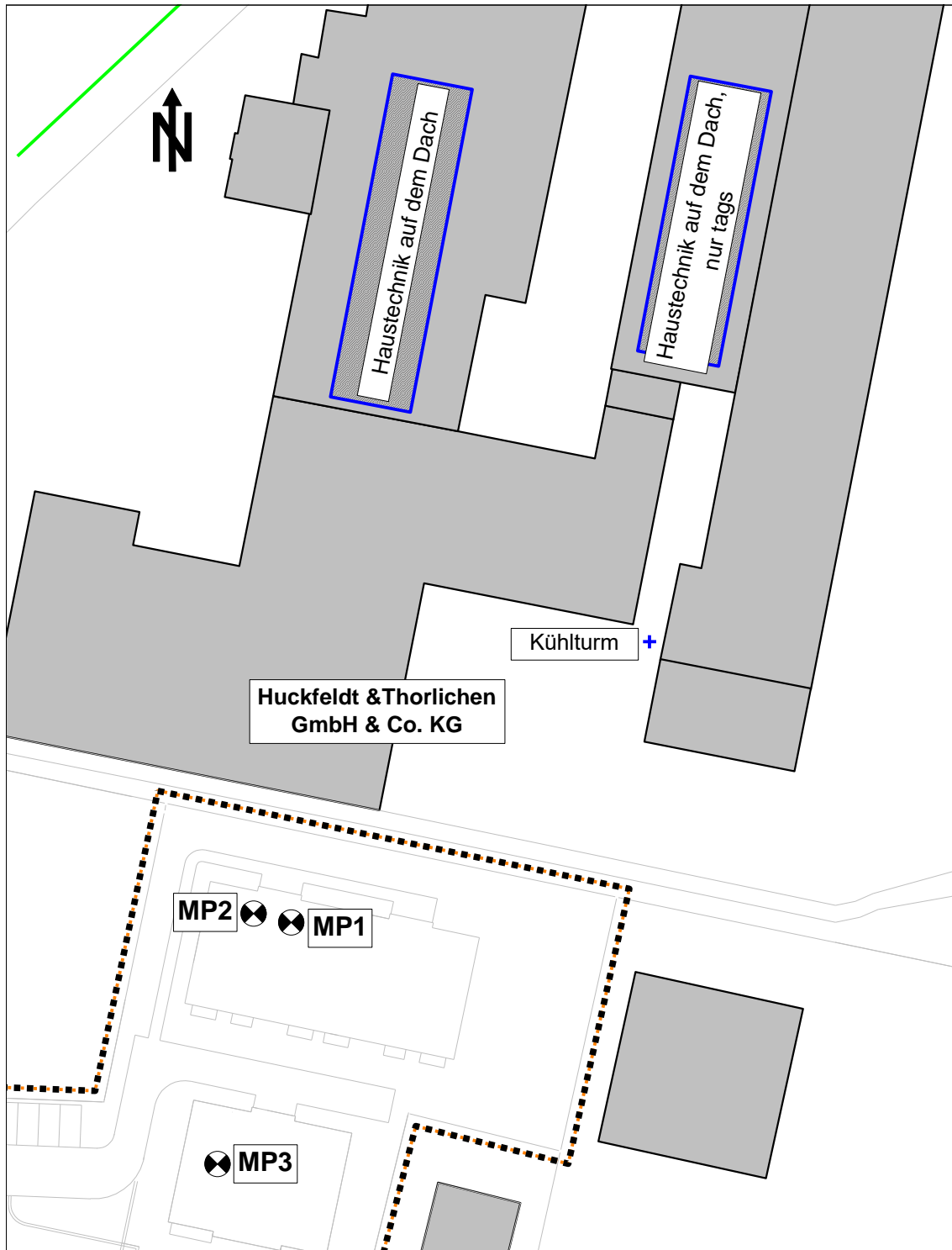
A 5.1.1 Allgemeine Angaben

Bearbeiter:	Dipl. Met. Miriam Sparr Dipl. Ing Nils Oldhafer	Datum:	13.11.2014
Messzeit:	21:00 Uhr bis 23:00 Uhr		
Wetterbedingungen:	Bedeckungsgrad/ Wetter: Bedeckt / 8/8 Windrichtung/ -geschwindigkeit: Windstill Temperatur/ Luftdruck/ Luftfeuchte: 10 °C / 1015 hPa / 95%		
Messgerät:	SINUS Soundbook_Quadro, Baujahr 2003 (Serien-Nr.: 06007) (Klasse 1 gemäß DIN EN 60651, DIN 45657, DIN EN60804) geeicht bis 2014 Mikrofon Kanal 1: Mikrofon 1 (Baujahr 2008): Vorverstärker: Microtech Gefell MV 203.3 (Serien-Nr.: 0146) Mikrofon: Microtech Gefell MK 221 (Serien-Nr.: 34 992) (geeicht bis 2014) Mikrofon Kanal 3: Mikrofon 1 (SM1) (Baujahr 2009): Vorverstärker: Microtech Gefell MV 210 Serien-Nummer 1664 Mikrofon: Microtech Gefell MK 250 Serien-Nummer 8440 (geeicht bis 2014) Mikrofon Kanal 2: Mikrofon 2 (Baujahr 2006): Vorverstärker: Microtech Gefell MV 203 Serien-Nummer 0140 Mikrofon: Microtech Gefell MK 221 Serien-Nummer 33 693 (geeicht bis 2014)		
Kalibrator:	RION Sound Calibrator NC - 74 (Baujahr 2004): Serien-Nummer 0083 0809 (geeicht bis 2014)		
Messort:	Nils-Alwall-Weg, Uetersen (Huckfeldt & Thorlichen)		
Mikrofonhöhe:	Mikrofon 1 : 10 m; Mikrofon 2: 5,3 m, Mikrofon 3: 5,3 m		
Messobjekte:	Haustechnik, Produktionsgeräusche		
Fremdgeräusche:	Pkw-Vorbeifahrten, Flugzeugüberflüge, Stimmen.		

A 5.1.2 Kalibrierprotokoll

Messzeit	Kalibrierung		
	Kalibrierpegel		Kommentar
	Sollwert	Istwert	
<i>Messgerät:</i>	SINUS Soundbook_Quadro, Baujahr 2006 (Serien-Nr.: 06007)		
<i>Kalibrator:</i>	RION Sound Calibrator NC - 74 (Baujahr 2004):		
vor Messung Mikrofon 1	94,0	94,0	ok
nach Messung Mikrofon 1	94,0	94,2	ok
vor Messung Mikrofon 2	94,0	94,0	ok
nach Messung Mikrofon 2	94,0	94,1	ok
vor Messung Mikrofon 3	94,0	94,0	ok
nach Messung Mikrofon 3	94,0	94,0	ok

A 5.2 Messgeometrie, Maßstab 1:750



A 5.3 Messauswertung

Messpunkt MP1 tags:

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	L _{rAeq} [dB(A)]	L _{rAeq,1h} [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm, Haustechnik und Produktion, tags Messpunkt MP1									
Messung 1	21:04	480	50,0	55,2	50,9	48,5	0,9	50,0	49,8
Messung 2	21:19	745	49,7	53,1	50,5	48,4	0,8	49,7	
Mittelwert Messung 1 + 2		1.225	49,8	55,2	50,7	48,5	0,8	49,8	49,8
Messung 3	21:34	270	50,0	52,6	50,8	48,6	0,8	50,0	49,3
Messung 4	21:49	165	47,9	52,1	48,9	46,6	1,0	47,9	
Mittelwert Messung 3 + 4		435	49,3	52,6	50,2	48,0	0,9	49,3	49,3
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.660	49,7	55,2	50,5	48,3	0,8	49,7	49,7

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Messpunkt MP1 nachts:

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	L _{rAeq} [dB(A)]	L _{rAeq,1h} [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm und Haustechnik, nachts Messpunkt MP1									
Messung 1	22:04	505	46,2	48,7	47,0	45,6	0,8	46,2	46,2
Messung 2	22:19	385	46,1	49,6	46,9	45,5	0,8	46,1	
Mittelwert Messung 1 + 2		890	46,2	49,6	47,0	45,5	0,8	46,2	46,2
Messung 3	22:34	275	46,1	48,4	46,9	45,5	0,8	46,1	46,2
Messung 4	22:49	304	46,2	48,1	47,0	45,5	0,8	46,2	
Mittelwert Messung 3 + 4		579	46,2	48,4	47,0	45,5	0,8	46,2	46,2
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.469	46,2	49,6	47,0	45,5	0,8	46,2	46,2

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Messpunkt MP2 tags:

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	L _{rAeq} [dB(A)]	L _{rAeq,1h} [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm, Haustechnik und Produktion, tags Messpunkt MP2									
Messung 1	21:04	480	52,4	55,6	53,1	51,7	0,7	52,4	52,2
Messung 2	21:19	745	52,1	56,6	52,9	51,1	0,8	52,1	
Mittelwert Messung 1 + 2		1.225	52,2	56,6	53,0	51,3	0,8	52,2	52,2
Messung 3	21:34	270	52,4	54,5	53,1	51,6	0,7	52,4	51,4
Messung 4	21:49	165	49,0	51,7	50,0	48,3	1,0	49,0	
Mittelwert Messung 3 + 4		435	51,4	51,7	52,2	50,6	0,8	51,4	51,4
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.660	52,0	56,6	52,8	51,2	0,8	52,0	52,0

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Messpunkt MP2 nachts:

Messung	Messzeit		L _{Aeq} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	L _{AFTeq} [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	K _I [dB(A)]	L _{rAeq} [dB(A)]	L _{rAeq,1h} [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm und Haustechnik, nachts Messpunkt MP2									
Messung 1	22:04	505	46,6	49,2	47,3	45,6	0,7	46,6	46,6
Messung 2	22:19	385	46,6	50,3	47,3	45,6	0,7	46,6	
Mittelwert Messung 1 + 2		890	46,6	50,3	47,3	45,6	0,7	46,6	46,6
Messung 3	22:34	275	46,5	49,1	47,2	45,5	0,7	46,5	46,4
Messung 4	22:49	304	46,4	48,7	47,1	45,5	0,7	46,4	
Mittelwert Messung 3 + 4		579	46,4	49,1	47,1	45,5	0,7	46,4	46,4
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.469	46,5	50,3	47,2	45,6	0,7	46,5	46,5

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 L_{r,1h} : Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Messpunkt MP3 tags:

Messung	Messzeit		L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]	L_{AFTeq} [dB(A)]	L_{AF95} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	L_{rAeq} [dB(A)]	$L_{rAeq,1h}$ [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm, Haustechnik und Produktion, tags Messpunkt MP3									
Messung 1	21:04	420	48,5	53,1	49,3	46,6	0,8	48,5	48,2
Messung 2	21:19	745	48,1	55,4	49,0	46,2	0,9	48,1	
Mittelwert Messung 1 + 2		1.165	48,2	55,4	49,1	46,3	0,9	48,2	48,2
Messung 3	21:34	270	48,5	53,3	49,3	46,5	0,8	48,5	48,3
Messung 4	21:49	165	48,0	51,5	48,9	46,9	0,9	48,0	
Mittelwert Messung 3 + 4		435	48,3	51,5	49,2	46,7	0,8	48,3	48,3
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.600	48,3	55,4	49,1	46,4	0,9	48,3	48,3

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 $L_{r,1h}$: Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Messpunkt MP3 nachts:

Messung	Messzeit		L_{Aeq} [dB(A)]	L_{AFmax} [dB(A)]	L_{AFTeq} [dB(A)]	L_{AF95} [dB(A)]	K_I [dB(A)]	L_{rAeq} [dB(A)]	$L_{rAeq,1h}$ [dB(A)]
	Beginn	[s]							
Kühlturm und Haustechnik, nachts Messpunkt MP3									
Messung 1	22:04	505	46,0	49,8	46,7	45,4	0,7	46,0	46,1
Messung 2	22:19	385	46,2	51,3	46,9	45,5	0,7	46,2	
Mittelwert Messung 1 + 2		890	46,1	51,3	46,8	45,4	0,7	46,1	46,1
Messung 3	22:34	275	46,0	47,8	46,6	45,3	0,6	46,0	46,0
Messung 4	22:49	304	46,0	48,1	46,7	45,3	0,7	46,0	
Mittelwert Messung 3 + 4		579	46,0	48,1	46,7	45,3	0,7	46,0	46,0
Mittelwert Messung 1 bis 4		1.469	46,1	51,3	46,7	45,4	0,7	46,1	46,1

- L_{Aeq} : Mittelungspegel (äquivalenter Dauerschallpegel), Zeitbewertung FAST, A-bewertet
 L_{AFmax} : Maximalpegel, Zeitbewertung FAST
 L_{AFTeq} : Taktmaximalpegel (Taktdauer 5s), Zeitbewertung FAST
 L_{AF95} : 95-Perzentil zur Bestimmung des kontinuierlichen Hintergrundpegels, Zeitbewertung FAST
 K_I : Impulszuschlag gemäß TA Lärm (Differenz aus L_{TAeq} und L_{Aeq})
 L_r : Beurteilungspegel aus L_{Aeq}
 $L_{r,1h}$: Beurteilungspegel (Stundenmittelwert)

Bebauungsplan Nr. 23 „Nils-Alwall-Weg“ der Stadt Uetersen

Stellungnahme zu Geruchsimmissionen

Projektnummer: 14076.01

Stand 31. Juli 2020



Beratendes Ingenieurbüro
für Akustik, Luftreinhaltung
und Immissionsschutz
Bekannt gegebene Messstelle
nach §29b BImSchG
(Geräuschmessungen)
Haferkamp 6
22941 Bargteheide
Ansprechpartner
Dr. Bernd Burandt
Tel.: +49 (4532) 2809-0
Fax: +49 (4532) 2809-15
burandt@lairm.de

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Uetersen will mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 23 die planungsrechtliche Voraussetzung für mehrgeschossige Bebauung am Nils-Alwall-Weg schaffen. Für das Plangebiet ist eine Ausweisung als Mischgebiet (MI) vorgesehen.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist der Schutz der Nachbarschaft vor Geruchsimmissionen sicherzustellen.

Die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt auf Grundlage der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) des Landes Schleswig-Holstein.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 23 der Stadt Uetersen liegt nördlich des Tornescher Weges und östlich des Nils-Alwall-Weges. Für das Plangebiet ist eine Festsetzung als Mischgebiet vorgesehen. Innerhalb des Plangebiets ist im nördlichen Baufeld der Bau von Gebäuden mit drei Vollgeschossen, im südlichen Baufeld mit bis zu zwei Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss zulässig.

Im Norden grenzt das Betriebsgrundstück der Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG für Fleischereibedarf und Maschinenhandel an. Östlich des Plangeltungsbereiches befindet sich gemischt genutzte Bebauung (ein Taubenzüchterverein und eine Kfz-Werkstatt). Nordwestlich liegt eine Dialysestation, deren Stellplatzanlage an den Plangeltungsbereich angrenzt. Weiterhin sind im Westen und Süden Wohnbebauung und teilweise unbebaute Flächen vorhanden.

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Geruchsimmissionen erfolgt auf Grundlage der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) des Landes Schleswig-Holstein.

Eine Geruchsimmission ist nach der Geruchsimmissionsrichtlinie zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die folgenden Immissionswerte (IW) überschreitet.

Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden pro Jahr:

- Wohn-/Mischgebiete: 0,10 (entspricht 10 % der Jahresstunden)
- Gewerbe-/Industriegebiete: 0,15 (entspricht 15 % der Jahresstunden)

Dorfgebiete sind je nach dem Umfang der vorhandenen Nutzungen Wohn- und Mischgebieten bzw. Gewerbe- und Industriegebieten zuzuordnen. Für Tierhaltung in Dorfgebieten gilt davon abweichend ein Immissionswert von 0,15. Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den obigen Nutzungen zuzuordnen.

Die Gesamtbelastung setzt sich aus der vorhandenen Vorbelastung IV und der Zusatzbelastung IZ von der zu beurteilenden Anlage zusammen.

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage in ihrer Gesamtheit zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 (entspricht 2 % der Jahresstunden) überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung - Irrelevanzkriterium).

4. Betriebsbeschreibung

Die Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG (HUKKI) stellt Erzeugnisse für den Fleischereibedarf her. Auf dem Werksgelände findet ein durchgehender Betrieb statt, der durchgehende Betrieb beschränkt sich auf den Betriebsteil im Osten.

Zur Einschätzung der Emissionsquellen und der zu erwartenden Immissionen erfolgte am 10. Oktober 2014 eine umfangreiche Betriebsbesichtigung durch drei Mitarbeiter der LAIRM CONSULT GmbH. Die relevanten Betriebsdaten wurden vom Betreiber erfragt.

Im Rahmen der Produktion von Kunstdärmen für die Fleischverarbeitung etc. entstehen Gerüche im Inneren der Produktionshallen, die über die Abluft und die Tore ins Freie gelangen.

Für die Halle 9 liegt eine Genehmigung nach BImSchG vor. Die Abluft von dort wird über einen Kühlturm in 5 m Höhe ausgeblasen.

Neben dem eigentlichen Produktionsbetrieb erfolgt einmal pro Woche die Abholung von flüssigen Reststoffen durch einen Tankwagen mit Absaugung. Diese Quelle stellt nach Angaben des Betreibers die maßgebende Geruchsquelle dar. Dies wurde auch durch eine subjektive Einschätzung der Gerüche von den flüssigen Reststoffen am Begehungstag bestätigt.

5. Beurteilung

Hinsichtlich der Geruchsimmissionen wurde im Rahmen der Betriebsbesichtigung Folgendes festgestellt:

- Auf dem Betriebsgelände sind im Freien organische Gerüche mit geringer Geruchsintensität wahrzunehmen.
- Innerhalb der Produktionshallen sind deutlich stärkere Gerüche vorhanden, die teilweise über die Abluft über Dach sowie über offene Türen und Fenster ins Freie gelangen.
- Außerhalb des Betriebsgeländes, insbesondere im Plangebiet, waren derartige Gerüche nicht wahrnehmbar. Auch während der am 13. November 2014 durchgeführten Schallpegelmessungen wurden keine auffälligen Geruchsimmissionen im Plangebiet wahrgenommen.

Bei der Abholung von flüssigen Reststoffen durch einen Tankwagen mit Absaugung sind dagegen stark faulig riechende Stoffe zu erwarten, die sowohl im Bereich des LKW als auch im Bereich des an der Südseite gelegenen, dem Plangebiet zugewandten Abwasserkanals kurzzeitig freigesetzt werden. Aufgrund der geringen Anzahl von Vorgängen an maximal 52 Tagen im Jahr ist davon auszugehen, dass durch diese Vorgänge an weniger als 2% der Jahresstunden eine Geruchsemission stattfindet. Dementsprechend wird das Irrelevanzkriterium der Geruchsimmissionsrichtlinie eingehalten. Vielmehr wird das Irrelevanzkriterium mit bis zu 175 Geruchsstunden im Jahr (entspricht 2% der Jahresstunden) deutlich unterschritten, so dass auch bei einer häufigeren Abholung das Relevanzkriterium noch eingehalten wird.

Weitere geruchsintensive Produktionsprozesse wurden im Rahmen der Betriebsbeobachtung vom Betreiber nicht genannt. Mögliche Geruchsfrachten während der Trocknung und Abführung der Schwaden über die Dachfirste werden hinreichend verdünnt.

Im Hinblick auf mögliche Produktionssteigerungen ist festzustellen, dass aufgrund der vorhandenen Wohnbebauung nördlich und östlich des Betriebsgeländes bereits Einschränkungen zu beachten sind. Aufgrund der Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen ist am Standort Tornesch/Uetersen im Jahresmittel überwiegend mit Wind aus südwestlichen Richtungen zu rechnen. Somit wäre bei hohen Emissionen überwiegend die vorhandene Wohnbebauung betroffen, auch wenn diese etwas weiter entfernt liegt.

Sofern eine Betriebserweiterung geplant ist, die einer Baugenehmigung bedarf, wäre bereits aufgrund der vorhandenen Situation die Emissionssituation neu zu bewerten. Bei geruchsintensiven Vorgängen wären zumindest für den Erweiterungsbereich neue Anlagen zur Emissionsminderung einzuplanen, die dem Stand der Technik entsprechen. Somit sind auch im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 23 keine erheblichen zusätzlichen Emissionen zu erwarten.

Insgesamt sind durch den vorhandenen Betrieb keine relevanten Belästigungen durch Geruchsimmissionen an der geplanten Wohnnutzung zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte der Geruchsimmissionsrichtlinie eingehalten werden.

Vielmehr sind noch Spielräume für ggf. vorhandene Vorbelastungen von anderen weiter entfernten Betrieben vorhanden.

Bargteheide, den 31. Juli 2020

erstellt durch:

geprüft durch:

gez.



gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

Dipl.-Phys. Olaf Peschel
Projektingenieur

Diese Stellungnahme wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Geruchsimmissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 23 „Nils-Alwall-Weg“ der Stadt Uetersen

Projektnummer: 14076.02

25. Juli 2023

Im Auftrag von:
bpbp – Butzke Planungsbüro
Bundesstraße Vier 22
24582 Mühbrook

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Untersuchungsrahmen.....	2
3.1.	Allgemeines zu Gerüchen.....	2
3.2.	Geruchsmissions-Richtlinie	4
4.	Betriebsbeschreibung	6
5.	Emissionen	6
6.	Immissionen	7
6.1.	Berechnungsverfahren	7
6.2.	Geruchshäufigkeiten.....	8
7.	Zusammenfassung und Bewertung.....	9
8.	Quellenverzeichnis	11
9.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Uetersen will mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 23 die planungsrechtliche Voraussetzung für mehrgeschossige Bebauung am Nils-Alwall-Weg schaffen. Für das Plangebiet ist eine Ausweisung als Mischgebiet (MI) vorgesehen.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist der Schutz der Nachbarschaft vor Geruchsimmissionen sicherzustellen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine detaillierte Geruchsimmissionsprognose unter Berücksichtigung der meteorologischen Verhältnisse erstellt. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der Technischen Anleitung Luft (TA Luft) [3], in der die Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL, 2009) des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) als Anhang 7 in die Neufassung aufgenommen wurde. Weiterhin wird die Geruchsimmissionsrichtlinie [6] des Landes Schleswig-Holstein beachtet.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich für den Bebauungsplan Nr. 23 der Stadt Uetersen liegt nördlich des Tornescher Weges und östlich des Nils-Alwall-Weges. Für das Plangebiet ist eine Festsetzung als Mischgebiet vorgesehen. Das Baukonzept sieht vor, auf der nördlichen Mischgebietsfläche ausschließlich gewerbliche Nutzungen anzusiedeln.

Im Norden grenzt das Betriebsgrundstück der Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG für Fleischereibedarf und Maschinenhandel an. Östlich des Plangeltungsbereiches befindet sich gemischt genutzte Bebauung (ein Taubenzüchterverein und eine Kfz-Werkstatt). Nordwestlich liegt eine Dialysestation, deren Stellplatzanlage an den Plangeltungsbereich angrenzt. Weiterhin sind im Westen und Süden Wohnbebauung und teilweise unbebaute Flächen vorhanden.

Eine detaillierte Darstellung der örtlichen Gegebenheiten kann dem Lageplan in der Anlage A 1 entnommen werden.

3. Untersuchungsrahmen

3.1. Allgemeines zu Gerüchen

Die Beurteilung von Geruchsbelästigungen bereitet besondere Schwierigkeiten (s. hierzu z.B. [4]). In der Regel können Immissionen durch Luftverunreinigungen als Massenkonzentration mit Hilfe physikalisch-chemischer Messverfahren objektiv nachgewiesen werden. Der Vergleich gemessener oder gegebenenfalls berechneter Immissionskonzentrationen mit Immissionswerten bereitet dann im Allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten.

Hingegen entzieht sich die Erfassung und Beurteilung von Geruchsimmissionen weitgehend einem solchen Verfahren. Da Geruchsbelästigungen meist schon bei sehr niedrigen Stoffkonzentrationen und im Übrigen durch das Zusammenwirken verschiedener Substanzen hervorgerufen werden, ist ein Nachweis mittels physikalisch-chemischer Messverfahren äußerst aufwendig oder überhaupt nicht möglich. Hinzu kommt, dass die belästigende Wirkung von Geruchsimmissionen sehr stark von der Sensibilität und der subjektiven Einstellung der Betroffenen abhängt. Dies erfordert, dass bei Erfassung, Bewertung und Beurteilung von Geruchsimmissionen eine Vielzahl von Kriterien in Betracht zu ziehen ist.

So hängt die Frage, ob derartige Belästigungen als erheblich und damit als schädliche Umwelteinwirkungen anzusehen sind, nicht nur von der jeweiligen Immissionskonzentration, sondern auch von der Geruchsart, der Hedonik (angenehme/unangenehme Geruchsempfindung), der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Einwirkungen, dem Rhythmus, in dem die Belästigungen auftreten, der Nutzung des beeinträchtigten Gebietes sowie von weiteren Kriterien ab.

Derzeit erfolgt eine Beurteilung in der Regel anhand des Anteils der Jahresstunden, in denen ein Geruch wahrgenommen wird, d.h. die Geruchsschwelle überschritten wird. Die Geruchsschwelle wird üblicherweise mit 1 GE/m³ (Geruchseinheit) gleichgesetzt.

Der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) hat zur Beurteilung eine Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) erstellt, die von mehreren Bundesländern zur Anwendung empfohlen wird. In Schleswig-Holstein wurde die GIRL mit dem Erlass [6] eingeführt. Die GIRL unterscheidet hinsichtlich des Schutzanspruchs zwischen Wohn-/ Mischgebieten und Gewerbe-/Industriegebieten. Gemäß § 5 GIRL kann jedoch im Einzelfall auch eine Überschreitung der Immissionswerte hingenommen werden, ohne dass eine erhebliche Belästigung im Sinne des § 3 Abs. 1 BImSchG vorliegt. Dabei sind u. a. der Charakter der Umgebung, insbesondere die im Bebauungsplan festgelegte Nutzung der Grundstücke und etwaige Nutzungseinschränkungen zu berücksichtigen.

Die die Geruchsimmissionsrichtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) wurde als Anhang 7 in die Neufassung der TA Luft aufgenommen [1]. Da die TA Luft gegenüber dem Erlass [6] einen neuen Erkenntnisstand darstellt, wird sie in die Beurteilung miteinbezogen.

Um eine detaillierte Beurteilung anhand der Geruchsimmissionsrichtlinie durchzuführen, ist eine aufwändige Ermittlung der Geruchsstundenhäufigkeiten erforderlich. Dies kann durch eine olfaktometrische Ermittlung der Geruchsimmissionen, d.h. durch eine Begehung des Plangebietes mit Probennahmen, oder eine rechnerische Geruchsimmissionsprognose mit einem geeigneten Strömungs- und Ausbreitungsmodell erfolgen, das die Bebauungssituation und die örtlichen meteorologischen Ausbreitungsverhältnisse berücksichtigt. Der Aufwand für derartige Messungen ist jedoch recht hoch. Für die Prognose an einem neuen Standort ist eine messtechnische Ermittlung im Rahmen einer Begehung grundsätzlich nicht möglich.

3.2. Geruchsimmissions-Richtlinie

Zur Beurteilung von Geruchsimmissionen wurde die Geruchsimmissionsrichtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz eingeführt, die mittlerweile als Anhang 7 in die Neufassung der TA Luft [3] aufgenommen wurde.

Gemäß der TA Luft sind folgende Punkte für eine Beurteilung zu beachten:

Grundsätzlich ist vor einer Immissionsbeurteilung zu prüfen, ob die nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zur Verminderung der Emissionen ausgeschöpft sind (vgl. Nr. 5.1 TA Luft) und die Ableitung der Restemissionen den Anforderungen der Nr. 5.5 TA Luft entspricht.

Eine Geruchsimmission ist nach der Geruchsimmissions-Richtlinie zu beurteilen, wenn sie nach ihrer Herkunft aus Anlagen erkennbar, d. h. abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem. Sie ist in der Regel als erhebliche Belästigung zu werten, wenn die Gesamtbelastung die folgenden Immissionswerte (IW) überschreitet. Bei den Immissionswerten handelt es sich um relative Häufigkeiten der Geruchsstunden pro Jahr:

- Wohn-/Mischgebiete, Kerngebiete mit Wohnen, urbane Gebiete: 0,10
- Gewerbe-/Industriegebiete, Kerngebiete ohne Wohnen: 0,15
- Dorfgebiete: 0,15

Der Immissionswert für Dorfgebiete gilt nur für Geruchsimmissionen verursacht durch Tierhaltungsanlagen in Verbindung mit der belästigungsrelevanten Kenngröße IG_b . Er kann im Einzelfall auch auf Siedlungsbereiche angewendet werden, die durch die unmittelbare Nachbarschaft einer vorhandenen Tierhaltungsanlage historisch geprägt, aber nicht als Dorfgebiete ausgewiesen sind.

Für die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen ist der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 0,10 heranzuziehen.

Der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete bezieht sich auf Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aber auch Beschäftigte eines anderen Betriebes sind Nachbarinnen und Nachbarn mit einem Schutzanspruch vor erheblichen Belästigungen durch Geruchsimmissionen. Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.

Unterschieden werden die Kenngrößen für die vorhandene Belastung (IV), die zu erwartende Zusatzbelastung (IZ) und die Gesamtbelastung (IG), die für jede Beurteilungsfläche in dem für die Beurteilung der Einwirkung maßgeblichen Gebiet (Beurteilungsgebiet) ermittelt werden. Die vorhandene Belastung ist die von vorhandenen Anlagen ausgehende Geruchsbelastung ohne die zu erwartende Zusatzbelastung, die durch das beantragte

Vorhaben hervorgerufen wird. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung zu bilden.

In die Ermittlung des Geruchsstoffstroms sind die Emissionen der gesamten Anlage einzu beziehen; bei einer wesentlichen Änderung sind die Emissionen der zu ändernden sowie derjenigen Anlagenteile zu berücksichtigen, auf die sich die Änderung auswirken wird.

Die Kenngröße der Gesamtbelastung IG ergibt sich aus der Addition der Kenngrößen für die vorhandene Belastung und die zu erwartende Zusatzbelastung entsprechend $IG = IV + IZ$.

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes den obigen Nutzungen zuzuordnen.

Werden sowohl die vorhandene Belastung als auch die zu erwartende Zusatzbelastung über Ausbreitungsrechnung ermittelt, so ist die Gesamtbelastung i. d. R. in einem Rechengang zu bestimmen.

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der TA Luft nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage in ihrer Gesamtheit zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche, auf der sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung - Irrelevanzkriterium). Sofern das Irrelevanzkriterium eingehalten wird, kann dementsprechend auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet werden.

Für die abschließende Beurteilung im Einzelfall führt die TA Luft aus:

„Nur diejenigen Geruchsbelästigungen sind als schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne § 3 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz zu werten, die erheblich sind. Die Erheblichkeit ist keine absolut festliegende Größe, sie kann in Einzelfällen nur durch Abwägung der dann bedeutsamen Umstände festgestellt werden.

Dabei sind - unter Berücksichtigung der evtl. bisherigen Prägung eines Gebietes durch eine bereits vorhandene Geruchsbelastung (Ortsüblichkeit) - insbesondere folgende Beurteilungskriterien heranzuziehen:

- der Charakter der Umgebung, insbesondere die in Bebauungsplänen festgelegte Nutzung der Grundstücke,
- landes- oder fachplanerische Ausweisungen und vereinbarte oder angeordnete Nutzungsbeschränkungen,
- besondere Verhältnisse in der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Geruchseinwirkung sowie Art (z.B. Ekel erregende Gerüche; Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche können bereits eine Gesundheitsgefahr darstellen) und Intensität der Geruchseinwirkung.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Grundstücksnutzung mit einer gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme belastet sein kann, die unter anderem dazu führen kann, dass die Belästigte oder der Belästigte in höherem Maße Geruchseinwirkungen hinnehmen muss. Dies wird besonders dann der Fall sein, soweit einer emittierenden Anlage Bestandschutz zukommt. In diesem Fall können Belästigungen hinzunehmen sein, selbst wenn sie bei gleichartigen Immissionen in anderen Situationen als erheblich anzusehen wären.“

4. Betriebsbeschreibung

Die Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG (HUKKI) stellt Erzeugnisse für den Fleischereibedarf her. Im Rahmen der Produktion von Kunstdärmen für die Fleischverarbeitung etc. entstehen Gerüche im Inneren der Produktionshallen, die über die Abluft ins Freie gelangen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für eine Umstrukturierung der Anlage und eine Erhöhung der Produktionskapazitäten wurde im Jahr 2021 eine detaillierte Geruchsimmissionsprognose [11] erstellt. Diese basiert auf detaillierten Angaben zu den Geruchsemissionen auf Basis olfaktometrischer Emissionsmessungen an den Abluftöffnungen.

5. Emissionen

Geruchsemissionsquellen sind alle Bereiche, aus denen geruchsbeladene Abluft in die Umgebung gelangen kann. Die Emissionen werden in Geruchseinheiten gemessen (GE), die Geruchsschwelle liegt bei 1 GE/m³.

Die Emissionen wurden dem vorhergehenden [11] entnommen. Dabei wird von dem geplanten Betrieb ausgegangen. Eine Zusammenstellung der Geruchsemissionen findet sich in der Anlage A 2.

Die Quellen wurden gemäß [11] der modifizierten Quellmodellierung entsprechend angenommen, um eine Überschätzung der tatsächlichen Situation zu vermeiden. Die Lage der Quellen ist dem Übersichtsplan der Anlage A 1 zu entnehmen.

6. Immissionen

6.1. Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geruchsstunden erfolgt mit dem Modell AUSTAL [8], das für Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft zu verwenden ist. Um den Bereich der Quellen hinreichend genau auflösen zu können, wurde ein Rechengitter mit einer horizontalen Maschenweite von 2 m x 2 m verwendet.

Da weitgehend ebenes Gelände vorliegt, wurde bei der Ausbreitungsrechnung der Einfluss der Geländetopographie auf die Luftströmungsverhältnisse vernachlässigt. Im vorliegenden Fall wird der Einfluss von Gebäuden auf die Geruchsausbreitung im Bereich der maßgebenden Bebauung berücksichtigt.

Die Berechnungen wurden als Zeitreihenberechnung unter Berücksichtigung einer Jahres-Emissionsganglinie für jede Einzelquelle mit einer Auflösung von 1 Stunde durchgeführt. Dabei wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt. Diese können als stundenfeine Jahresganglinien vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellt werden.

Am konkreten Standort liegen direkt keine Wetterdaten vor. Die Daten der Station Hamburg-Fuhlsbüttel sind aber auch für das Untersuchungsgebiet als repräsentativ anzusehen und wurden in der vorliegenden Untersuchung verwendet [12]. Gemäß Angaben des Deutschen Wetterdienstes ist als repräsentatives Jahr das Jahr 2019 anzusehen. Die Windrichtungsverteilung sowie die Verteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsclassen sind in der A 3 dargestellt. Die Hauptwindrichtung ist durch westliche und südwestliche Winde gegeben, die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt etwa 4,0 m/s.

Gemäß Geruchsimmissionsrichtlinie sind in der Regel Beurteilungsflächen mit einer Seitenlänge von 250 m zu wählen, sofern eine weitgehend homogene Geruchsbelastung zu erwarten ist. Eine Verkleinerung der Fläche soll gewählt werden, wenn außergewöhnlich ungleichmäßig verteilte Geruchimmissionen auf Teilen der Beurteilungsfläche zu erwarten sind. Aufgrund der teilweise geringen Abstände und der damit verbundenen inhomogenen Verteilung werden daher im vorliegenden Fall die Geruchsimmissionen auf dem Rechengitter ausgewertet, auf eine Mittelung über größere Flächen wurde verzichtet.

Die Qualität bzw. die Standardabweichung der Simulationsergebnisse mit AUSTAL hängt von der Anzahl der bei der Simulation berücksichtigten Teilchen ab. Die Anzahl der Teilchen kann durch Wahl einer Qualitätsstufe beeinflusst werden. Eine Erhöhung um den Faktor 2 wird allerdings durch eine um den Faktor 4 höhere Rechenzeit erkauft. Im vorliegenden Fall wurde die Qualitätsstufe QS = 2 gewählt, die zu ausreichend niedrigen Standardabweichungen führt. Dies wurde in Voruntersuchungen geprüft. Die Genauigkeitsanforderungen der TA Luft hinsichtlich der statistischen Unsicherheiten werden eingehalten.

Hinsichtlich der Festlegung einer Einzelsituation als Geruchsstunde wird die gemäß Nr. 5 Anhang 2 der TA Luft festgelegte Beurteilungsschwelle von 0,25 GE/m³ verwendet ([8], [3]). Sofern die Geruchsstoffkonzentration größer als 0,25 GE/m³ ist, wird die betreffende Stunde zu 100 % als Geruchsstunde gezählt.

Bei der Ausbreitungsrechnung wurde hinsichtlich der Berücksichtigung nicht detailliert aufgelöster Bebauung sowie des Bewuchses und weiterer Streukörper (z. B. parkende KFZ) eine Rauigkeitslänge z_0 von 1 m in Ansatz gebracht (zu verwenden z. B. bei nicht durchgängig städtischer Prägung, Industrie- und Gewerbeflächen, Baustellen [3]).

6.2. Geruchshäufigkeiten

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen wurden die Häufigkeiten der Geruchsstunden flächendeckend berechnet. Relevante Vorbelastungen von anderen Anlagen sind nicht vorhanden. Die Ergebnisse finden sich in den Rasterkarten in der Anlage A 4.

Die Immissionswerte der TA Luft sind als ganze Prozentwerte definiert, so dass die in den Berechnungsergebnissen enthaltene erste Nachkommastelle zu runden ist. Der Immissionswert von 10 % wird somit bei Werten bis 10,4 % eingehalten und erst ab 10,5 % überschritten. Die Klassengrenzen der Rasterkarte wurden daher bei jeweils 0,5 % gewählt.

Ergänzend wurden die Immissionen an drei exemplarischen Immissionsorten auf der nördlichen Baugrenze berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengestellt

Tabelle 1: Geruchshäufigkeiten auf der nördlichen Baugrenze

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissionsort			Geruchshäufigkeit
	Nr.	Gebiet	Geschoss	
1	IO 1	MI	EG	0,11
2			1.OG	0,11
3			2.OG	0,11
4	IO 2	MI	EG	0,12
5			1.OG	0,13
6			2.OG	0,12
7	IO 3	MI	EG	0,13
8			1.OG	0,13
9			2.OG	0,12

Zusammenfassend ist Folgendes festzuhalten:

- **Mischgebiet MI1:** Auf den nördlichen Baugrenzen ist mit Geruchshäufigkeiten von bis zu 0,13 zu rechnen. Ab einem Abstand von etwa 10 m zur nördlichen Baugrenze wird der Immissionswert für Wohn- und Mischgebiete von 0,10 eingehalten.

Für die Beurteilung ist gemäß TA Luft eine Abwägung u.a. bei fachplanerischen Ausweisungen und vereinbarten Nutzungsbeschränkungen möglich. Im vorliegenden Fall ist auf der nördlichen Mischgebietsfläche MI1 eine ausschließliche Ansiedlung gewerblicher Nutzungen geplant. Eine geringe Überschreitung des Immissionswertes für

Wohn- und Mischgebiete von 0,10 ist daher zu tolerieren, insbesondere da der Immissionswert für Gewerbegebiete von 0,15 eingehalten wird.

Weiterhin wird in dem vorhergehenden Gutachten [11] darauf hingewiesen, dass die Prognoseberechnung die tatsächliche Situation voraussichtlich überschätzt. Dies wird auch durch frühere Begehungen [13] bestätigt.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die geringe Überschreitung des Immissionswertes von 0,10 auf einem Teil der Mischgebietsfläche MI1 mit dem Schutz der geplanten gewerblichen Nutzungen vor Geruchsimmissionen verträglich ist.

- **Mischgebiet MI2:** Auf den für eine Wohnnutzung vorgesehenen Flächen wird der Immissionswert von 0,10 (entspricht 10 % der Jahresstunden) für Wohn- und Mischgebiete eingehalten.

7. Zusammenfassung und Bewertung

Die Stadt Uetersen will mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 23 die planungsrechtliche Voraussetzung für mehrgeschossige Bebauung am Nils-Alwall-Weg schaffen. Für das Plangebiet ist eine Ausweisung als Mischgebiet (MI) vorgesehen.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist u. a. der Schutz der geplanten Bebauung vor Geruchsimmissionen sicherzustellen.

Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der Immissionsrichtwerte der Geruchsimmissionsrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein und der TA Luft.

Auf den nördlichen Baugrenzen der Mischgebietsfläche MI1 ist mit Geruchshäufigkeiten von bis zu 0,13 zu rechnen. Für die Beurteilung ist gemäß TA Luft eine Abwägung u.a. bei fachplanerischen Ausweisungen und vereinbarten Nutzungsbeschränkungen möglich. Im vorliegenden Fall ist auf der nördlichen Mischgebietsfläche MI1 eine ausschließliche Ansiedlung gewerblicher Nutzungen geplant. Weiterhin ist nach Einschätzung der Gutachter davon auszugehen, dass die vorliegende Prognoseberechnung die tatsächliche Situation überschätzt. Eine geringe Überschreitung des Immissionswertes für Wohn- und Mischgebiete von 0,10 ist daher zu tolerieren, insbesondere da der Immissionswert für Gewerbegebiete von 0,15 eingehalten wird.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass sich der Immissionswert von 0,15 für Gewerbe- und Industriegebiete gemäß TA Luft auf ausnahmsweise zulässige Wohnnutzung im Gewerbe- bzw. Industriegebiet bezieht (beispielsweise Betriebsinhaberinnen und Betriebsinhaber, die auf dem Firmengelände wohnen). Aufgrund der grundsätzlich kürzeren Aufenthaltsdauer (ggf. auch der Tätigkeitsart) benachbarter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können gemäß TA Luft in der Regel höhere Immissionen zumutbar sein. Die Höhe der zumutbaren Immissionen ist im Einzelfall zu beurteilen. Ein Immissionswert von 0,25 soll nicht überschritten werden.

Den Ausführungen der TA Luft entsprechend wären für gewerbliche Nutzungen auch höhere Geruchsstundenhäufigkeiten bis zu 0,25 abwägbar. Im Bereich der geplanten gewerblichen Nutzungen im Mischgebiet MI1 sind somit mit Geruchsstundenhäufigkeiten von bis zu 0,13 keine unzumutbaren Einwirkungen durch Geruchsimmissionen zu erwarten.

Auf der Mischgebietsfläche MI2, auf der auch Wohnnutzung realisiert werden soll, wird der Immissionswert von 0,10 (entspricht 10 % der Jahresstunden) für Wohn- und Mischgebiete sicher eingehalten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Nutzungen im Plangeltungsbereich vor Belästigungen durch Geruchsimmissionen sichergestellt ist.

Bargteheide, den 25. Juli 2023

erstellt durch:

gez.

Dipl.- Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel
Projektingenieur

8. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19 Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792);
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 6);
- [3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchVwV) TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 18. August 2021 (GMBI. Nr. 48 - 54 vom 14. September 2021 S. 1050);
- [4] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL), in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008, Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI);
- [5] Kommentar zu Anhang 7 TA Luft, Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen, Expertengremium Geruchsimmissions-Richtlinie, Stand 8. Februar 2022;
- [6] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen in Schleswig-Holstein (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL), Amtsblatt für Schleswig-Holstein 2009, Nr. 38, Seite 1006 ff, 21. September 2009;
- [7] Fachbeitrag zum Thema Geruchsimmissionen von Ralf Both und Bernhard Prinz, UB Media-Fachdatenbank Immissionsschutz;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [8] AUSTAL, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN-Vorhaben 3714 43 204 0 und 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin, Version 3.1.2, 9. August 2021;
- [9] WinAustal2000, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Version 2.6.11, 3. September 2014,

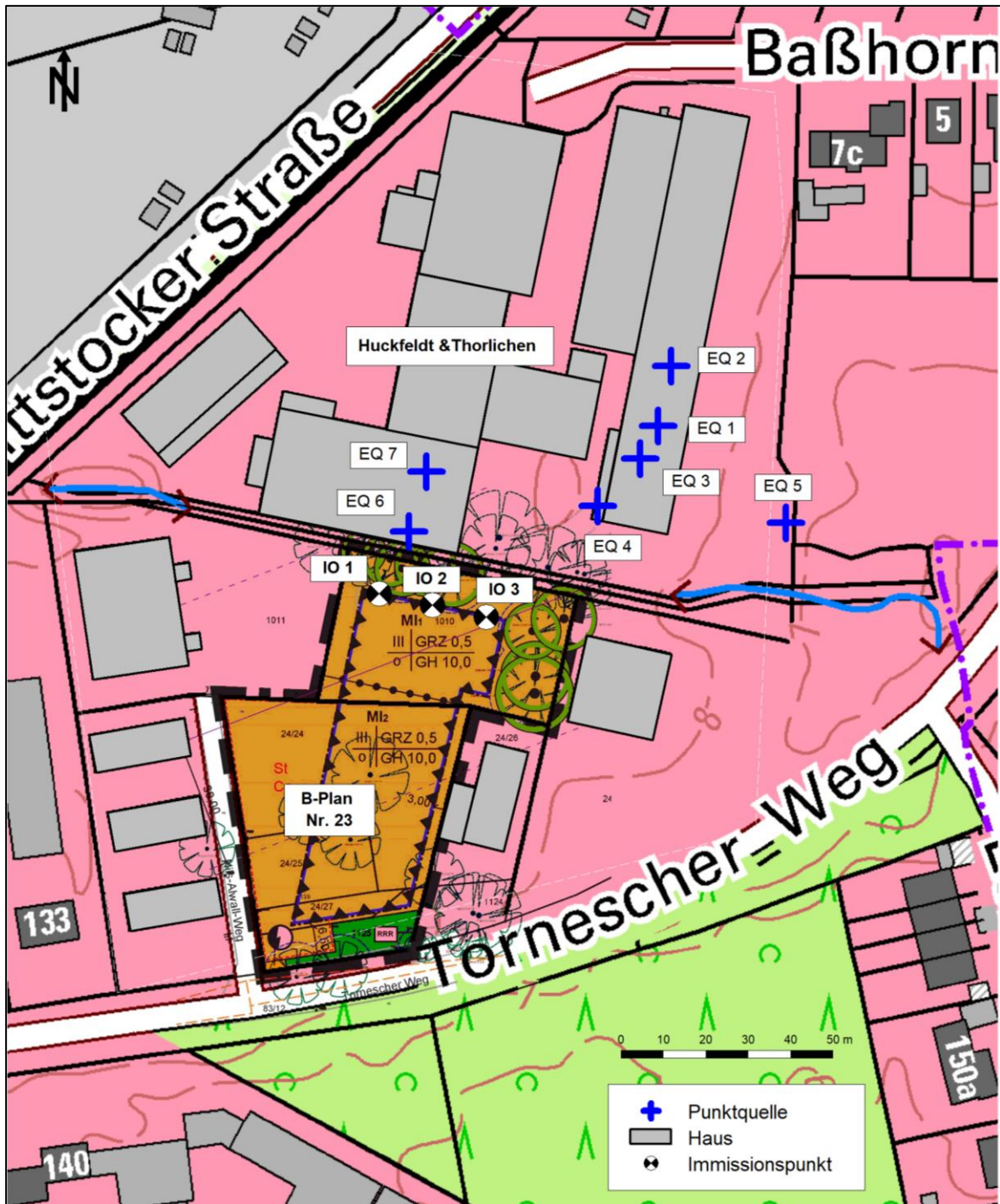
Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [10] Schleswig-Holstein Downloadportal, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein: Digitale Topographische Karten 1:5.000 und Gebäudedaten LoD1, Abruf am 7. Juli 2023 (©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0);
- [11] Geruchsimmissionen, Gutachten zur Änderung einer Anlage zur Kunstdarm-Herstellung, Ingenieurbüro Oldenburg GmbH, 15. Oktober 2021;
- [12] AKTERM-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Station Hamburg-Fuhlsbüttel, Jahr 2019;
- [13] Informationen gemäß Ortstermin, LAIRM CONSULT GmbH, 10.10.2014 und 13.11.2014.

9. Anlagenverzeichnis

A 1	Lageplan, Maßstab 1: 1.500	II
A 2	Geruchsemissionen gemäß [11]	III
A 3	Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, repräsentatives Jahr 2019)	IV
	A 3.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel.....	IV
	A 3.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen.....	IV
A 4	Häufigkeitsverteilung der Geruchsstunden, Maßstab 1:750	V
A 5	Berechnungsprotokoll (Austal).....	VI

A 1 Lageplan, Maßstab 1: 1.500



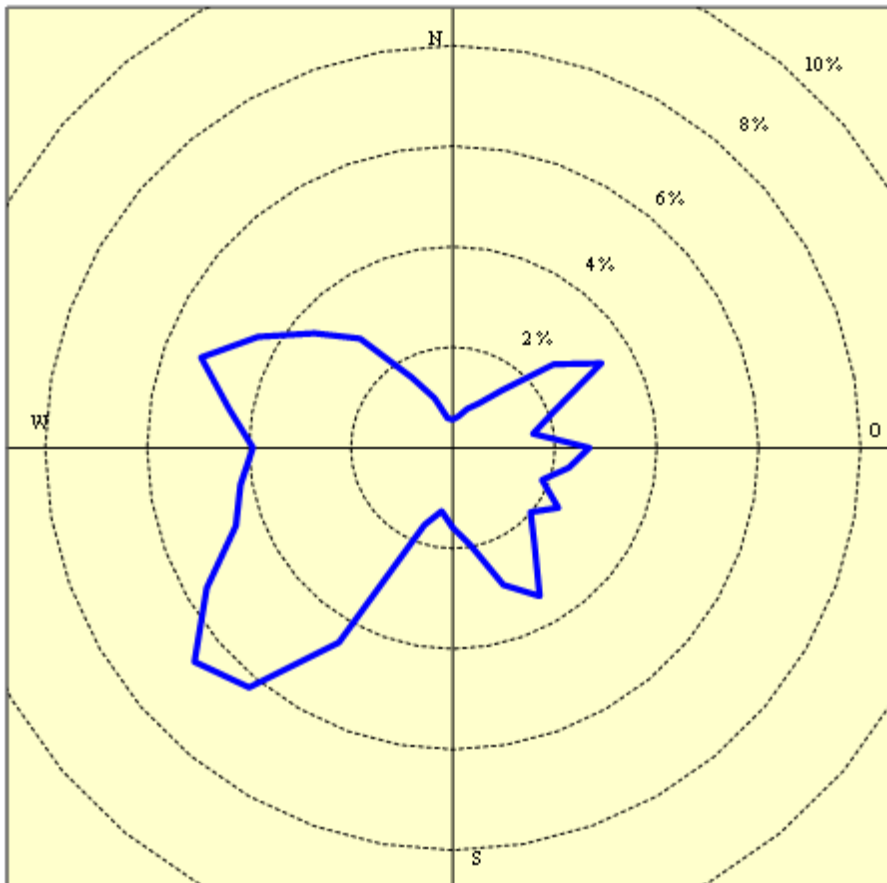
A 2 Geruchsemissionen gemäß [11]

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Quelle		Abluft- volumen- strom	spezi- fische Emission	Emission	Stunden pro Jahr	Gesamt- Emission	Gewich- tungs- faktor
			m³/h	GE/m³	GE/s		MGE/a	
1	Adsolair 1	EQ1	30.000	45,0	375,00	8.760	11.826	1,0
2	Adsolair 2	EQ2	30.000	45,0	375,00	8.760	11.826	1,0
3	MDU2000	EQ3	5.500	4,5	6,88	8.760	217	1,0
4	MDU3500	EQ4	23.000	4,5	28,75	8.760	907	1,0
5	Halle 11	EQ5	9.954	35,0	96,78	8.760	3.052	1,0
6	Trocknung Gebäude 2	EQ6	3.000	13,5	11,25	8.760	355	1,0
7	Trocknung Gebäude 2	EQ7	500	13,5	1,88	8.760	59	1,0
8	Summe						28.241	

A 3 Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, repräsentatives Jahr 2019)

A 3.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel

(Anteil an Gesamtjahresstunden)

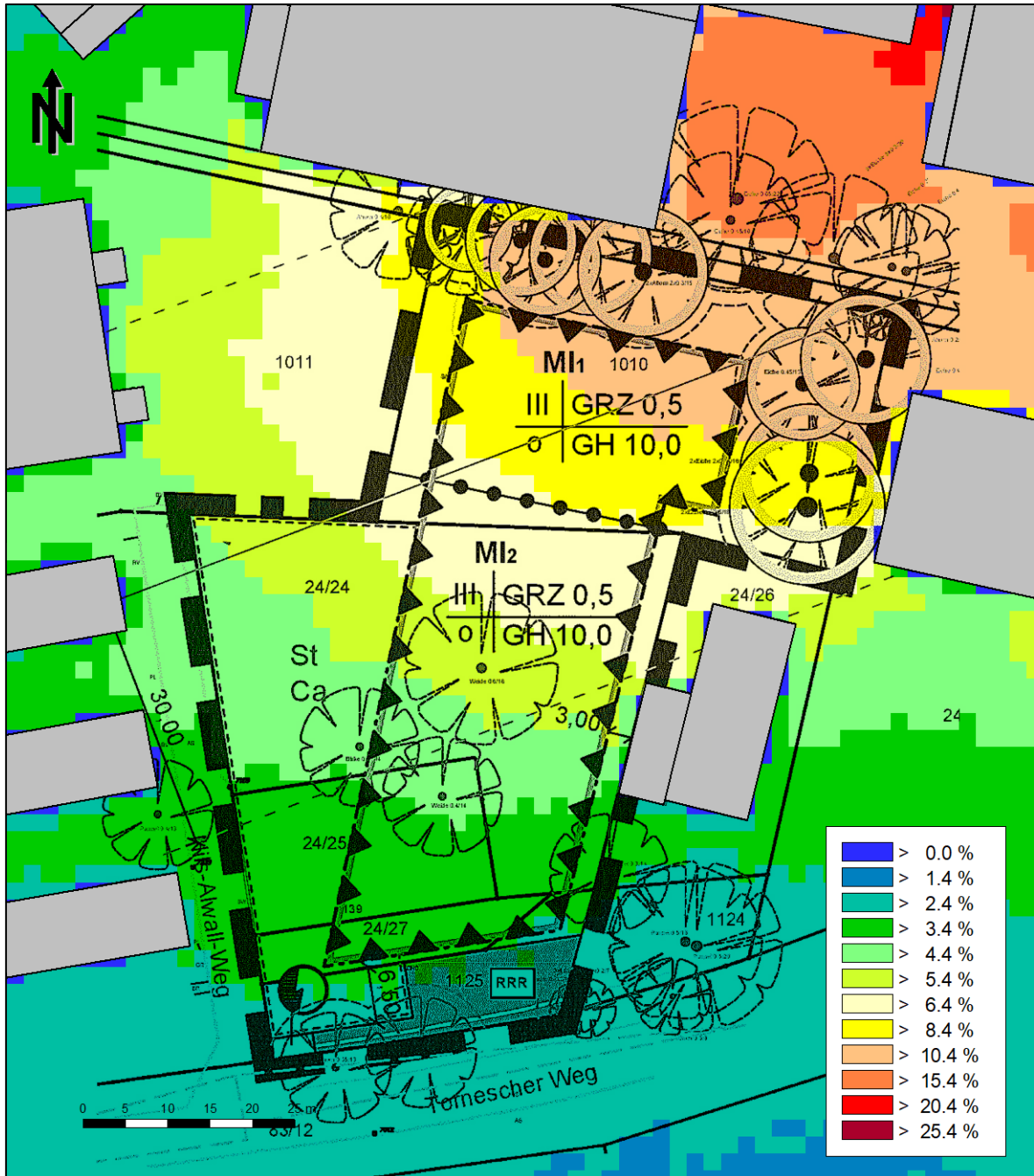


A 3.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen

(Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	5,58 %	3,05 %	0,30 %	0,13 %	0,48 %	0,03 %
1,5	2,22 %	2,53 %	0,46 %	0,49 %	0,22 %	0,15 %
2	2,51 %	2,56 %	0,70 %	0,74 %	0,47 %	0,18 %
3	0,00 %	6,05 %	12,58 %	5,63 %	1,58 %	1,03 %
4-5	0,00 %	0,00 %	19,21 %	4,76 %	1,09 %	0,39 %
6	0,00 %	0,00 %	11,78 %	1,52 %	0,40 %	0,08 %
7-8	0,00 %	0,00 %	6,10 %	0,92 %	0,32 %	0,09 %
9	0,00 %	0,00 %	2,21 %	0,19 %	0,08 %	0,02 %
>10	0,00 %	0,00 %	1,01 %	0,10 %	0,01 %	0,02 %
Summe	10,31 %	14,19 %	54,36 %	14,50 %	4,65 %	2,00 %

A 4 Häufigkeitsverteilung der Geruchsstunden, Maßstab 1:750



A 5 Berechnungsprotokoll (Austal)

```
austal.log
2023-07-18 15:31:42 -----
TalServer:D:\Transfer\14076.02 Uetersen\Austal RL2g
TalServer:-1

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-6".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "B-Plan 23 Uetersen, RL2g"
> az "D:\Transfer\14076.02 Uetersen\Austal RL2g\HH_Fuhlsbuettel_DWD_01975_2019.akterm"
> ha 27.9
> xa 120
> ya -290
> qs 2
> ux 546400
> uy 5949500
> z0 1
> os "NOSTANDARD;"
> x0 -270
> y0 -300
> dd 2
> nx 200
> ny 200
> hh 0 3 6 9 12 15 18 21 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500
> hq 8 8 9 12 0 8.5 9
> xq -37 -34 -41 -51 -7 -95 -91
> yq -66 -52 -73 -84 -88 -90 -76
> aq 1.25 1.25 0 0 0 0 0
> cq 1.75 1.75 0 0 5.5 0 0
> wq 75 75 0 0 0 0 0
> odor 375 375 6.88 28.75 96.78 11.25 1.88
> xp -102 -102 -102 -89.5 -89.5 -89.5 -77 -77 -77
> yp -105 -105 -105 -107.2 -107.2 -107.2 -110 -110 -110
> hp 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 7.5
> rb "geb_1.dmna"
===== Ende der Eingabe =====

Windfeldbibliothek wurde erstellt.
2023-07-18 17:06:28 AUSTAL beendet.
```

```
2023-07-18 17:06:28 -----
TalServer:D:\Transfer\14076.02 Uetersen\Austal RL2g

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-6".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "B-Plan 23 Uetersen, RL2g"
> az "D:\Transfer\14076.02 Uetersen\Austal RL2g\HH_Fuhlsbuettel_DWD_01975_2019.akterm"
> ha 27.9
> xa 120
> ya -290
> qs 2
> ux 546400
> uy 5949500
> z0 1
> os "NOSTANDARD;"
> x0 -270
> y0 -300
> dd 2
> nx 200
> ny 200
> hh 0 3 6 9 12 15 18 21 25 40 65 100 150 200 300 400 500 600 700 800 1000 1200 1500
> hq 8 8 9 12 0 8.5 9
> xq -37 -34 -41 -51 -7 -95 -91
> yq -66 -52 -73 -84 -88 -90 -76
> aq 1.25 1.25 0 0 0 0 0
> cq 1.75 1.75 0 0 5.5 0 0
> wq 75 75 0 0 0 0 0
> odor 375 375 6.88 28.75 96.78 11.25 1.88
```

Seite 1

```

austal.log
> xp  -102  -102  -102  -89.5  -89.5  -89.5  -77  -77  -77
> yp  -105  -105  -105  -107.2  -107.2  -107.2  -110  -110  -110
> hp  1.5  4.5  7.5  1.5  4.5  7.5  1.5  4.5  7.5
> rb  "geb_1.dmna"
===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfelddbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 9.0 m.

AKTerm "D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g/HH_Fuhlsbuettel_DWD_01975_2019.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.7 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme AKTerm 98e47d7a

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet.
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g/odor-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g/odor-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "odor"
TMO: Datei "D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g/odor-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/Transfer/14076.02 Uetersen/Austal RL2g/odor-zbps" ausgeschrieben.
=====

Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Geruchsstundenhäufigkeit bei z=1.5 m
=====
ODOR J00 : 100.0 % (+/- 0.0 ) bei x= -9 m, y= -89 m (131,106)
=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====
PUNKT 07 01 02 03 04 05 06
xp 07 08 09 -102 -90 -90 -90
-77 -77 -77
yp -110 -105 -105 -107 -107 -107 -107
-110 -110 -110
hp 1.5 1.5 4.5 7.5 1.5 4.5 7.5
1.5 4.5 7.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
ODOR J00 10.7 0.1 10.8 0.1 10.5 0.1 12.0 0.1 12.5 0.1 12.1 0.1
12.7 0.1 12.6 0.1 11.8 0.1 %
=====

2023-07-19 12:09:50 AUSTAL beendet.
    
```



von der IHK zu Lübeck
öffentl. best. und vereidigte

Sachverständige

für Baugrunduntersuchung und -beurteilung
Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Dipl.-Ing. Inge Widell, Espenweg 26, 24623 Großenaspe

Butzke Planungsbüro
Bauprojektmanagement
Bundesstraße 4, Nr. 22
24582 Mühbrook

Dipl.-Ing. Inge Widell

Espenweg 26 Tel. 04327 - 140 794
24623 Großenaspe Fax: - 140 795
eMail: widell@baugrund-sh.de

Baugrundgutachten • Bodenmechanik
hydraul. Berechnungen • Baubetreuung
gerichtliche Gutachten • Beweissicherung



Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellte
und vereidigte Sachverständige für
Baugrunduntersuchung und -beurteilung,
Grundwasserfragen im Gründungsbereich

Projekt-Nr.: 0888/2014

Datum: 07.06.2017 Wi

Projekt: Neubau von 2 Mehrfamilienwohnhäusern, Nils-Alwall-Weg 1, 25436 Uetersen

**Geotechnischer Bericht nach DIN 4020
- Baugrundbewertung und Gründempfehlungen –**

Ihre telefonische Beauftragung und Übersendung der Planunterlagen am 30.05.2017

Anlagen: 0888/2014 – 1 bis 4

1. Vorgang

Auf dem Grundstück „Nils-Alwall-Weg 1“ in 25436 Uetersen ist der Neubau von 2 unterkellerten Mehrfamilienwohnhäusern geplant.

Im März 2014 wurden auf dem Baugelände zur Erkundung der Baugrundverhältnisse insgesamt 6 Baugrundaufschlüsse ausgeführt.

Im vorliegenden geotechnischen Entwurfsbericht werden deren Ergebnisse ausgewertet und bewertet. Hierauf aufbauend erfolgen Gründungsempfehlungen für die geplanten Neubaumaßnahmen.

2. Planunterlagen

Für die Bearbeitung erhielt ich folgende Planunterlagen:

2.1 Vom Auftraggeber, erhalten 30.05.2017

[U 1] Lageplan, M 1:500, Plan-Nr.: B01, vom Mai 2017

das Haus 1 betreffend:

[U 2] Keller, M 1:100, Plan-Nr.: B1.01, vom Mai 2017

[U 3] Erdgeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B1.02, vom Mai 2017

[U 4] 1. Obergeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B1.03, vom Mai 2017

[U 5] Staffelgeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B1.04, vom Mai 2017

[U 6] Schnitte, M 1:100, Plan-Nr.: B1.05, vom Mai 2017

[U 7] Ansichten, M 1:100, Plan-Nr.: B1.06, vom Mai 2017

das Haus 2 betreffend:

[U 8] Keller, M 1:100, Plan-Nr.: B2.01, vom Mai 2017

[U 9] Erdgeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B2.02, vom Mai 2017

[U 10] 1. Obergeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B2.03, vom Mai 2017

[U 11] 2. Obergeschoss, M 1:100, Plan-Nr.: B2.04, vom Mai 2017

[U 12] Schnitte, M 1:100, Plan-Nr.: B2.05, vom Mai 2017

[U 13] Ansichten, M 1:100, Plan-Nr.: B2.06, vom Mai 2017

2.2 Vom Bohrunternehmer Dipl.-Ing. H. Eichhorn

[U 14] Schichtenverzeichnisse und 50 gestörte Bodenproben von 6 Kleinrammbohrungen (BS 1 – BS 6), ausgeführt am 25.03.2014

3. Baugelände

3.1 Allgemeines

Die Lage des nordöstlich der Straßenkreuzung „Tornescher Weg / Nils-Alwall-Weg“ gelegenen Baugeländes ist aus dem nachfolgend eingefügten Lageplan ersichtlich (rot umrandet). Die Neubauten sind hierin grün hinterlegt.



Abb. 1: Lageplan, ca. M 1:1.000

3.2 Geländehöhen

Die Lage der Ansatzpunkte der im März 2014 ausgeführten Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan der Anl. 0888/2014 – 1 eingetragen.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden vom Bohrunternehmer lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Höhenbezugsnullpunkt (BN \pm 0,00 m) wurde die Höhe eines südwestlich des Baugeländes in der Straße „Tomescher Weg“ gelegenen Sieldeckels gewählt (s. Lageplan, Abb. 1). Hierauf beziehen sich alle weiteren Höhenangaben.

Hiernach betragen die Geländehöhen bei den Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse:

Aufschluss	Geländehöhe ca. BN [m]	Aufschluss	Geländehöhe ca. BN [m]
BS 1	+ 0,09	BS 2	- 0,19
BS 3	- 0,05	BS 4	- 0,30
BS 5	- 0,20	BS 6	- 0,24

Tab. 1: Geländehöhen

Haus 1: mittlere Geländehöhe: BN - 0,20 m
 Haus 2: mittlere Geländehöhe: BN - 0,11 m.

Im Grundrissbereich der Neubauten ist das Gelände nahezu eben und horizontal.

4. Neubau

Geplant ist der Neubau von 2 unterkellerten Mehrfamilienwohnhäusern. Deren Lage ist dem Lageplan, Abb. 1, zu entnehmen.

4.1 Haus 1

Das Haus 1 besteht aus Keller, Erd-, 1. Obergeschoss sowie einem Staffelgeschoss. Die maximalen äußeren Grundrissabmessungen von Haus 1 betragen:

$$\text{ca. } a / b = 16,2 / 30,8 \text{ m.}$$

Die Konstruktion und Bauwerkshöhen sind aus dem Schnitt, Abb. 2, ersichtlich.

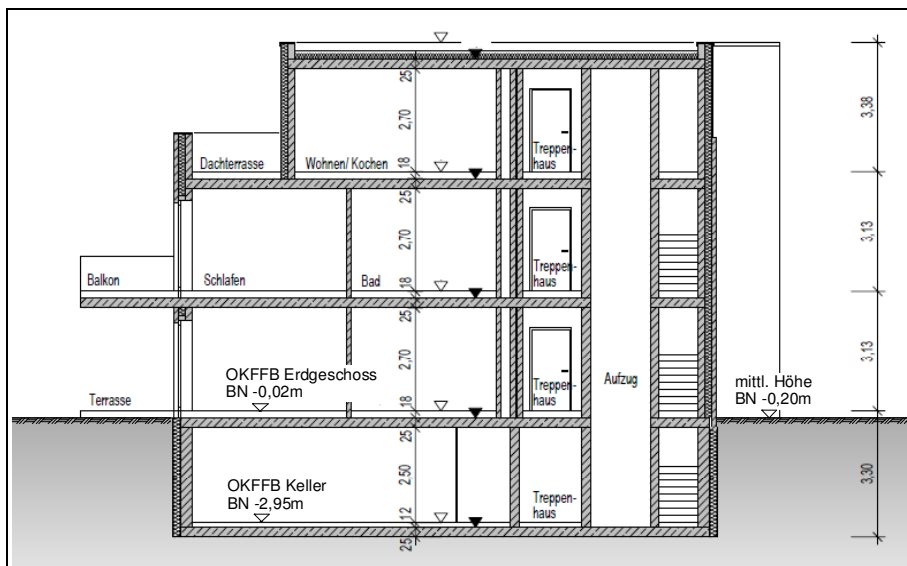


Abb. 2: Schnitt Haus 1, ca. M 1:200

Gemäß der Schnittzeichnung und ausgehend von einer Höhenlage von OKFFB Erdgeschoss von 0,18 m oberhalb der mittleren Geländehöhe ergeben sich nachfolgende Bauwerkshöhen:

		BN [m]
mittlere Geländehöhe, Haus 1		- 0,20
OKFFB Erdgeschoss	+ 0,00	- 0,02
OKFFB Keller	- 2,93	- 2,95
OF Kellersohle	- 3,05	- 3,07
UF Kellersohle (d = 0,25 m)	- 3,30	- 3,32

Tab. 2: Bauwerkshöhen Haus 1

Diese Bauwerkshöhen sind unverbindlich und bedürfen der Überprüfung durch die Architekten. Die Bauwerkshöhen sind neben den Bodenprofilen auf Anl. 0888/2014 – 2 eingetragen.

Angaben zu Bauwerkslasten liegen bislang nicht vor.

4.2 Haus 2

Das Haus 2 besteht aus Keller, Erd- und zwei Obergeschossen. Die maximalen äußeren Grundrissabmessungen von Haus 2 betragen:

$$\text{ca. } a / b = 16,2 / 30,8 \text{ m.}$$

Die Konstruktion und Bauwerkshöhen sind aus Abb. 3 ersichtlich.

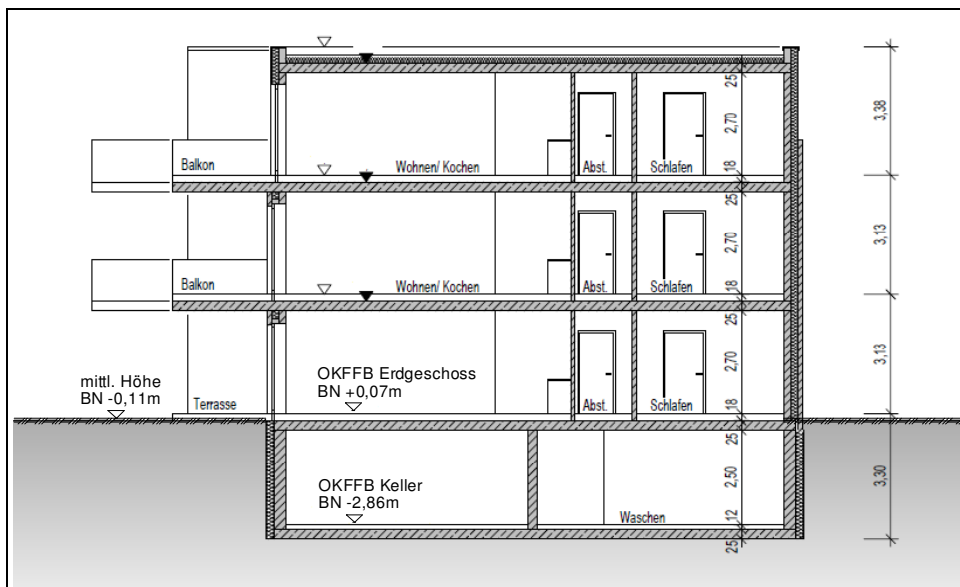


Abb. 3: Schnitt Haus 2, ca. M 1:200

Gemäß der Schnittzeichnung und ausgehend von einer Höhenlage von OKFFB Erdgeschoss von 0,18 m oberhalb der mittleren Geländehöhe ergeben sich nachfolgende Bauwerkshöhen:

		BN [m]
mittlere Geländehöhe, Haus 2		- 0,11
OKFFB Erdgeschoss	+ 0,00	+ 0,07
OKFFB Keller	- 2,93	- 2,86
OF Kellersohle	- 3,05	- 2,98
UF Kellersohle (d = 0,25 m)	- 3,30	- 3,23

Tab. 3: Bauwerkshöhen Haus 2

Diese Bauwerkshöhen sind unverbindlich und bedürfen der Überprüfung durch die Architekten. Die Bauwerkshöhen sind neben den Bodenprofilen auf Anl. 0888/2014 – 3 eingetragen.

Angaben zu Bauwerkslasten liegen bislang nicht vor.

5. Baugrund

5.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden auf dem Baugelände insgesamt 6 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 6) bis in Tiefen zwischen $10,00 \text{ m} \leq t \leq 12,00 \text{ m}$ ausgeführt. Deren Lage ist im Lageplan der Anl. 0888/2014 – 1 eingetragen.

Nach meiner kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung in Form von höhengerecht dargestellten Bodenprofilen auf den Anl. 0888/2014 – 2 und 3 aufgetragen.

5.2 Bodenschichtung

5.2.1 Auffüllungen und Oberboden

Ab Gelände stehen bis in Tiefen zwischen $0,30 \text{ m (BS 6)} \leq t \leq 1,30 \text{ m (BS 2)}$ unter Gelände Oberbodenschichten, Auffüllungen und alte überschüttete Oberbodenschichten an. Die Auffüllungen bestehen aus humosem Sand, teils mit Oberbodenbeimengungen:

Bei den Aufschlüssen BS 3 – BS 5 wurden in den aus der Auffüllung entnommenen Bodenproben Beimengungen an Ziegelresten festgestellt.

5.2.2 Gewachsene Bodenschichten

Unterhalb der o.g. Oberbodenschichten bzw. der Auffüllung stehen gewachsene Sande an. Hierin ist in Tiefen zwischen $3,00 \text{ m (BS 3 und BS 5)} \leq t \leq 3,70 \text{ m (BS 2)}$ unter Gelände beginnend eine obere $0,15 \text{ m (BS 2)} \leq d \leq 0,45 \text{ m (BS 4)}$ dicke organische Mudde- bzw. Torfschicht eingelagert.

Nur bei BS 1 wurde keine kompakte Muddeschicht festgestellt, sondern es wurden im Sand lediglich dünne Muddestreifen angegeben.

Ab Tiefen zwischen 5,60 m (BS 4) $\leq t \leq 6,60$ m (BS 1) werden die Sande von einer schwach organischen bis organischen Schluffschicht (Mudde) unterlagert. Bei den Aufschlüssen BS 2, BS 3 und BS 5 wurden diese Bodenschichten in Tiefen zwischen 7,40 m (BS 3) $\leq t \leq 10,30$ (BS 2) unter Gelände durchteuft und bis zur maximalen Aufschlusstiefe von $t = 12,00$ m wiederum von teils schluffigen Sanden unterlagert.

5.2.3 Typische Bodenschichtung

Die im Bereich der Neubauvorhaben anstehende typische Bodenschichtung ist in Abb. 4 vereinfacht dargestellt:

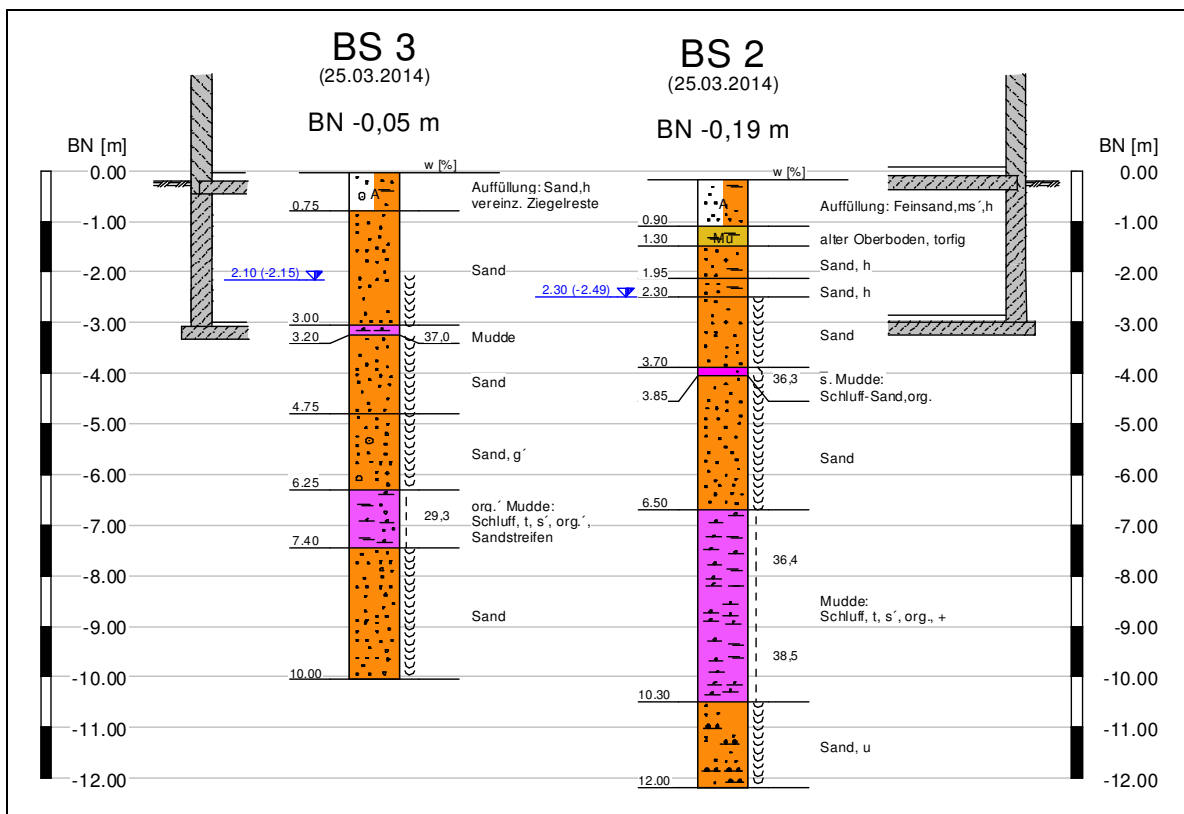


Abb. 4: Typische Bodenprofile vom Bereich des Baugeländes, BS 2 und BS 3, M 1:150

5.3 Wasser

5.3.1 Wasserstandsmessungen

Die während der Ausführung und nach Beendigung der Kleinrammbohrungen gemessenen Wasserstände sind links neben den Bodenprofilen auf den Anl. 0888/2014 – 2 und 3 eingetragen.

Im März 2014 wurden nach Sondierende folgenden Wasserstände eingemessen:

Aufschluss	Geländehöhe BN [m]	Wasserstand nach Sondierende	
		[m u. Gel.]	BN [m]
BS 1	+ 0,09	2,30	- 2,21
BS 2	- 0,19	2,30	- 2,49
BS 3	- 0,05	2,10	- 2,15
BS 4	- 0,30	2,10	- 2,40
BS 5	- 0,20	2,00	- 2,20
BS 6	- 0,24	2,10	- 2,34
im Mittel:			- 2,30

Tab. 4: Wasserstandsmessungen am 25.03.2014

5.3.2 Erscheinungsform des Wassers und Bemessungswasserstand

Bei den in Tab. 4 aufgeführten Wasserständen handelt es sich um den echten Grundwasserstand.

Angaben zu langfristig möglichen Grundwasserstandsschwankungen liegen mir vom Bereich des Baugeländes selber nicht vor. Von in der näheren Umgebung gelegenen, vom Land Schl.-Holst. unterhaltenen Grundwassermessstellen (Entfernung: ca. 2 – 3 km), liegen mir die Ganglinien langjähriger Grundwassermessstellen vor. Hiernach sind Schwankungen des Grundwasserstands um ca. $\Delta h \pm 1,0$ m bis 1,2 m um einen statistischen Mittelwert möglich. Ausgehend vom März 2014 (Ausführung der Baugrundaufschlüsse) wurden bei den umliegenden Messstellen bis zum maximal gemessenen Grundwasserstand um bis zu ca. $\Delta h = 1,1$ m höhere Grundwasserstände eingemessen.

Ich empfehle mit einem maximalen Grundwasseranstieg = Bemessungswasserstand bis in eine Höhe von ca. BN - 1,1 m zu rechnen.

5.3.3 Wasserbeschaffenheit

Bei BS 2 wurde aus dem Grundwasser eine Wasserprobe entnommen. Gemäß den chemischen Untersuchungen auf Betonaggressivität (s. Anl. 0888/2014 – 4) ist das Grundwasser aufgrund seines Gehalts an kalklösender Kohlensäure in die Expositionsklasse „XA2“ (stark betonangreifend) einzustufen.

6. Bodenmechanische Versuche

6.1 Wassergehalte

Aus den organischen / bindigen Bodenproben wurden die Wassergehalte bestimmt. Sie dienen als Grundlage für die Einschätzung der Tragfähigkeitseigenschaften sowie zur vergleichenden Bewertung der Bodenproben untereinander. Sie sind rechts neben der Bodensignatur auf den Anl. 0888/2014 – 2 und 3 eingetragen und ergeben sich wie folgt:

Bodenart	Anzahl Versuche	Wassergehalte w		Einzelwert / Mittelwert [%]
		w _{min} [%]	w _{max} [%]	
oberer Mudde	4	32,6	44,9	37,7
Oberer Torf	1			59,9
untere Mudde	12	20,6	43,5	34,3

Tab. 5: Wassergehalte

6.2 Glühverlust

An 2 Proben der unteren Mudde wurden Glühversuche durchgeführt um die Anteile an organischen Substanzen zu ermitteln.

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Glühverlust v _{gl} [%]	Benennung
BS 1	9,50	5,7	humos
BS 6	9,90	5,1	humos

Tab. 6: Glühverlust

Bei bindigen Böden (Schluff) liegen die Grenzen zur Benennung "humos" im Bereich $5\% < v_{gl} \leq 10\%$, d. h. der Glühverlust der in Tab. 6 aufgeführten Proben liegt an der unteren Grenze. Allerdings sind die zugehörigen Wassergehalte deutlich erhöht, so dass für beide Proben eine nennenswerte Erhöhung der Zusammendrückbarkeit zu erwarten ist.

7. Geotechnische Kennwerte

Nach Auswertung der Laborversuche sowie unter Berücksichtigung meiner Erfahrung mit den erkundeten Bodenarten, können für die weiteren Bearbeitungen folgende charakteristischen geotechnischen Kennwerte angesetzt werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul char. E _s [MN/m ²]	Bodenklasse nach DIN 18 300
	char. φ' [°]	char. c' [kN/m ²]	char. γ [kN/m ³]	char. γ' [kN/m ³]		
Oberboden						1
Auffüllungen			18,0	11,0		3 / 4
Obere Mudde / Torf				2,0 – 6,0	1,2 – 5,0	2 / 4
Sand	35,0	0	19,0	11,0	40,0	3
unterer Mudde f(Wassergehalt)	20,0	5,0		6,0 – 8,0	1,5 – 5,0	

Tab. 7: Geotechnische Kennwerte

Für in nachweislich wenigstens mitteldichter Lagerung eingebrachte Sandauffüllungen, können die geotechnischen Kennwerte wie für die gewachsenen Sande genannt angesetzt werden.

8. Baugrundbewertung

8.1 Oberboden und Auffüllungen

Oberboden:

Oberboden bestehend aus Mutterboden darf als zu schützende Bodenart nicht unterhalb von Gebäuden verbleiben und ist vor Baubeginn vollflächig abzutragen.

Auffüllungen und alter überschütteter Oberboden:

Auffüllungen und alter überschütteter Oberboden stehen bis in eine Tiefe von maximal $t = 1,30$ m u. Gel. an. Diese Bodenschichten werden durch den Baugrubenaushub vollständig ausgehoben.

Auffüllungen können kontaminiert sein, insbesondere wenn diese wie festgestellt Bauschuttbeimengungen enthalten. Die Entsorgung des Aushubbodens sowie die hiermit verbundenen Kosten sollte im Vorwege geklärt werden.

8.2 Obere Mudde- / Torfschicht

Die in Tiefen zwischen $3,00 \text{ m} \leq t \leq 3,90 \text{ m}$ u. Gel. in die Sande eingelagerte obere Mudde- / Torfschicht liegt in Höhe der Gründungssohle der Neubauten bzw. eben unterhalb der Gründungssohle.

Diese organischen Weichschichten sind als Gründungsträger unmittelbar in Höhe der Gründungssohle der unterkellerten bis zu 4-geschossigen Wohnbebauung nicht geeignet. Bei Ausführung einer Flachgründung wären diese Bodenschichten im seitlichen Druckausstrahlungsbereich von 45° (gerechnet ab Unterfläche Fundament) bis zu deren Unterfläche vollständig auszuheben und gegen lagenweise einzubringenden und zu verdichtenden Sand zu ersetzen. Für einzubringende Sandverfüllungen ist eine mitteldichte bis dichte Lagerung zu erreichen. Diese Forderung ist erfüllt, wenn bei der Überprüfung mit der leichten Rammsonde (DPL-5) mit Spitzenquerschnitt $A = 5 \text{ cm}^2$ pro 10 cm Eindringung der Sonde $n_{10} \geq 10$ Schläge unterhalb einer oberflächigen Störzone von $d \leq 0,30 \text{ m}$ benötigt werden.

Unterhalb der 1-geschossigen Carportanlage sollte die obere Mudde- / Torfschicht bei den erkundeten Tiefenlagen / Schichtdicken unterhalb der Gründungssohle frostfreier Einzel- / Streifenfundamente und bei Inkaufnahme geringer Setzungen verbleiben können. Soll eine Flachgründung einer 1-geschossigen Carportanlage mit einem Verbleib der oberen Mudde- / Torfschicht weiterhin in Erwägung gezogen werden, sollte nach Vorlage von Bauwerkslasten das Verformungsverhalten näher untersucht werden.

8.3 Untere organische Schluffschicht (Mudde)

Die ab Tiefen von $t \geq 5,60$ m u. Gel. erkundeten schwach organischen bis organischen Muddeschichten weisen Wassergehalte zwischen $20,6 \leq w \leq 43,5\%$ auf. Im Glühversuch wurde der Anteil an organischen Substanzen mit $v_{gl} \leq 5,7 \%$ ermittelt. Für diese Muddeschichten ist eine deutlich erhöhte Zusammendrückbarkeit zu erwarten.

Bei den in Abschnitt 4 aufgeführten Gründungstiefen, beträgt die Überlagerungsschichtdicke bis zur Unterfläche (UF) Gründungssohle zwischen $2,58 \text{ m} \leq \Delta h \leq 3,46 \text{ m}$ bei erkundeten Muddeschichtdicken zwischen $1,15 \text{ m} \leq d \leq 4,40 \text{ m}$.

In wie weit ein Verbleib dieser Bodenschicht unterhalb der Gründungssohle möglich ist, ist abhängig vom Verformungsverhalten. Hierbei sind weniger die Gesamtsetzungen als vielmehr etwaige Setzungsdifferenzen und Verkantungen maßgeblich. Von maßgeblichem Einfluss auf die Beurteilung der Möglichkeit einer Flachgründung ist daher der Schichtverlauf dieser Muddeschicht mit den unterschiedlichen Schichtdicken.

Nach einer überschlägigen Setzungsabschätzung ist bei einer 4-geschossigen Bebauung (Flächenpressung: ca. 60 kN/m^2) bei den erkundeten Schichtdicken und Höhenlage der unteren Muddeschicht mit Setzungen zwischen ca. $1 \leq s \leq 4$ bis $1,5 \leq s \leq 5 \text{ cm}$ zu rechnen. Eine Entlastung des Baugrunds durch den Baugrubenaushub wurde hierbei bereits berücksichtigt.

Soll die Ausführung einer Flachgründung auf einer biegesteifen Sohlplatte weiter verfolgt werden, empfehle ich aufgrund der bei BS 3 gegenüber den übrigen Aufschlüssen in nur geringer Schichtdicke erkundeten Muddeschicht, zur näheren Erkundung der Schichtverläufe unbedingt die Ausführung ergänzender Baugrundaufschlüsse im Grundrissbereich der geplanten Bauungen.

Daneben ist der Einfluss der unteren Muddeschichten auf das Verformungsverhalten der Gründung rechnerisch detailliert nachzuweisen. Ergibt sich anhand dieser Berechnungen, dass bei einer Flachgründung unzulässig hohe Verformungen in die Neubauten eingetragen werden würden, wäre eine Tiefgründung auf Pfählen erforderlich.

Ansonsten empfehle ich bei den erkundeten Baugrundverhältnissen und der geplanten unterkellerten 3- bis 4-geschossigen Bebauung eine Tiefgründung auf Pfählen vorzusehen.

8.4 Untere Sande

Nur bei BS 2, BS 3 und BS 5 wurden die o.g. organischen Muddeschichten in Tiefen zwischen $7,40 \text{ m} \leq t \leq 10,30 \text{ m}$ u. Gel. durchteuft. Ab diesen Tiefen stehen bis zur maximalen Aufschlusstiefe von $t = 12,00 \text{ m}$ Sande an. Diese weisen örtlich unregelmäßig noch schluffige Beimengungen und Schluffstreifen auf. Die Sande sind wenig zusammendrückbar und haben gegenüber den überlagernden Muddeschichten bei Ausführung einer Flachgründung keinen entscheidenden Einfluss mehr auf das Verformungsverhalten der Gründung.

Ein tieferer Aufschluss als $t = 12,00 \text{ m}$ liegt mir auch aus meinen Archivunterlagen vom Bereich des Baugeländes derzeit nicht vor.

Die erkundeten unteren Sande wären bei Ausführung einer Flachgründung auf einer Sohlplatte als Gründungsträger geeignet.

Die unteren Sande wären prinzipiell ebenso für die Abtragung von Pfahllasten geeignet, sofern diese eine ausreichende Lagerungsdichte aufweisen und die Sande sich bis in größere Tiefen fortsetzen bzw. hierunter keine geringer tragfähigen Bodenschichten mehr folgen. Dies ist vorab mittels ergänzender bis in ausreichende Tiefe unterhalb der Pfahlfußebene auszuführender Baugrundaufschlüsse abzuklären. Bei einer Tiefgründung auf Pfählen muss daneben zum Nachweis der Pfahltragfähigkeiten die Lagerungsdichte der unteren Sande sowie der Beginn des „ausreichend tragfähigen“ Baugrunds mittels Spitzendrucksondierungen erkundet werden.

Soll für die geplante 3- bis 4-geschossige Bebauung eine Tiefgründung auf Pfählen zur Ausführung gelangen, empfehle ich je Wohnblock die ergänzende Ausführung von je 2 Spitzendrucksondierungen. Bei einer derzeit zusätzlich angedachten Überbauung der mittig gelegenen Carportanlage, sollte hier wenigstens eine weitere Spitzendrucksondierung vorgesehen werden.

9. Geotechnische Kategorie

Gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“, Anhang AA, ist die geplante Baumaßnahme bei den beschriebenen Baugrundgegebenheiten in die Geotechnische Kategorie „GK 2“ (durchschnittlicher Schwierigkeitsgrad) einzuordnen.

10. Allgemeine Gründungsempfehlungen - Tiefgründung

10.1 Pfahlssysteme

Für eine Tiefgründung des Neubaus kommen prinzipiell folgende Pfahlssysteme in Betracht:

- gerammte Verdrängungspfähle: · Fertigrammpfähle
 · Ortbetonrammpfähle
- Bohrpfähle
- Teilverdrängungsbohrpfähle
- Schraubpfähle bzw. Vollverdrängungsbohrpfähle (Franki- / Fundexpfahl)

Gerammte Verdrängungspfähle und Schraubpfähle weisen im Vergleich mit Bohrpfählen deutlich höhere Pfahltragfähigkeiten bei vergleichsweise geringeren Pfahllängen auf. Bohrpfähle sind bei der zu erwartenden Pfahlanzahl daher gegenüber Verdrängungspfählen eher unwirtschaftlich.

Bei gerammten Verdrängungspfählen sind Lärmemissionen sowie Rammerschütterungen unvermeidbar. Hierbei ist nicht vorhersehbar, bis zu welcher Entfernung vom Neubau Gebäude noch beeinflusst werden.

10.2 Beginn des ausreichend tragfähigen Baugrunds

Zum Nachweis der Pfahltragfähigkeiten sowie zur Festlegung des Beginn des „ausreichend tragfähigen“ Baugrunds sind noch ergänzende Spitzendrucksondierungen auszuführen. Angaben hierzu sind in Abschnitt 8.4 aufgeführt.

10.3 Pfahltragfähigkeiten

Bei Pfahlgründungen sind Nachweise zur inneren und äußeren Pfahltragfähigkeit zu führen. Der Pfahlwiderstand ist anhand von charakteristischen Widerstands-Setzungs-Linien zu ermitteln. Gemäß DIN 1054 kann diese aus:

- statischen Probelastungen
- dynamischen Probelastungen
- anhand von Erfahrungswerten
- oder aus vergleichbaren statischen Probelastungen unter vergleichbaren Bedingungen hinsichtlich des Baugrundes und der Pfähle

abgeleitet werden.

Für eine Bemessung der Pfähle allein anhand von Erfahrungswerten, hat diese nach DIN 1054 und den Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ (EA-Pfähle) zu erfolgen. Die zu führenden Tragfähigkeitsnachweise sind vor Beginn der Pfahlherstellungsarbeiten der statischen Prüfstelle vorzulegen.

Die zulässige äußere Pfahltragfähigkeit ist hierbei abhängig von:

- dem Pfahlsystem
- dem Pfahldurchmesser
- der Einbindelänge in den ausreichend tragfähigen Baugrund.

Die Ausschreibung der Pfahlherstellungsarbeiten sollte nach Anzahl der herzustellenden Pfähle unter Angabe der Pfahllasten erfolgen.

10.4 Negative Mantelreibung und Seitendruck auf Pfähle

Geländeaufschüttungen seitlich der Neubauten sind nach den mir vorliegenden Planunterlagen nicht vorgesehen. Negative Mantelreibung und Seitendruck auf die Pfähle brauchen nicht als zusätzliche äußere Belastungen auf die Pfähle angesetzt zu werden.

10.5 Hinweise zur Bauausführung

Für die Herstellung der Pfahlgründung muss das Gelände für ein entsprechend schweres Ramm- / Bohrergerät befahrbar sein. Ich empfehle mit der ausführenden Pfahlfirma vorab abzuklären, ob die vorgesehene Pfahlherstellungsebene hierfür ausreichend tragfähig ist, oder ob ein tragfähiger Untergrund gesondert herzustellen ist.

11. Allgemeine Hinweise zur Herstellung der Baugruben

Gemäß DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben bis zu einer Tiefe von $t \leq 1,25$ m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von $t \geq 1,25$ m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. Die Böschungsneigung richtet sich unabhängig von der Lösbarkeit

des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der sie offen zu halten sind und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Böschung wirken.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden:

- bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden $\beta = 45^\circ$.

Geringere Wandhöhen bzw. geringere Böschungsneigungen sind vorzusehen, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden. Solche Einflüsse können z. B. sein:

- nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen,
- Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltungen,
- Zufluss von Schichtenwasser.

Ist bei den gegebenen Grenzabständen zu den seitlichen Nachbargrundstücken die Einhaltung der o.g. Böschungsneigung unter Berücksichtigung der erforderlichen Aushubtiefen und Arbeitsraumbreiten nicht möglich, ist zur Baugrubensicherung der Einbau eines statisch zu bemessenen Baugrubenverbaus erforderlich.

12. Allgemeine Hinweise zu den Trockenhaltungsmaßnahmen

12.1 Im Bauzustand

12.1.1 Allgemeines

Nach den in Abschnitt 4 aufgeführten Bauwerkshöhen binden die Kellersohlen der beiden geplanten Wohnhäuser um ca. $\Delta h \leq 1,2$ m in den im März 2014 eingemessenen Grundwasserstand ein. Hiernach werden während der Bauzeit Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Als Wasserhaltungsmaßnahmen kommen in Betracht:

- Grundwasserabsenkung mittels einer Kleinbrunnenanlage
oder
- Grundwasserabsenkung mittels einer Horizontalfassung (z.B. Tiefendränage als Bauhilfsdränage)

Um in Baugrubenmitte eine genügende Absenkung zu erzielen, muss das Grundwasser bei einer „Brunnenabsenkung“ an den Baugrubenseiten tiefer abgesenkt werden. Mit einer flächigen Horizontalfassung kann die Absenktiefe den Erfordernissen am besten angepasst und damit die abzupumpende Wassermenge reduziert werden.

Mit einer „offenen Wasserhaltung“, z.B. in Gräben, ist keine ausreichende Absenkung zu erzielen; insbesondere muss bei den anstehenden Sanden mit rückschreitenden Erosionen in den seitlichen Böschungen gerechnet werden. Eine „offene Wasserhaltung“ ist hier auszuschließen.

Grundwasserabsenkungen sind genehmigungspflichtig. Der Antrag auf Einleitung ins öffentliche Siel ist rechtzeitig vor Baubeginn zu stellen.

12.1.2 Auftriebssicherung

Die Grundwasserabsenkung ist solange zu betreiben, bis für die Neubauten eine ausreichende Auftriebssicherheit gewährleistet ist.

12.1.3 Absenktrichter

Nach den vorangegangenen Ausführungen, ist während der Bauzeit eine geschätzte Absenktiefe von ca. $\Delta h = 1,7 - 2,0$ m erforderlich. Bei Nachbargebäuden, die innerhalb des Absenktrichters der Grundwasserabsenkung oberhalb von Weichschichten flachgegründet sind, können Risse infolge von Baugrundverformungen durch Auftriebsverlust nicht ausgeschlossen werden.

Für eine geschätzte maximale Absenktiefe von ca. $\Delta h = 2,0$ m und einer Wasserdurchlässigkeit der Sande von $k = 2,5 \text{ m} \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$, ergibt sich der in Abb. 5 dargestellte Absenktrichter. Die Reichweite des Absenktrichters beträgt näherungsweise ca. $R = 95 \text{ m}$.

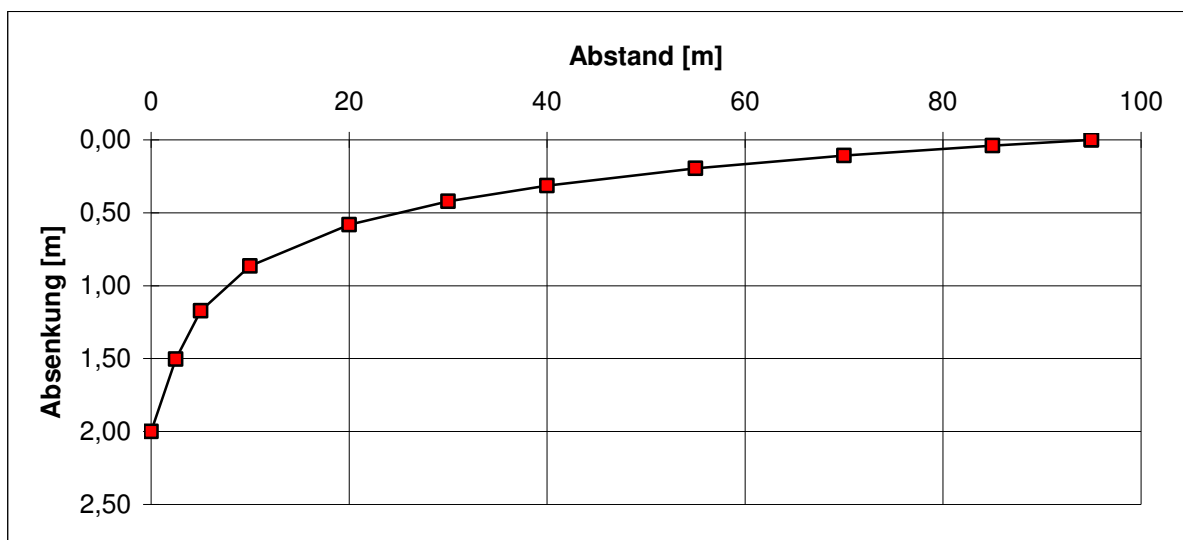


Abb. 5: Absenkkurve

Nach dem mir übergebenen Lageplan beträgt der Abstand zwischen den Baugruben und dem nächstgelegenen Nachbargebäude minimal ca. $a = 7 \text{ m}$. Bei Ausführung einer Horizontalabsenkung und gemäß Abb. 5 ist im Bereich des nächstgelegenen Nachbargebäudes in einer Entfernung von ca. 7 m von der Baugrube noch mit einer Absenkung des Grundwasserstand um ca. $\Delta h \approx 1,0 \text{ m}$ zu rechnen. Hiernach würde dieses Nachbargebäude und sofern dieses auf setzungsempfindlichen organischen Bodenschichten flachgegründet wurde, eine nachteilige Beeinflussung infolge des Auftriebsverlustes durch die Grundwasserabsenkung erfahren können. Dies sollte nach Kenntnis der genauen Absenktiefen und des Absenkverfahrens für die umliegenden Nachbargebäude nochmals näher überprüft werden.

Bei im Bereich von Nachbargebäuden zu erwartenden Absenktiefen von ca. $\Delta h \leq 0,5 \text{ m}$ wäre theoretisch nicht mehr mit einer nachteiligen Beeinflussung dieses Gebäudes zu rechnen. Dieses Maß liegt innerhalb der „normalen“ Grundwasserstandsschwankungen.

12.1.4 Beweissicherung

Ich empfehle, vor Baubeginn eine Besichtigung und fotografische Dokumentation der auf den Nachbargrundstücken möglicherweise durch eine Grundwasserabsenkung noch beeinflussten bestehenden Gebäuden durchzuführen. Etwaigen ungerechtfertigten Ansprüchen der Hauseigentümer gegenüber dem Bauherrn kann hiermit entgegengewirkt werden.

12.2 Im Endzustand

Nach den in Abschnitt 4 aufgeführten Bauwerkshöhen, binden die Kellergeschosse in den Grundwasserstand ein.

Maßnahmen zur Trockenhaltung der Kellergeschosse sind erforderlich. Hierzu bestehen nachfolgende Alternativen:

- wasserdruckhaltende Abdichtung des Kellers gemäß DIN 18195, Teil 6
- Ausführung des Kellers in wasserundurchlässigem Beton (Weiße Wanne).

Wände und Sohle sind bis zur Höhe des Bemessungswasserstands auf Wasserdruck zu bemessen. Ferner ist eine ausreichende Auftriebssicherheit nachzuweisen.

Die Abdichtungsmaßnahmen sind mindestens bis zu einer Höhe von 0,30 m über den Bemessungswasserstand auszuführen; darüber sind Abdichtungen gemäß DIN 18 195, Teil 4, ausreichend.

Kellerlichtschächte und Außentreppen sind in die Abdichtungsmaßnahmen mit einzubeziehen. Für eine Entwässerung von in die Kellerlichtschächte / Außentreppen eindringendes Oberflächenwasser ist zu sorgen.

13. Zusammenfassung

Geplant ist der Neubau von 2 unterkellerten Mehrfamilienwohnhäusern.

Auffüllungen, bestehend aus Oberboden und humosen Sanden mit örtlichen Ziegelrestbeimengungen, sowie alter überschütteter Oberboden stehen bis in Tiefen zwischen $0,30 \text{ m} \leq t \leq 1,30 \text{ m}$ u. Gel. an. Hierunter folgen Sande, in welchen in Tiefen zwischen $3,00 \text{ m} \leq t \leq 3,70 \text{ m}$ u. Gel. beginnend eine $0,15 \text{ m} \leq d \leq 0,55 \text{ m}$ dicke Mudde- / Torfschicht eingelagert ist. Ab Tiefen zwischen $5,60 \text{ m} \leq t \leq 6,60 \text{ m}$ u. Gel. werden die Sande von einer schwach organischen bis organischen Schluffschicht (Mudde) unterlagert, welche in Tiefen zwischen $7,40 \text{ m} \leq t \leq 10,30 \text{ m}$ u. Gel. durchteuft wurde. Hier stehen bis zur maximalen Aufschlusstiefe von $t = 12,00 \text{ m}$ wiederum teils schluffige Sande an.

Tiefere Baugrundaufschlüsse zur Erkundung der ab Tiefen von $t \geq 12,00 \text{ m}$ u. Gel. anstehenden Bodenschichten liegen derzeit nicht vor. Ebenso sind bislang keine Erkundungen zur Lagerungsdichte der unteren Sande, z.B. mittels Spitzendrucksondierungen, erfolgt.

In Abhängigkeit von der auszuführenden Gründungsart (Flachgründung auf einer Sohlplatte oder Tiefgründung auf Pfählen) empfehle ich die Ausführung ergänzender Baugrundaufschlüsse (s. Abschnitte 8.3 und 8.4).

Grundwasserstände wurden im März 2014 in Tiefen zwischen $2,00 \text{ m} \leq t \leq 2,30 \text{ m}$ u. Gel., im Mittel BN - 2,30 m, eingemessen. Mit maximalen Grundwasserständen bis etwa BN - 1,1 m ist zu rechnen.

Die geotechnischen Kennwerte sind in Abschnitt 7 aufgeführt.

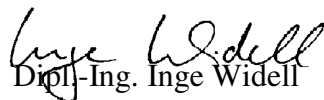
Die ab Tiefen zwischen $3,00 \leq t \leq 3,70 \text{ m}$ u. Gel. beginnende obere Mudde- / Torfschicht ist als Gründungsträger für die unterkellerten 3- bis 4-geschossigen Mehrfamilienwohnhäuser nicht geeignet. Bei Ausführung einer Flachgründung wäre diese Bodenschicht vollständig bis zu deren Unterfläche gegen lagenweise verdichtet einzubringenden Sand zu ersetzen. Unterhalb einer eingeschossigen Carportanlage könnte diese Mudde- / Torfschicht vermutlich verbleiben

Die ab Tiefen von $t \geq 5,60 \text{ m}$ u. Gel. erkundete untere Muddeschicht ist nur bedingt als Gründungsträger der mehrgeschossigen Wohnhäuser geeignet. Sollen die Neubauten oberhalb dieser Schichten auf einer Sohlplatte flach gegründet werden, wäre das zu erwartende Verformungsverhalten der Gründung rechnerisch nachzuweisen. Daneben sollte der Schichtverlauf der unteren Muddeschicht mittels ergänzender Baugrundaufschlüsse näher erkundet werden.

Ansonsten empfehle ich bei den gegebenen Baugrundverhältnissen für die geplanten unterkellerten 3- bis 4-geschossigen Neubauten die Ausführung von Pfahlgründungen.

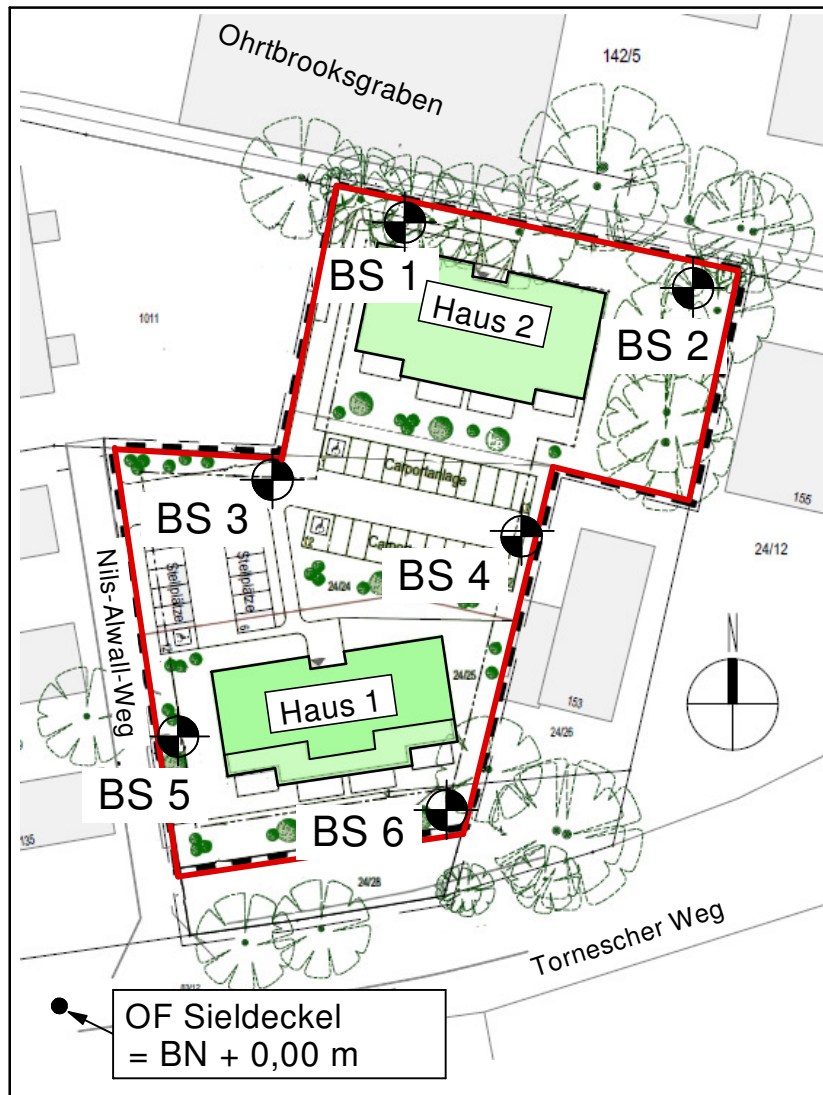
Allgemeine Gründungsempfehlungen für die Ausführung von Pfahlgründungen sind in Abschnitt 10 aufgeführt.

Allgemeine Hinweise zur Herstellung der Baugruben und zu den Trockenhaltungsmaßnahmen im Bau- und Endzustand sind in den Abschnitten 11 und 12 enthalten.


Dipl.-Ing. Inge Widell

Datum: 07.06.2017

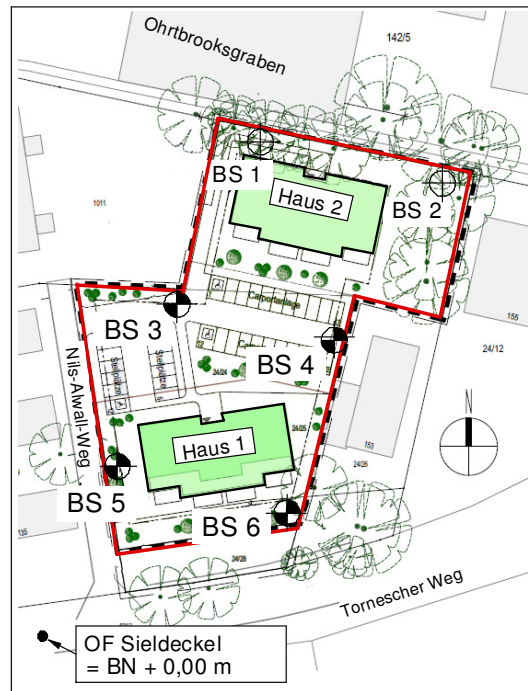
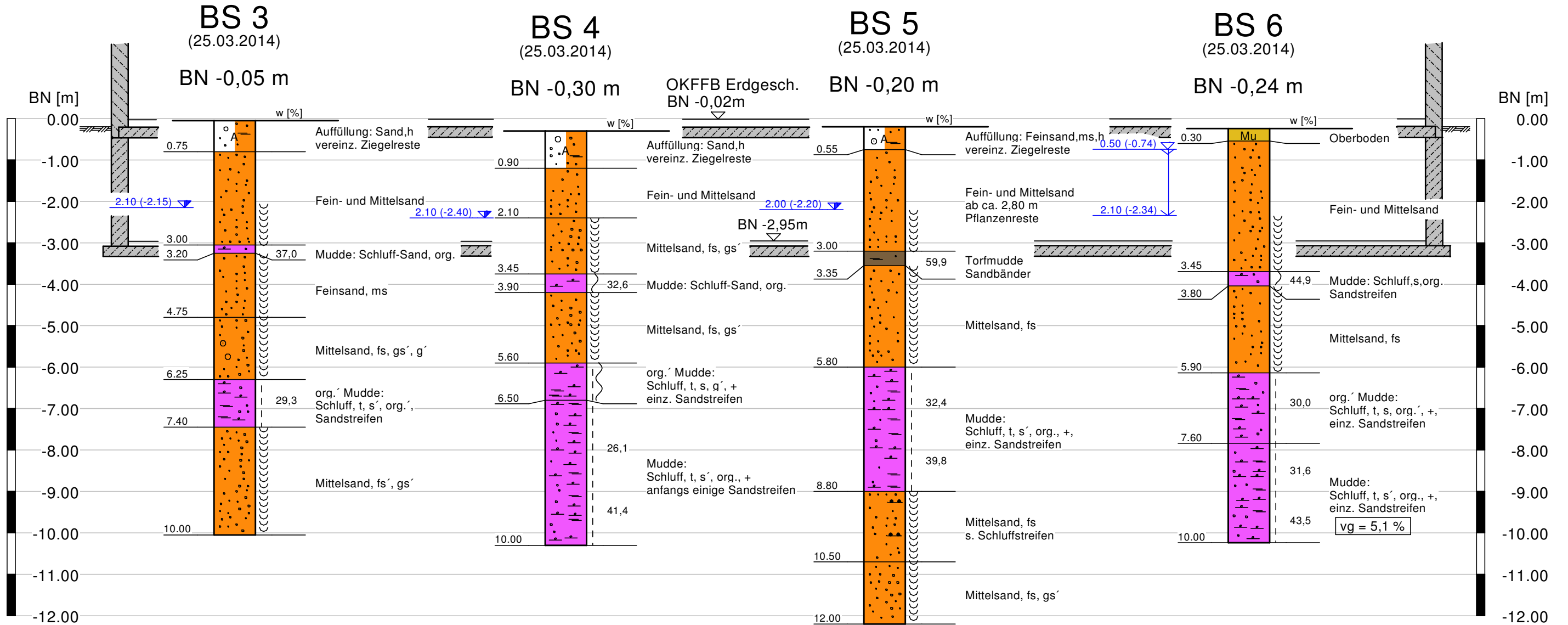
Lageplan, ca. M 1:1.000



Legende:  BS 1 - BS 6, Kleinrammbohrungen


	Aufschlüsse	Auftragung der Bodenprofile s. Anl. 0888/2014 - ...
Haus 1:	BS 3 - BS 6	2
Haus 2:	BS 1 - BS 4	3

Bodenprofile M 1:100

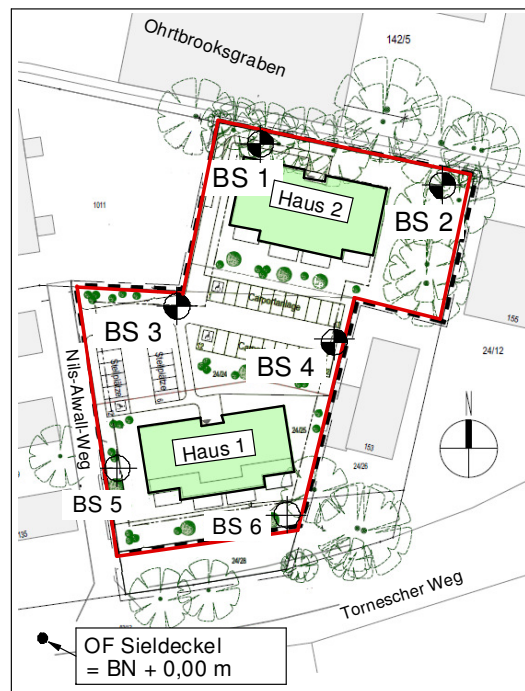
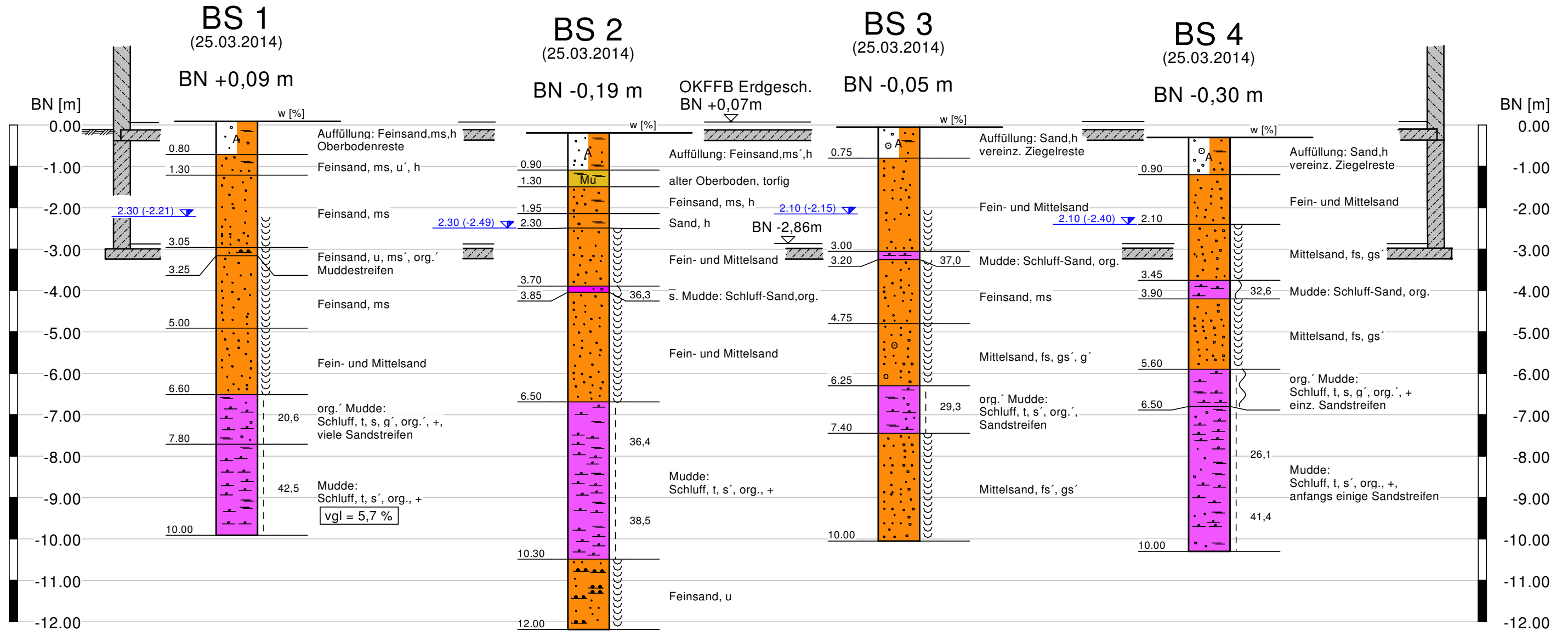


Übersichtslageplan
ohne Maßstabsangabe

Legende zu den Bodenprofilen s. Beiblatt


 <p>Dipl.-Ing. Inge Widell Espenweg 26 24623 Großenaspe Tel. 04327 / 140 794 Fax: 04327 / 140 795</p>	 <p>Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Baugrunduntersuchung und -beurteilung, Grundwasserfragen im Gründungsbereich</p>	Projekt-Nr.: 0888/2014
		Anlage: 2
<p>Nils-Alwall-Weg 1 25436 Uetersen</p> <p>Lageplan und Bodenprofile BS 3 - BS 6</p>		Maßstab: M 1:100 / o.M.
		Datum: 07.06.2017
		geändert:
		Datei: Anlage-2

Bodenprofile M 1:100



Übersichtslageplan
ohne Maßstabsangabe

Legende zu den Bodenprofilen s. Beiblatt

 <p>von der IHK zu Lübeck öffentl. best. und vereidigte Sachverständige</p>	<p>Dipl.-Ing. Inge Widell Espenweg 26 24623 Großenaspe Tel. 04327 / 140 794 Fax: 04327 / 140 795</p>	 <p>Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Baugrunduntersuchung und -beurteilung, Grundwasserfragen im Gründungsbereich</p>	<p>Projekt-Nr.: 0888/2014 Anlage: 3</p>
	<p>Nils-Alwall-Weg 1 25436 Uetersen</p> <p>Lageplan und Bodenprofile BS 1 - BS 4</p>		<p>Haus 2</p> <p>Maßstab: M 1:100 / o.M. Datum: 07.06.2017 geändert: Datei: Anlage-3</p>

Datum: 07.06.2017

Legende gemäß DIN 4023

Konsistenzen			
klüftig		Ton	
fest		Schluff	
halbfest - fest		Feinsand	
halbfest		Mittelsand	
steif - halbfest		Grobsand	
steif		Feinkies	
weich - steif		Mittelkies	
weich		Grobkies	
breiig - weich		Steine	
breiig		Torf	
naß			

4,45	▼	GW Ruhe
30.04.02		
4,45	▼	GW Bohrende
30.04.02		
4,45	▼	GW angebohrt
30.04.02		
4,45	▼	versickert
30.04.02		

Bodenartenkürzel:

G, g	=	Kies, kiesig
S, s	=	Sand, sandig
GS, gs	=	Grobsand, grobsandig
MS, ms	=	Mittelsand, mittelsandig
FS, fs	=	Feinsand, feinsandig
U, u	=	Schluff, schluffig
T, t	=	Ton, tonig
H, h	=	Humus, humos
o	=	organisch
A	=	Auffüllung
Mu	=	Oberboden
X, x	=	Steine, steinig
(+)	=	kalkhaltig

Beimengungen:

ū	=	Massengewichtsanteil	m > 30 %
u	=	Massengewichtsanteil	15 % < m < 30 %
u'	=	Massengewichtsanteil	5 % < m < 15 %

w [%]	=	Wassergehalt gem. Laborversuch
vgl [%]	=	Glühversuch gem. Laborversuch

Wasseruntersuchung auf Betonaggressivität



UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // Deutschland

Dipl.-Ing. H. Eichhorn
- Herr Henning Eichhorn -
Schusterredder 2
24214 Bornstein

Ansprechpartner: Kai Windeler
Telefon: 04316964110
Telefax: 0431698787
E-Mail: kai.windeler@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 14-13969-001/1

Prüfgegenstand: Wasser
Auftraggeber / KD-Nr.: Dipl.-Ing. H. Eichhorn, Schusterredder 2, 24214 Bornstein / 56247
Projektbezeichnung: BV: Nils-Alwall-Straße, Uetersen
Probenahme am / durch: 25.03.2014 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 25.03.2014 / Auftraggeber
Prüfzeitraum: 26.03.2014 - 04.04.2014

Prüfung und Beurteilung von Wasser nach DIN 4030-1:2008-06

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	KB 2 14-13969-001	Grenzwerte für die Expositionsklassen				Methode
			nicht angreifend	XA1	XA2	XA3	
Analyse der Originalprobe							
pH-Wert		6,8	-	5,5 - 5,6	<5,5 - 4,5	<4,5	DIN EN ISO 10523;KI
Pemanganat-Verbrauch	mg/l	63					DIN EN ISO 8467;L
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	2,6					DIN 38409 H7-1;KI
Gesamthärte	mg/l CaO	92					DIN 38409 H6;KI
Härtehydrogencarbonat	mg/l CaO	72					DIN 38409 H7-1;KI
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	20					DIN 38409 H7;KI
CO2 angreifend	mg/l CO2	51	-	15 - 40	>40 - 100	>100	DIN 4030;KI
Ammonium (NH4)	mg/l	1,0	-	15 - 30	>30 - 60	>60	DIN EN ISO 11732;KI
Calcium	mg/l	58					DIN EN ISO 11085;KI
Eisen	µg/l	2720					DIN EN ISO 11085;KI
Magnesium	mg/l	4,4	-	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000	DIN EN ISO 11085;KI
Chlorid	mg/l	53					DIN EN ISO 10304-1;KI
Sulfat	mg/l	29	-	200 - 600	>600 - 3000	>3000	DIN EN ISO 10304-1;KI
Sulfid gelöst	mg/l	< 0,04					DIN 38406 D25;KI
Beurteilung auf Betonaggressivität gem. DIN 4030							
Betonaggressivität			XA2				DIN 4030;KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe +- = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünnen

Für die Bewertung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird.
Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH unt. Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Kommentare
Betonaggressivität (DIN 4030)
stark betonangreifend (XA2)

2014/004-81/08270

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Reithmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Jürgen Cornelissen, Oliver Koenen, Martin Langkamp

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium mit der Erfüllung der Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM / OPD
Hannover und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.
Die Veröffentlichung und Verwertigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen
Genehmigung.



Wasseruntersuchung auf Betonaggressivität



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 2 von 2 zum Prüfbericht Nr. 14-13969-001/1

20140404-8106270

Bewertung:

Das Grundwasser ist nach DIN 4030 in die folgende Expositionsklasse einzuordnen: XA2
XA1 = schwach betonangreifend, XA2 = stark betonangreifend, XA3 = sehr stark betonangreifend

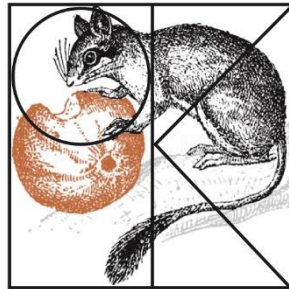
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'i. A. M. Jacobsen', written in a cursive style.

i.A. Dr. Martin Jacobsen (Kundenbetreuer)

04.04.2014

UMWELT Planung + Organisation

Dipl. Biologe Thomas Müller



Vorhaben: „Geplante Baumfällungen und Bebauung auf dem Gelände östlich des Nils-Awall-Wegs in Uetersen“

Artenschutzrechtliche Stellungnahme des Vorhabens im Hinblick auf den Artenschutz gemäß § 39 und § 44 BNatSchG

19. März 2020

UMWELT Planung + Organisation

Thomas Müller, Von-der-Tann-Straße 7, 20259 Hamburg

Telefon: 040-31792149, eMail: t.mueller@umwelt-planung.com, Internet: www.umwelt-planung.com

Vorbemerkung

Auftraggeber:

bpbp – Butzke Planungsbüro
Bundesstraße Vier 22
24582 Mühbrook

Auftragnehmer:

Thomas Müller, UMWELT Planung + Organisation, Hamburg

Diese Artenschutzrechtliche Stellungnahme wurde unter Verwendung folgender Software erstellt:

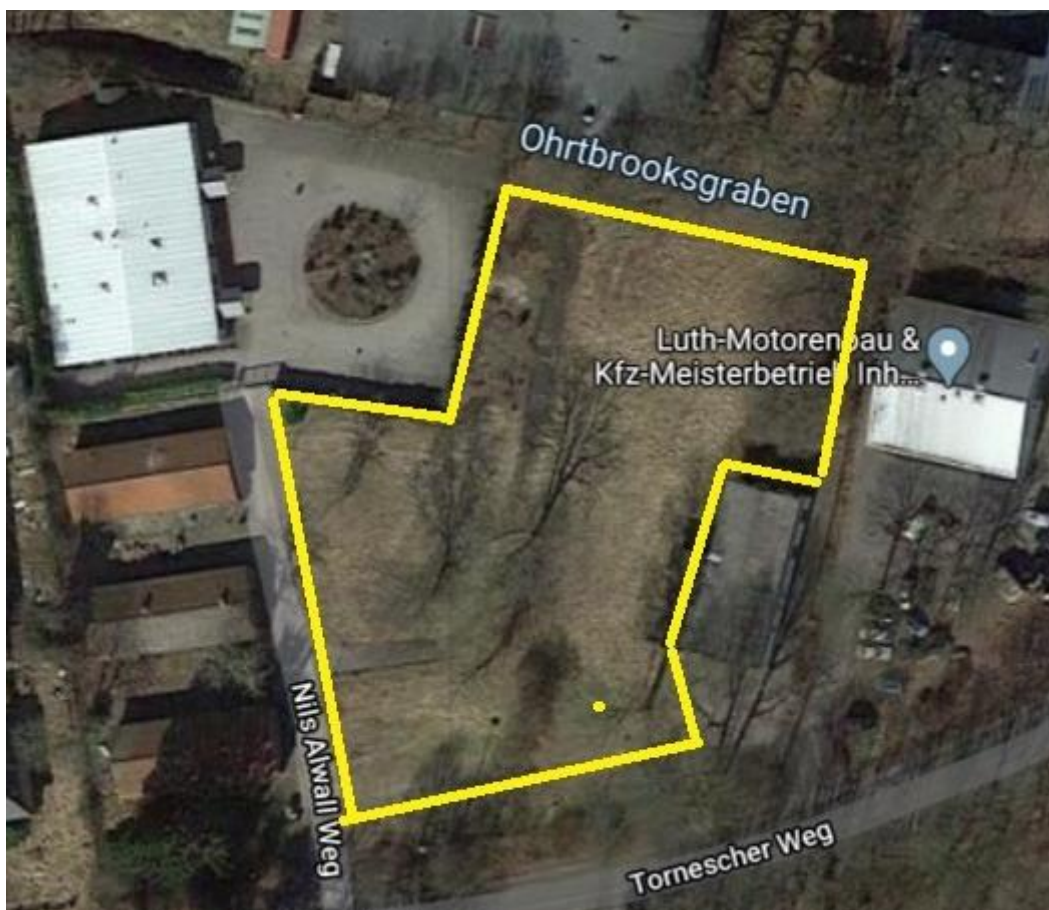
MS Windows 10 - Betriebssystem
MS Word 2016 - Textbearbeitung

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	3
2	Methodik	4
3	Kommentierte Ergebnisse.....	4

1 Anlass

Auf dem Gelände östlich des Nils-Awall-Wegs 1 sowie südlich des Orthbrooksgaben und nördlich des Tornescher Wegs in Uetersen ist eine Bebauung geplant. Für das Baufeld, siehe Karte Untersuchungsgebiet (vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt), soll daher eine artenschutzrechtliche Untersuchung durchgeführt werden. Mittelfristig müssen auf dem Gelände drei Bäume gefällt werden. Die Fällung soll im Herbst 2020 stattfinden.



Karte Untersuchungsgebiet: Baufeld zwischen Orthbrooksgaben und Tornescher Weg im Norden und Süden und dem Nils-Awall-Weg im Westen (Quelle: Google Maps).

Die artenschutzrechtliche Kontrolle orientiert sich v.a. an potenziellen Baumhöhlenquartieren für gesetzlich geschützte Arten, die in den Bäumen vorkommen können. In diesem Fall sind Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie (u.a. Fledermäuse, Vögel, Käfer etc.) zu betrachten.

Generell ist bei Eingriffen in Bäumen - bei gegebenen Strukturen (Höhlen, Astabbrüchen, Vermorschungen) - von einer artenschutzrechtlichen Relevanz auszugehen. Im Rahmen dieser Stellungnahme wird geprüft, ob Verbotstatbestände nach § 39 (Allgemeiner Schutz wild lebender Tiere und Pflanzen) und § 44 (Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten) Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) berührt werden.

2 Methodik

Am 16.03.2020 wurde eine Ortsbegehung durchgeführt, bei der v.a. die zu fällenden Bäume begutachtet wurden. Die Stamm- und die Kronenbereiche wurden zunächst aus allen Richtungen von unten mit Fernglas auf Vorkommen von Höhleneingängen und Astabbrüchen abgesucht. Anschließend wurden die oberen Stammbereiche der Bäume mit Hilfe einer 3-teiligen Aluleiter untersucht.

3 Kommentierte Ergebnisse

Das Untersuchungsgebiet ist geprägt von einer ruderalen Grasflur (siehe Abbildung 3-1). Die Grasflur ist sehr dicht und hochwüchsig. Örtlich kommen Stauden, Brombeere sowie Sträucher und Baumjungwuchs auf (siehe Abbildung 3-2). V.a. von den Rändern drängen Sträucher und Gehölze (Holunder, Weiden etc.) ins Baufeld ein, was zu einer teilweisen Verbuschung führt. Im südlichen Teil ist auch Brombeere eingestreut sowie ein Bereich mit jüngerem Gehölzaufwuchs (v.a. Schlehe, Esche), siehe Abbildung 3-3.

In den Randlagen außerhalb des Untersuchungsgebiets stehen v.a. im nördlichen und östlichen Bereiche hohe Bäume. Diese sind von der geplanten Baumaßnahme nicht betroffen und haben daher für diese Untersuchung keine Relevanz.



Abbildung 3-1: wenig genutzte und nicht geschützte ruderale Grasflur (Biotoptyp RHg gemäß der Kartieranleitung - Biotoptypenschlüssel Schleswig-Holstein)



Abbildung 3-2: Sträucher und Baumjungwuchs im Nordwesten des Baufelds



Abbildung 3-3: Gehölzaufwuchs (Schlehengebüsch) im Süden des Baufelds

Relativ zentral im Baufeld stehen drei Bäume mit größerem Stammdurchmesser. Dabei handelt es sich bei dem westlichen Baum um eine Birke (*Betula pendula*) und bei den östlichen gelegenen Bäumen um zwei Robinien (*Robinia pseudoacacia*), auch Falsche Akazie oder Scheinakazie genannt.

Die Birke (siehe Abbildung 3-4). mit einem Stammdurchmesser von ca. 80 cm ist geprägt von mehreren kleineren Astabbrüchen, Astausfaulungen und Totholzästen jedoch ohne Höhlenbildung. In 7 - 8 m Höhe befindet sich ein Totholzast mit kleineren Löchern. Nach Süden gibt es in 4 - 5 m Höhe an einem Ast ein Spechtloch (siehe Abbildung 3-5). Das Loch ist ca. 7 - 8 cm tief und von geringem Volumen ohne Mulmkörper oder ausgeprägte Höhlenbildung.



Abbildung 3-4: Birke (*Betula pendula*) mit Robinien-Jungaufwuchs



Abbildung 3-5: Birke mit Spechtloch

Die nördliche Robinie mit einem Stammdurchmesser von 80 - 100 cm weist eine z.T. rissige Borke auf, an der sich kleinere Spalten / Hohlräume bilden (siehe Abbildung 3-6 auf der nächsten Seite). In 4 m Höhe befindet sich eine kleine Höhle im Initialstadium (siehe Abbildung 3-7), die allerdings nur wenige Zentimeter tief nach oben verläuft. Sonst weist der Baum kleine und größere Astabbrüche und vereinzelt Totholzäste auf, ausgeprägte Höhlen sind nicht vorhanden.



Abbildung 3-6: nördliche Robinie (*Robinia pseudoacacia*)



Abbildung 3-7: nördliche Robinie mit kleiner Höhle

Die südliche Robinie mit einem Stammdurchmesser von 70 - 80 cm weist eine weniger rissige Borke auf, kleine Spalten / Hohlräume sind kaum vorhanden (siehe Abbildung 3-8 auf der nächsten Seite). Insgesamt gibt es kaum Astabbrüche oder Totholzäste an dem Baum, ausgeprägte Höhlen sind ebenfalls nicht vorhanden.



Abbildung 3-8: südliche Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Bei keinem der Bäume konnten ausgeprägte Baumhöhlen oder größere Rissbildungen festgestellt werden. Die Bäume weisen somit keine Quartierseignung für Fledermäuse, Haselmäuse oder xylobionte Käfer auf. Außerdem wurden keine Vogelarten oder Vogelnester angetroffen.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass eine artenschutzrechtliche Relevanz für europäische Brutvogelarten oder Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie in den betroffenen Bäumen nicht gegeben ist.

Verbotstatbestände nach § 39 und § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) werden durch die geplante Baumaßnahme nicht berührt.

Machentanz

Baumpflege, Garten – und Landschaftsbau

Baumkontrolle

Datum: 09.03.2020		Auftrag: Uwe Butzke Ort: Nils-Alwall-Weg 11 Uetersen	Kontrolle: Alexander Machentanz Dorfstraße 28 24625 Negenharrie
NR	Baum	Beurteilung	Maßnahme
01	Ahorn H=8-10m	Gerader wuchs, gesund leichte Totholz Bildung Überhang zum Nachbargrundstück Wurzelgrenze Feinwurzeln 4,00m vom Stamm	Totholz Entnahme, Baumkrone zurück schneiden ca. 20%
02	Ahorn H=10-12m	Zwieselwuchs mit Baum Nr. 03 Wurzelgrenze Feinwurzeln 5,50m vom Stamm	Fällen zur Stabilisierung von Baum Nr. 3
03	Eiche H=12-15m	Zwieselwuchs, mit Baum Nr. 02 Ansonsten vital und gesund Wurzelgrenze Feinwurzeln 5,50m vom Stamm	Baumkrone zurück schneiden ca. 20%
04	Ahorn H=12-15m	Gesund, alte Schnittwunden, Überhang zum Nachbargrundstück Wurzelgrenze Feinwurzeln 6,00m vom Stamm	Baumkrone zurück schneiden, alte Schnittstellen nachsägen
05	Ahorn H=10-12m	Gesund, alte Schnittwunden, Überhang zum Nachbargrundstück Wurzelgrenze Feinwurzeln 4,50m vom Stamm	Baumkrone zurück schneiden, alte Schnittstellen nachsägen
06	Eiche H=10-12m	Leichtes Totholz, Zwieselwuchs, Überhang zum Nachbargrundstück , alte Schnittwunden, gesund ,Wurzelgrenze Feinwurzeln 6,00m vom Stamm	Baumkrone zurück schneiden, alte Schnittwunden nachschnitten, Totholz entnehmen

07	Ahorn H=12-15m	Zwieselwuchs, leichte Totholz Bildung, Überhang zum Nachbargrundstück, alte Schnittwunden, Wurzelgrenze Feinwurzeln 5,50m vom Stamm	Baumkrone zurück schneiden Alte Schnittwunden nachschneiden, Totholz entnehmen
08	Eiche H= 20-22m	Gesunder, vitaler Wuchs Leichte Totholz Bildung baumfremder Bewuchs Wurzelgrenze Feinwurzeln 6,75m vom Stamm	Totholz entnehmen Kronenpflege Baumfremden Bewuchs entfernen Schnittstellen nachsägen
09	Eiche H= 18-20m	Gesunder, vitaler Wuchs Leichte Totholz Bildung Wurzelgrenze Feinwurzeln 6,25m vom Stamm	Totholz entnehmen Kronenpflege Schnittstellen nachsägen
10	Eiche H=18-20m	Gesunder, vitaler Wuchs Leichte Totholz Bildung Wurzelgrenze Feinwurzeln 6,50m vom Stamm	Totholz entnehmen Kronenpflege Schnittstellen nachsägen

Ergebnis der Baumkontrolle:

Es ist festzustellen, dass die Bäume 01-10 auf dem Grundstück Nils-Alwall-Weg 11 in 25436 Uetersen insgesamt einen gesunden und Vitalen Eindruck machen. Es ist eine Normale Totholzbildung zu beobachten, die das Übliche Maß trotz der vergangenen trockenen Jahre nicht übersteigt.

Bei einer Wurzelsuchgrabung wurde die Wurzelgrenze der Feinwurzeln ermittelt. Diese beträgt bei den Bäumen Nr. 01-07 max. 6,00m von der Stammmitte und bei den Bäumen Nr. 08-10 maximal 6,75m von der Stammmitte.

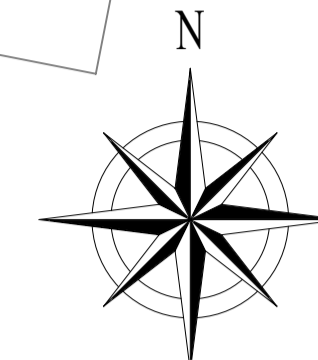
Bei Baum Nr. 02 ist zu beobachten, dass dieser durch seinen „Zwieselwuchs“ den in seiner Wertigkeit höheren Baum Nr. 03 einschränkt, bzw. stärker einschränken wird. Daher empfehle ich diesen zu fällen um Baum Nr.03 in seinem wuchs zu fördern und zu erhalten.

Bei den Bäumen Nr. 01-07 ist ein leichter bis starker Überhang auf das benachbarte Grundstück mit Gewerblich genutzten Gebäuden und Personenverkehr zu beobachten, daher werden hier Kronenrückschnitte von ca. 20% empfohlen.

Mit Freundlichen Grüßen

Alexander Machentanz





LEGENDE

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ● Schmutzwasserschacht | ○ Findling |
| ⊗ Regenwasserschacht | ▭ Bank |
| ⊗ allg. Schacht rund | ⊗ Spielgerät |
| ⊗ allg. Schacht eckig | — Schranke |
| ▭ Straßenablauf eckig | ⊗ Andreaskreuz |
| ⊗ Straßenablauf rund | ⊗ Notrufsäule |
| ■ Schmutzwasser-Hausanschluss | ⊗ Fahnenmast |
| ■ Regenwasser-Hausanschluss | ⊗ Postkasten |
| • Regenfallrohr | ⊗ Leitungsast |
| ■ Schaltkasten | ⊗ E-Mast mit Laterne |
| ○ Wasserschleifer / Hausanschluss | ⊗ Strassenlaterne |
| ○ Abwasserschleifer | ⊗ Bogenlampe |
| • Hauptleitung | ⊗ Verkehrszeichen |
| ⊗ Unterflurhydrant | ⊗ sonstiges Schild |
| ⊗ Oberflurhydrant | ⊗ Werbeobjekt |
| ⊗ Fernwärmeschleifer | ⊗ Haltestellenschild |
| ⊗ Gasschieber | ⊗ Kameramast |
| ⊗ Brunnen / Peilrohr | ⊗ Uhrenmast |
| ⊗ Grabeneinlauf / Rohrsohle | ⊗ Verkehrssignalanlage |
| ⊗ Briefkasten | ⊗ Kilometerstein |
| ⊗ Papierkorb | ⊗ Baum (Art ØStamm[m] / ØKrone[m]) |
| ⊗ Poller | ● Baumstumpf |
| ⊗ Parkscheinautomat | • Höhenpunkt |
| ⊗ Denkmal | ▭ Kabelschacht, einfach, doppelt, dreifach |
-
- | | | |
|----------------------------|----------------|--------------------|
| — Grenze gerechnet | - - - Tiefbord | — Zaun |
| - - - Grenze digitalisiert | ▭ Hochbord | — Hecke |
| - - - Schmutzwasserleitung | ▭ Mauer | — Heckenkontur |
| - - - Regenwasserleitung | ▭ Stützmauer | - - - Bewuchskante |
| - - - Gebäude offen | — Tor | — ACO-Rinne |
| - - - Rasenbord | — Geländer | |
-
- #### Arten der Oberflächenbeschaffenheit
- | | | | |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| BB Bewuchs/Beet | AS Asphalt | BR Betonrechteckpflaster | KI Kies |
| GR Grün | PL Platten | BV Betonverbundpflaster | SA Sand |
| OB Oberboden | NP Natursteinpflaster | BW Betonwabenpflaster | KL Klinker |
| WD Wassergeb. Decke | RG Rasengittersteine | BQ Betonquadratpflaster | B Beton |
| SCHO Schotter | RI Rinne | | |

Machentanz
Landwirtschaftliches Lohnunternehmen
Garten- und Landschaftsbau

Feststellung der Wurzelgrenzen

Maßstab 1:250 Datum: 11.06.2020

Die Höhen beziehen sich auf NN.
Die Koordinaten beziehen sich auf ETRS89-GK.
Die grau dargestellten Grenzen und Gebäude wurden aus Katasterunterlagen digitalisiert und haben daher nur grafische Genauigkeit!
Die schwarz dargestellten Grenzen und Gebäude wurden aus Katasterunterlagen gerechnet. Für die Übereinstimmung mit der Örtlichkeit kann daher nicht garantiert werden.

Index	Datum	Art der Änderungen	Gezeichnet

FELSHART
Vermessung
Aufsteller

F. Felshart

Öffentl. best. Vermessungsingenieur
Dipl. Ing. Martin Felshart
Heinrich - Schröder - Straße 6, 25436 Uetersen
Tel.: 04122 / 95 73-0 Fax: 04122 / 95 73 33

BV. Nils-Alwall-Weg Saphir Handels-u. Betriebsgesellschaft Lage- und Höhenplan

Gemarkung: Uetersen		Flur: 8	
aufgenommen	18.02.2014	Zuzel	Maßstab 1:250
gezeichnet	26.02.2014	Re	Plannummer
berechnet			140049-1

Projekt-Nr. 18554

**Neubau von 3 Mehrfamilienhäusern
Nils-Alwall-Weg 1, 25436 Uetersen**

**1. Bericht vom 20.02.2020
Bemessung einer Versickerungsanlage**

**Auftraggeber:
Butzke - Planungsbüro GmbH
Bundesstraße Vier 22
24582 Mühbrook**



EICKHOFF und PARTNER
Beratende Ingenieure für Geotechnik

Eickhoff + Partner · Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen

Butzke - Planungsbüro GmbH
Bundesstraße Vier 22
24582 Mühbrook

Hauptstraße 137 · 25462 Rellingen
Fon: 04101 / 54 20 0
Fax: 04101 / 54 20 20
Mail: info@eickhoffundpartner.de
Web: www.eickhoffundpartner.de

Grundbau Bodenmechanik
Baugrundgutachten Erdbaulabor
Beweissicherung

Datum: 20.02.2020
Projektbearbeiter: Bammert

Projekt-Nr. 18554

Betrifft: **Neubau von 3 Mehrfamilienhäusern
Nils-Alwall-Weg 1, 25436 Uetersen**

hier: Bemessung einer Versickerungsanlage - Muldenversickerung

Bezug: Auftragserteilung durch Herrn Butzke vom 31.12.2020

1. Bericht

1. Veranlassung

Auf einem Grundstück Nils-Alwall-Weg 1 in 25436 Uetersen ist der Neubau von 3 Mehrfamilienhäusern und Carportanlagen geplant.

Bezüglich der Mehrfamilienhäuser wurde von Frau Dipl.-Ing. Inge Widell am 07.06.2017 eine Baugrundbewertung und Gründungsempfehlungen abgegeben.

Das von den Dachflächen der Neubauten und Carportanlagen (alle mit Gründächern) anfallende Niederschlagswasser soll auf dem Grundstück versickert werden. Wir wurden beauftragt, entsprechende Versickerungsanlagen mittels Mulden (insgesamt 2 Mulden) zu planen und zu dimensionieren. Wir gehen davon aus, dass das auf den Terrassen, Verkehrswegen und nicht überdachten Stellplätzen anfallende Niederschlagswasser in die angrenzenden Grünflächen abläuft.

2. Planunterlagen

Zur Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

- Lageplan Entwässerung, M 1:500, Plan-Nr. B01.2, Stand 25.09.2017, erstellt von der Butzke - Planungsbüro GmbH
- Geotechnischer Bericht, Baugrundbewertung und Gründungsempfehlungen, Projekt-Nr.: 0888/2014, Stand 07.06.2017, erstellt von Dipl.-Ing. Inge Widell

3. Baugrund

Die Lage des zur Bebauung vorgesehenen Baugrundstücks, der geplanten Gebäude und der Baugrundaufschlüsse ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

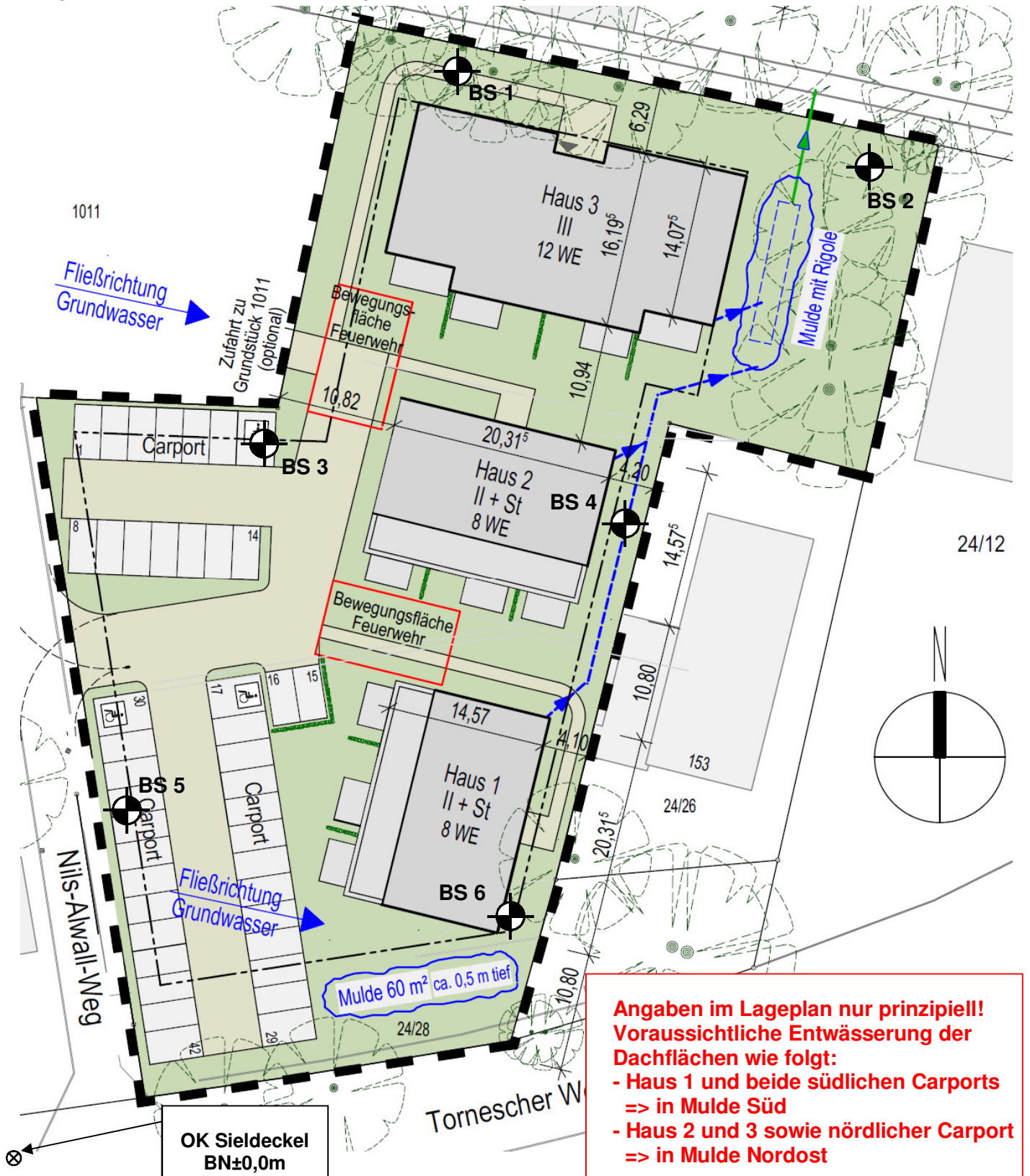


Abb. 1: Lageplan, M 1:500

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden vom Bohrunternehmer lage- und höhenmäßig eingemessen. Hiernach betragen die Geländehöhen bei den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen zwischen ca. BN - 0,3 m (BS 4) und BN + 0,1 m (BS 1).

Der Baugrund wurde am 25.03.2014 mittels 6 Kleinrammbohrungen mit Tiefen von $t = 10,0/12,0$ [m] unter Gelände erkundet. Zusammenfassend wurde folgende Bodenschichtung und Wasserstände erkundet (Angaben aus Geotechnischem Bericht Dipl.-Ing. Inge Widell):

Auffüllungen, bestehend aus Oberboden und humosen Sanden mit örtlichen Ziegelrestbeimengungen, sowie alter überschütteter Oberboden stehen bis in Tiefen zwischen $0,30 \text{ m} \leq t \leq 1,30 \text{ m}$ u. Gel. an. Hierunter folgen Sande, in welchen in Tiefen zwischen $3,00 \text{ m} \leq t \leq 3,70 \text{ m}$ u. Gel. beginnend eine $0,15 \text{ m} \leq d \leq 0,55 \text{ m}$ dicke Mudde- / Torfschicht eingelagert ist. Ab Tiefen zwischen $5,60 \text{ m} \leq t \leq 6,60 \text{ m}$ u. Gel. werden die Sande von einer schwach organischen bis organischen Schluffschicht (Mudde) unterlagert, welche in Tiefen zwischen $7,40 \text{ m} \leq t \leq 10,30 \text{ m}$ u. Gel. durchteuft wurde. Hier stehen bis zur maximalen Aufschlusstiefe von $t = 12,00 \text{ m}$ wiederum teils schluffige Sande an.

Grundwasserstände wurden im März 2014 in Tiefen zwischen $2,00 \text{ m} \leq t \leq 2,30 \text{ m}$ u. Gel., im Mittel BN - 2,30 m, eingemessen. Mit maximalen Grundwasserständen bis etwa BN - 1,1 m ist zu rechnen.

Vom Baubereich liegen uns keine detaillierten Angaben zu Grundwasserstandsschwankungen vor. Unter Berücksichtigung von möglichen Grundwasserstandsschwankungen empfehlen wir, als Berechnungswasserstand für die Bemessung von Versickerungsanlagen einen mittleren Höchstwasserstand von BN -1,6 m (nicht Bemessungswasserstand für Bauwerk) zu berücksichtigen.

4. Eignung der Baugrund-/Wasserhältnisse zur Versickerung

4.1 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f im Bereich von $1 \cdot 10^{-6} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3}$ [m/s] liegen.

Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Oberböden und Sande liegen innerhalb des o.g. Bereiches. Somit sind die Böden für eine Versickerung geeignet.

Bei einer Versickerungsmulde, die mit einer wenigstens $d = 10$ cm dicken Oberbodenschicht abzudecken ist, wird bei den Berechnungen auf der sicheren Seite liegend ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt.

4.2 Wasserstände

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte die Mächtigkeit des Sickertraumes, d.h. der Abstand zwischen der Unterfläche der Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sicker-/Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der Berechnungswasserstand liegt mit BN - 1,6 m im Bereich der geplanten Versickerungsmulden bei den nächstgelegenen Baugrundaufschlüssen ca. $t = 1,4$ m unter Gelände, sodass die o.g. Randbedingung eingehalten wird, wenn die Mulden nicht tiefer als 0,4 m in das derzeitige Gelände einbinden.

4.3 Gefährdungspotential

Für die Versickerung von auf Dachflächen anfallendes Niederschlagswasser, entsprechend DWA-A 138, Tab 1, Zeile 2+3, ist eine dezentrale Muldenversickerung zulässig.

5. Bemessung der Versickerungsmulden

5.1 Eingangsparmeter

Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ vom April 2005.

Folgende Randbedingungen wurden berücksichtigt:

- Regenspende $r_{15(1)} = 125$ [l/(s·ha)]

Folgende weitere Parameter gehen in die Berechnung ein:

- Dachfläche Haus 1 $A_{1\text{bef}} = \text{ca. } 296$ [m²]
 - Dachfläche Haus 2 $A_{2\text{bef}} = \text{ca. } 296$ [m²]
 - Dachfläche Haus 3 $A_{3\text{bef}} = \text{ca. } 464$ [m²]
 - Dachfläche Carports Süd $A_{4\text{bef}} = \text{ca. } 170+170 = 340$ [m²]
 - Dachfläche Carport Nord $A_{5\text{bef}} = \text{ca. } 93$ [m²]
 - Abflussbeiwert (Gründächer) $\Psi_m = 0,5$ [-]
 - Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117 $f_z = 1,2$ [-]
 (gewählt)
 - Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ [m/s]

5.2 Bemessung

Unter Annahme einer konstanten Versickerungsrate ($A_S = \text{konst.}; l_{hy} = 1 = \text{konst.}$) lautet die Speichergleichung

$$V = (Q_{zu} - Q_S) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Mit den Bestimmungsgleichungen für Q_{zu} und Q_S ergibt sich (vgl. DWA-A 138, Abschnitt 3.2.3):

$$V_M = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mit:

V_M = Speichervolumen [m³]
 A_u = undurchlässige Fläche
 $A_{\text{Mulde_Süd,u}} = (A_{1\text{bef}} + A_{4\text{bef}}) \cdot \Psi_m = 636 \cdot 0,5 = 318$ [m²]
 bzw.
 $A_{\text{Mulde_Nordost,u}} = (A_{2\text{bef}} + A_{3\text{bef}} + A_{5\text{bef}}) \cdot \Psi_m = 853 \cdot 0,5 = 426,5$ [m²]
 A_S = Versickerungsfläche [m²]
 $r_{D(n)}$ = iterativ [l/(s·ha)]
 D = iterativ [min]
 $f_z = 1,2$ [-]
 $k_f = 1,0 \cdot 10^{-5}$ [m/s]

Die Versickerungsfläche wird bei den anstehenden Sanden zunächst gewählt zu:

$$\text{erf. } A_{\text{Mulde_Süd,S}} = A_{\text{Mulde_Süd,u}} \cdot 0,1 = 318 \cdot 0,1 = 31,8 \text{ [m}^2\text{]}$$

bzw.

$$\text{erf. } A_{\text{Mulde_Nordost,S}} = A_{\text{Mulde_Nordost,u}} \cdot 0,1 = 426,5 \cdot 0,1 = 42,65 \text{ [m}^2\text{]}$$

Die maximal erforderlichen Speichervolumen der Mulden ergeben sich nach iterativer Berechnung für einen 100-minütigen Bemessungsregen und einem 5-jährigen Regenereignis (Wahrscheinlichkeit $n = 0,2$) zu:

D [min]	$r_{D(0,2)}$ [l/(s*ha)]	V_M [m³]
5	382,00	4,753
10	281,50	6,975
15	222,88	8,248
20	184,38	9,058
25	157,25	9,615
30	137,13	10,017
40	109,13	10,536
50	90,63	10,840
60	77,50	11,024
80	60,13	11,198
100	49,13	11,228
120	41,50	11,169
150	33,63	10,986

Tab. 1: Iterative Bemessung - Mulde Süd - Haus 1 + südliche Carports

D [min]	$r_{D(0,2)}$ [l/(s*ha)]	V_M [m³]
5	382,00	6,375
10	281,50	9,355
15	222,88	11,062
20	184,38	12,149
25	157,25	12,895
30	137,13	13,435
40	109,13	14,130
50	90,63	14,538
60	77,50	14,786
80	60,13	15,019
100	49,13	15,058
120	41,50	14,979
150	33,63	14,734

Tab. 2: Iterative Bemessung - Mulde Nordost - Haus 2 + 3 + nördlicher Carport

$$V_{1M} = 11,3 \text{ [m}^3\text{]}$$

bzw.

$$V_{2M} = 15,1 \text{ [m}^3\text{]}$$

Für $A_{\text{Mulde_Süd,S}} = 31,8 \text{ m}^2$ ergibt sich für den Bemessungsfall eine Einstauhöhe von:

$$Z_{1M} = V_{1M} / A_{\text{Mulde_Süd,S}} = 11,3 / 31,8 = 0,36 \quad \text{[m]} \quad \text{Haus 1 + südliche Carports}$$

Für $A_{\text{Mulde_Nordost,S}} = 42,65 \text{ m}^2$ ergibt sich für den Bemessungsfall eine Einstauhöhe von:

$$Z_{2M} = V_{2M} / A_{\text{Mulde_Nordost,S}} = 15,1 / 42,65 = 0,36 \quad \text{[m]} \quad \text{Haus 2 + 3 + nördlicher Carport}$$

Nachweis der Entleerungszeit:

$$\text{vorh. } t_E = 2 \cdot z_M / k_f = 2 \cdot 0,36 / 1 \cdot 10^{-5} = 72.000 \text{ s} = 20 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$

Somit sind rechnerisch Muldenflächen von ca. $A_{\text{Mulde_Süd,S}} = 32 \text{ m}^2$ und $A_{\text{Mulde_Nordost,S}} = 43 \text{ m}^2$ ausreichend.

6. Bauausführung

Die Positionierung der Mulden richtet sich im Wesentlichen nach den örtlichen Gegebenheiten.

Wir empfehlen, für die Sickermulden einen Mindestabstand zu Grundstücksgrenzen von 2,0 m einzuhalten. Weiterhin sind Mindestabstände zu unterkellerten Gebäuden einzuhalten.

Die Versickermulden können dem Prinzip nach der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

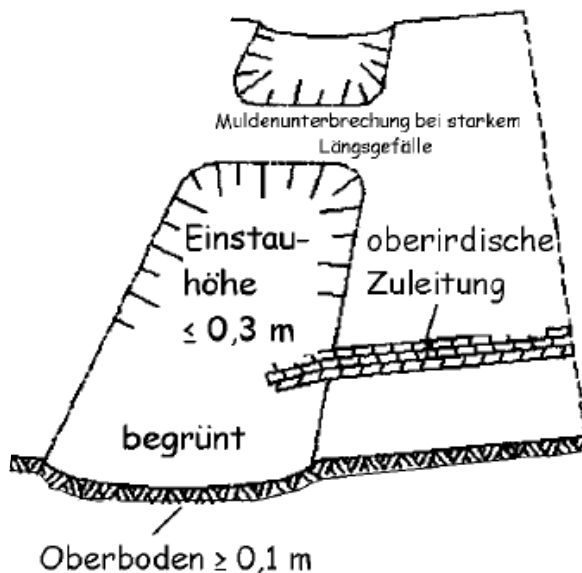


Abb. 2: Prinzipdarstellung Versickermulde

Wir empfehlen auf einer Fläche von 32 m^2 bzw. 43 m^2 horizontale Mulden mit einer wenigstens $d = 10 \text{ cm}$ Oberbodenabdeckung herzustellen. Die Mulden empfehlen wir mit einer Einstauhöhe von mindestens ca. $t = 40 \text{ cm}$ zu planen.

Um eine ausreichende Reinigungswirkung zu erzielen, muss die Oberbodenabdeckung auch nach zeitlich bedingten Setzungsprozessen die o.g. Mindestdicke aufweisen. Weiterhin ist dauerhaft eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ zu gewährleisten. Die Flächen sind zu begrünen.

Die Einleitung des Niederschlagswassers sollte derart ausgeführt werden, dass Auskolkungen vermieden werden. Dies kann z.B. mittels einer Pflasterung im Einleitbereich erzielt werden.

7. Wartung

Versickermulden bedürfen bei der o.g. Bauausführung einen relativ geringen Wartungsaufwand.

Folgende Maßnahmen werden gemäß DWA-A 138 zur Wartung empfohlen:

Anlage	Maßnahme	Intervalle	Bemerkungen
für alle Versickerungsanlagen bei Baumaßnahmen im Einzugsgebiet	Verringerung von Selbstdichtung; Verbot des Befahrens und Ablagerns; keine Wegsamkeiten, z. B. durch Baumbepflanzung mit Wurzelbelüftung / Wurzelbewässerung		Vorschalten einer Vorreinigung Inbetriebnahme möglichst erst nach Befestigung / Begrünung des Einzugsgebietes, vorläufige Entwässerung über provisorische Mulde
Mulde	Mahd	bei Bedarf, mindestens jährlich	Mähgut entfernen
	Entfernen von Laub und Störstoffen	im Herbst und bei Bedarf	
	Wiederherstellen der Durchlässigkeit	bei Bedarf	Vertikutieren, Schälen, Boden austauschen
	Verhindern von Auskolkung	beim Bau und bei Bedarf	Steinschüttung, Pflasterung, widerstandsfähige Vegetation im Zulaufbereich

Tab. 3: empfohlene Wartungsarbeiten gemäß DWA-A 138

8. Zusammenfassung

Die im Bereich der geplanten Muldenversickerungen zu erwartenden Böden sind ausreichend versickerungsfähig.

Die Abstände zum echten Grundwasser sind ausreichend.

Die horizontalen Mulden sollten folgende Flächen und Einstauhöhen aufweisen:

Mulde Süd (Haus 1 und südliche Carports): Fläche $A1_s = 32 \text{ m}^2$ und Einstauhöhe $t = 0,4 \text{ m}$

Mulde Nordost (Haus 2+3 und nördlichen Carport): Fläche $A2_s = 43 \text{ m}^2$ und Einstauhöhe $t = 0,4 \text{ m}$

Eickhoff und Partner

Beratende Ingenieure für Geotechnik

Bammert Franke

(Bammert)

(Ganter)