

Bebauungsplan Nr. 105  
Schleswig

# Schalltechnische Prognose

für die

Schleswiger Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Werkstraße 1  
24837 Schleswig

Projektnummer: **20-524**

Stand: **12.05.2021**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Projektauftrag	4
2.	Örtliche Situation + Planung	5
3.	Bebauungspläne in der Nachbarschaft	6
4.	Immissionsschutzrechtliche Grundlagen	7
4.1	Allgemeines zur Bauleitplanung	7
4.2	Verkehrslärm	9
4.3	Gewerbelärm	10
4.4	Passiver Schallschutz	12
5.	Technische Grundlagen	13
5.1	Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Verkehrslärm	13
5.2	Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Gewerbelärm	13
6.	Mühle Nicola und Kloster Freiheit	15
6.1	Kloster Freiheit	15
6.2	Mühle Nicola	16
6.3	Geplantes Hotel	18
6.4	Zusammenfassung der Schallquellen	19
6.5	Immissionen in das Plangebiet aus Hotel, Mühle und Kloster	20
7.	Auswirkungen des vorhandenen und geplanten Kulturhauses Heimat	24
7.1	Bestehender Betrieb der Heimat	25
7.2	Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431	30
8.	Beurteilung der Immissionen	35
9.	Straßenverkehr	36
9.1	Ansätze	36
9.2	Verkehrslärmimmissionen	38
10.	Verkehrslärmänderung	40
10.1	Alte Kreisbahn (westlich Fjordallee) und Fjordallee	41
10.2	Werkstraße	41
10.3	Ilensee	41
10.4	Holmer Noorweg nördlich Ilensee / Klosterhofer Straße	41
10.5	Auf der Freiheit	42
10.6	Pionierstraße	42
10.7	Knud-Laward-Straße	43
10.8	Fazit	43
11.	Festsetzungsvorschläge	44
12.	Quellenverzeichnis	46

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005	8
Tabelle 2: Kriterien für die Erheblichkeit bei Verkehrslärmsteigerung	9
Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6, TA Lärm	10
Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm	11
Tabelle 5: Hotel, Mühle und Kloster; Schalleistungen im Tagesgang	19
Tabelle 6: Verkehrsmengen der Straßen	37
Tabelle 7: Anstieg Verkehrslärmemissionen	40
Tabelle 8: Verkehrslärm Prognose im Bereich Grabensberg	42

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwurf des Bebauungsplans (Ausschnitt), Stand 30.04.2021	5
Abbildung 2: Lageplan benachbarter Bebauungspläne	6
Abbildung 3: Schalleistung der Mühle	17
Abbildung 4: Geplantes Hotel	18
Abbildung 5: Lage und Bezeichnung der Quellen	20
Abbildung 6: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 2 m Höhe	21
Abbildung 7: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster nachts in 2 m Höhe	21
Abbildung 8: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 8 m Höhe	22
Abbildung 9: Maximalpegel tags in 2 m Höhe	23
Abbildung 10: Maximalpegel nachts in 2 m Höhe	23
Abbildung 10: Kulturhaus Heimat im Bestand, Lage der Quellen	27
Abbildung 11: Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht	28
Abbildung 12: Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht Maximalpegel	29
Abbildung 13: Planung Heimat, Entwurf 493431	30
Abbildung 14: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen	32
Abbildung 15: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht	33
Abbildung 16: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht ohne Freilichtbühne	34
Abbildung 17: Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung	36
Abbildung 18: Verkehrslärmimmissionen Tag	38
Abbildung 19: Verkehrslärmimmissionen Nacht	39
Abbildung 20: Bereich mit Festsetzungen	45
Abbildung 21: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)	48

## Anlagen

Anlage 1: Windverteilung	68
--------------------------	----

## 1. Veranlassung und Projektauftrag

Für die Aufstellung des Bebauungsplans 105 der Stadt Schleswig soll anhand dieser schalltechnischen Prognose die Immissionssituation geklärt werden.

Im Geltungsbereich sollen überwiegend Wohnnutzungen in allgemeinen Wohngebieten und einem Mischgebiet untergebracht werden. Es sind darüber hinaus ein Sondergebiet Kloster, in dem sich eine Klosterstiftung niedergelassen hat, ein Sondergebiet Mühle, in dem sich die Mühle Nicola befindet, und ein Sondergebiet Hotel, in dem ein Hotel entstehen soll, geplant. Welche gewerbliche Nutzung in dem geplanten Mischgebiet entstehen wird, ist noch nicht bekannt.

Als geräuschemittierende Einrichtungen im Bebauungsplan sind die Mühle Nicola und das Kloster Freiheit zu berücksichtigen.

Auf die Nutzungen im Geltungsbereich wirkt maßgeblich der Kultur- und Veranstaltungsbetrieb „Heimat – Raum für Unterhaltung“ ein (bzw. die geplante neue Spielstätte für das Schleswig-Holsteinische Landestheater). Weitere emittierende Anlagen im Umfeld, wie die Dänische Schule und der Betriebshof der Schleswiger Stadtwerke, sind aufgrund der Entfernung und der Abschirmung durch die geplanten Gebäude im Bebauungsplan 103 vernachlässigbar.

In diesem Bericht werden für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 105 anhand schalltechnischer Prognosen Aussagen zu folgenden Themen gemacht:

- Die Schallimmissionen der angrenzenden Verkehrswege Fjordallee, Auf der Freiheit und Pionierstraße in das Plangebiet werden berechnet und beurteilt. Es werden dazu die Schallimmissionen auf Basis einer Verkehrsprognose berechnet.
- Die Schallquellen des geplanten Hotels werden im Bauleitverfahren zum Teil berücksichtigt. Da für das Hotel noch keine detaillierte Planung vorliegt, wird ausschließlich der Parkplatz als die Maßgebende Schallquelle berücksichtigt. Die anderen Schallquellen (Anlieferungen, Lüftungsanlagen, Restaurantterrassen) können im Rahmen der Baugenehmigung genauer untersucht werden, da erst zu diesem Zeitpunkt die genaue Lage der Quellen und die Betriebsabläufe bekannt sind. Diese Schallquellen lassen sich gut durch Abschirmungen, Anpassung des Betriebsablaufs u. ä. in ihrem Emissionsverhalten regeln, so dass Konflikte vermieden werden können.
- Die gewerblichen Immissionen in das Bebauungsplangebiet werden ebenfalls prognostiziert. Die Schallemissionen des bestehenden und des geplanten Kultur- und Veranstaltungsbetriebs „Heimat“, der Mühle und des Klosters werden über eine betriebsbezogene Prognose beurteilt.
- Bei Überschreitung der Richt- und Grenzwerte werden, neben den Vorschlägen zum Schallschutz, auch Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan aufgestellt.



## 2. Örtliche Situation + Planung

Nachfolgend ist ein Entwurf des Bebauungsplanes dargestellt.

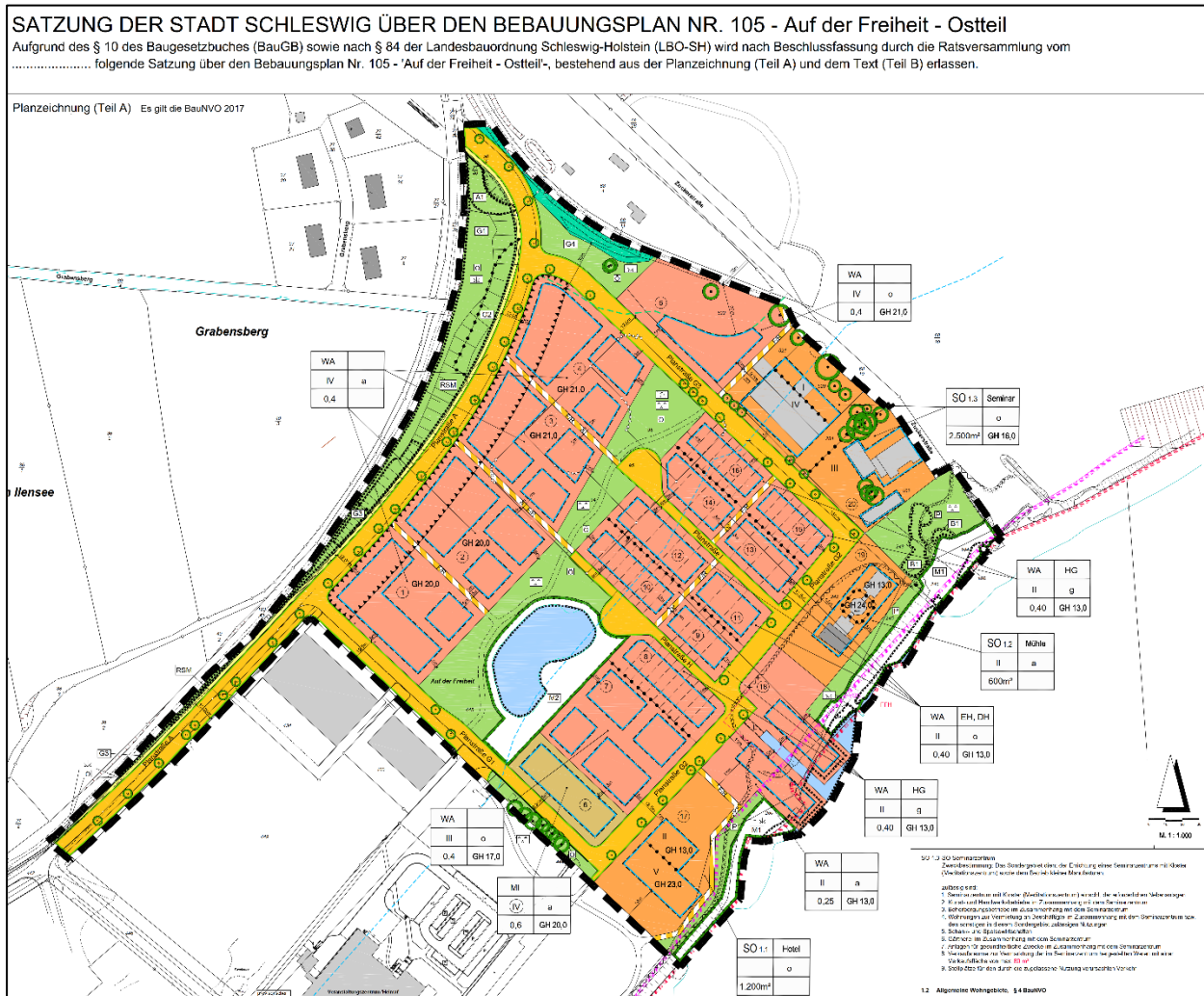


Abbildung 1: Entwurf des Bebauungsplans (Ausschnitt), Stand 30.04.2021

Da Sondergebieten keine Grenzwerte zugeordnet sind, wird die Schutzwürdigkeit der Nutzungen in den geplanten Sondergebieten wie folgt eingestuft:

- |                |  |
|----------------|--|
| SO 1.1 Hotel   | wie Mischgebiete,                      |
| SO 1.2 Mühle   | wie Mischgebiete (Wohnen und Gewerbe), |
| SO 1.3 Kloster | wie allgemeine Wohngebiete.            |

### 3. Bauungspläne in der Nachbarschaft

In der Nachbarschaft befinden sich die festgestellten Bauungspläne Nr. 25 und 83a. Der Bauungsplan 103 wird zurzeit aufgestellt. Der Bauungsplan 102 (liegt zwischen 103 und 105) wird ebenfalls zurzeit aufgestellt, ist in der Planung aber noch nicht so weit vorangeschritten wie der Bauungsplan 105 bzw. 103.

Der Bauungsplan Nr. 25 weist Misch- und Gewerbegebiete sowie Gemeinbedarfsflächen aus. Der Bauungsplan Nr. 83a weist im überwiegenden Teil ein Sondergebiet Schule/ Sport und im Osten ein Mischgebiet aus. Das Mischgebiet wird jedoch durch den geplanten Bauungsplan 103 überplant.

Die Lage der Bauungspläne ist folgendem Plan zu entnehmen.

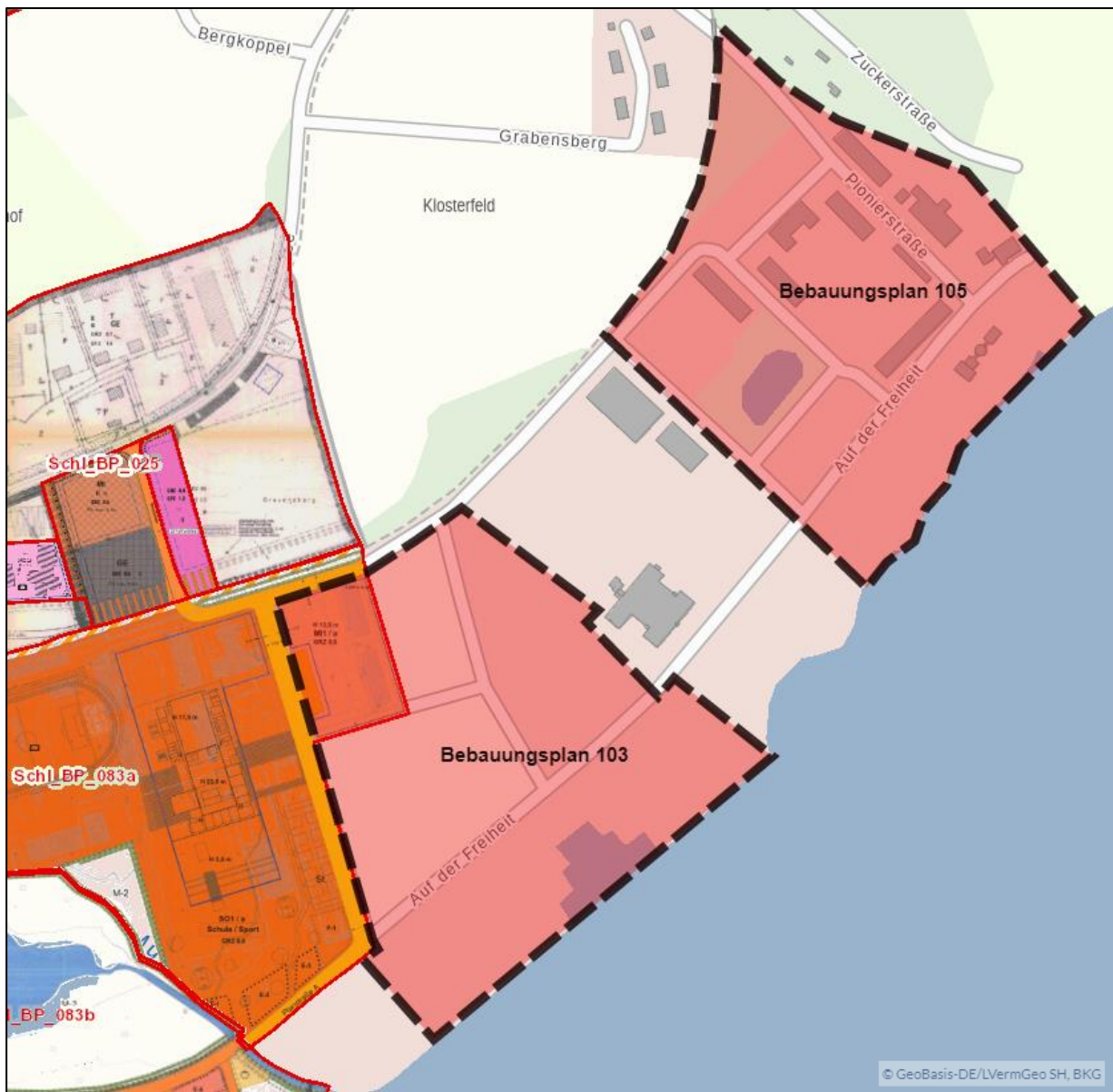


Abbildung 2: Lageplan benachbarter Bauungspläne

## 4. Immissionsschutzrechtliche Grundlagen

### 4.1 Allgemeines zur Bauleitplanung

Nach § 1 Absatz 6, Ziffer 1 BauGB [2] sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen.

Dabei sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

- Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 7 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG [1] ist die Flächennutzung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u.a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die o.g. Planungsgrundsätze können in der Abwägung zugunsten anderer Belange überwunden werden, soweit sie gerechtfertigt sind, denn nach § 1 Abs. 7 BauGB sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne die öffentlichen und privaten Belange gegeneinander und untereinander gerecht abzuwägen.

Aus den vorstehenden Ausführungen wird deutlich, dass für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) grundsätzlich keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen bestehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung beurteilt sich ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes (§ 1 (6) und (7) BauGB) sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten (§ 9 BauGB). Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Bodennutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen. Grenzen bestehen lediglich bei der Überschreitung anderer rechtlicher Regelungen (z. B. wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist.) Ansonsten sind vom Grundsatz her alle Belange - auch die des Immissionsschutzes - als gleich wichtig zu betrachten. Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen.

Die schalltechnische Beurteilung erfolgt auf der Grundlage von Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [11]. Die Orientierungswerte stellen aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (beim Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann. Für die städtebauliche Planung sind in Beiblatt 1 zur DIN 18005 die schalltechnischen Orientierungswerte, je Gebietsausweisung getrennt für den Tageszeitraum bzw. den Nachtzeitraum, angegeben. Die Beurteilungszeiträume umfassen die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts. In nachfolgender Tabelle sind die Orientierungswerte für reine Wohngebiete (WR), allgemeine Wohngebiete (WA) und Dorf- bzw. Mischgebiete (MD, MI) aufgeführt.

1		2	3	4
Gebietsnutzung		Schalltechnischer Orientierungswert in dB(A) nach DIN 18005 / Beiblatt 1		
		tags	nachts <sup>*)</sup>	
reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	(WR)	50	40	35
allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	(WA)	55	45	40
Dorfgebiete, Mischgebiete	(MD, MI)	60	50	45
Kerngebiete, Gewerbegebiete	(MK, GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	(SO)	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65
*) Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe-, und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.				

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Zur Handhabung der Orientierungswerte heißt es in Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:  
„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen 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. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Die Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit, Sport) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen werden.



## 4.2 Verkehrslärm

In Kapitel 7.1 bestimmt die DIN 18005 [10], dass die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen nach der RLS-90 [15] (nun ersetzt durch die RLS-19) berechnet werden.

Die Änderungen des Verkehrsaufkommens auf den Straßen, die durch das Hinzukommen neuer Nutzungen entsteht, beeinflusst die Lärmsituation in der Nachbarschaft dieser Straßen. Bei Aufstellung des B-Plans ist daher der Vorher-Nachher-Vergleich für Verkehrslärm nach § 2 Abs. 4 BauGB [2] (Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung und bei Nichtdurchführung der Planung) durchzuführen. Das gilt nach § 2 (4) BauGB nur, wenn die Umweltauswirkungen voraussichtlich erheblich sind.

Was im Sinne des BauGB erheblich ist, kann in Anlehnung an die Nummer 7.4 TA Lärm [6] bestimmt werden. Danach wertet die TA Lärm Geräuschimmissionen aus dem anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrswegen nur dann als erheblich, wenn „sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen (und) die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Maßstab sind hier aber nicht ausschließlich die Grenzwerte der 16. BImSchV, sondern auch die Orientierungswerte der DIN 18005. Dazwischen besteht ein gewisser Spielraum in der Bewertung.

Die Erheblichkeit wird ermittelt über einen Vergleich der Schallsituation in der Nachbarschaft zum B-Plangebiet ohne Durchführung des B-Planes und mit Durchführung des B-Planes. Ein Verkehrslärmanstieg, egal welcher Größenordnung, ist in der Abwägung zu thematisieren. Die Beurteilung erfolgt anhand folgender Maßstäbe:

Anstieg um weniger als 1 dB	Ein Anstieg in dieser Größenordnung kann vernachlässigt werden, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg von bis zu 1 dB bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.
Anstieg um weniger als 3 dB	Ein Anstieg in dieser Größenordnung ist zu berücksichtigen, wenn gleichzeitig die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.
Anstieg um mehr als 3 dB	Die Steigerung des Verkehrslärms ist erheblich. Wenn zudem die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten sind, ist das eine deutlich nachteilige Auswirkung des Vorhabens.
Weitere Erhöhung des Verkehrslärms bei vorhandenen Pegeln von über 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht	In einem solchen Fall ist die Abwägung eingeschränkt. Denn bei einer Erhöhung und gleichzeitiger Überschreitung der Gesundheitsschwellenwerte von 70/60 dB(A) ist eine Zulässigkeit des Vorhabens nur unter Voraussetzungen möglich. Zunächst muss den Besitzern der betroffenen Gebäude die Möglichkeit gegeben werden, prüfen zu lassen, ob der vorhandene Schallschutz dem der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ entspricht. Falls das nicht der Fall ist, ist für solche Fälle eine Lärmsanierung durchzuführen. Dieses Vorgehen sollte in einem städtebaulichen Vertrag geregelt werden.

Tabelle 2: Kriterien für die Erheblichkeit bei Verkehrslärmsteigerung

### 4.3 Gewerbelärm

In Kapitel 7.5 sagt die DIN 18005 [10] aus, dass die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen werden nach TA Lärm [6] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [9] berechnet werden.

Die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gelten nach Nummer 3.2.1 TA Lärm als erfüllt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1</sup> am maßgeblichen Immissionsort die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
bauliche Nutzung	Immissionsrichtwerte							
	üblicher Betrieb				seltene Ereignisse <sup>a)</sup>			
	Beurteilungspegel		Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Geräuschspitzen	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)							
Industriegebiete (GI)	70	70	100	100	--	--	--	--
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (UB)	63	45	93	65	70	55	93	65
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI, MD)	60	45	90	65	70	55	90	65
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40	85	60	70	55	90	65
reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten -	45	35	75	55	70	55	90	65

<sup>a)</sup> Im Sinne von Nummer 7.2 TA Lärm „... an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, ...“.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6, TA Lärm

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenpegel, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum einzuhalten sind. Dabei gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten.

<sup>1</sup> Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „... die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.“

1	2	3	4	5	6
Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht <sup>a)</sup>	Tag		Nacht <sup>a)</sup>
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	
<sup>a)</sup> 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.					

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm

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

Für die besondere Lästigkeit impulshaltiger und/ oder einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht Nummer A 2.5 des Anhangs zur TA Lärm Zuschläge von jeweils 3 oder 6 dB (je nach Auffälligkeit) vor.

#### 4.4 Passiver Schallschutz

In den Bereichen, in denen die Immissionspegel die gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte gemäß DIN 18005 überschreiten, sind „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ zu treffen, um gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicher zu stellen. I.d.R. werden hierfür zunächst aktive Lärmschutzmaßnahmen geprüft (soweit möglich). Für verbleibende Überschreitungen kann der Schutz durch passive Schallschutzmaßnahmen erfolgen.

Die Anforderung an das Schalldämm-Maß des Außenbauteiles eines Raumes beträgt gemäß DIN 4109 Teil-1 [12]

$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$	mit
$L_a =$	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 Teil-2 [13] und
$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß nach DIN 4109 Teil-2

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel tags und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel nachts plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höheren Anforderungen stellt. (Da bei Straßenverkehrslärm die Nachtpegel meist weniger als 10 dB unter den Tagwerten liegen, ist bei Schlafräumen in der Regel vom Nachtfall auszugehen.)

Gemäß DIN 4109 Teil-2 ist bei Verkehrslärm der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel zuzüglich 3 dB zu bilden. Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung beträgt 10 dB bzw. 5 dB für Schienenlärm. Bei Gewerbelärm ist im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der für die im B-Plan festgesetzte Gebietskategorie zugrunde zu legende Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm zuzüglich 3 dB anzusetzen.

Da die konkreten Anforderungen an die Schalldämm-Maße der Außenbauteile abhängig sind von Lage und Orientierung des Raumes, Raumtiefe und Raumnutzung, können die Anforderungen an die Schalldämm-Maße erst im Baugenehmigungsverfahren festgelegt werden. Der Schallschutznachweis im Baugenehmigungsverfahren stellt sicher, dass der hinreichende bauliche Schallschutz ausgeführt wird. Die Zielsetzung nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB, die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen, ist damit erfüllt.



## 5. Technische Grundlagen

### 5.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Verkehrslärm

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel (A) bzw. dB(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z. B. der Straßenverkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Bei der Angabe von Beurteilungspegeln in dem logarithmischen Maß Dezibel ist Folgendes zu beachten. Ist der Schallpegel eines Autos beispielsweise 60 dB(A), dann ist der Beurteilungspegel zweier Autos unter denselben Bedingungen gemessen nicht  $2 \cdot 60 = 120$  dB(A), sondern nur 63 dB(A). Verdoppelt sich die Zahl der Schallquellen - in diesem Fall der Autos - führt dieses zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels um 3 dB. Halbiert man die Zahl der Fahrzeuge, verringert sich der Beurteilungspegel um 3 dB. Um an einer Straße mit einer Verkehrsbelastung von 30.000 Fahrzeugen am Tage eine Pegelminderung von 3 dB zu erreichen, müsste man die Verkehrsstärke auf 15.000 Fahrzeuge halbieren. Die gleiche Pegelminderung würde eintreten, wenn eine Verkehrsmenge von 100.000 Fahrzeugen auf 50.000 Fahrzeuge verringert werden würde. Allerdings werden Veränderungen des Beurteilungspegels von Verkehrsgeräuschen um 3 dB vom Gehör des Menschen gerade noch wahrgenommen.

Erst eine Pegelverringerung um 10 dB empfindet der Mensch als "Halbierung" der Lautstärke. Dies entspricht einer Verringerung der Verkehrsstärke um 90 % - also z.B. von 30.000 auf 3.000 oder von 100.000 auf 10.000 Fahrzeuge.

Der Mittelungszeitraum, in dem der Mittelungspegel gebildet wird, erstreckt sich für den Tag über die 16 Stunden von 06.00 bis 22.00 Uhr und für die Nacht über die 8 Stunden von 22.00 bis 06.00 Uhr. Für den Mittelungszeitraum „Tag“ wird der Beurteilungspegel mit  $L_r,T$ , für den Mittelungszeitraum „Nacht“ mit  $L_r,N$  bezeichnet.

Ein Vergleich von Messwerten mit den nach der RLS 19 berechneten Beurteilungspegeln ist nicht ohne weiteres möglich. Messungen unterliegen zahlreichen Einflussfaktoren, unter anderem Witterungseinflüssen und Verkehrsbelastungsschwankungen und stellen lediglich Momentaufnahmen dar. Da sich derartige Einflüsse auf das Messergebnis nicht ausschließen lassen, ist eine Gleichbehandlung aller Lärmbetroffenen nicht gewährleistet. Zudem können Messungen zukünftige Verkehrsbelastungen nicht abbilden.

Die Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen sowie Kreisverkehren wird im Emissionspegel durch die Knotenpunktkorrektur nach Abschnitt 3.3.7 der RLS 19 berücksichtigt. Die Akustische Wirkung von verschiedenen Fahrbahnoberflächen wird durch die Straßendeckschichtenkorrektur nach Abschnitt 3.3.5 der RLS 19 berücksichtigt

### 5.2 Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Gewerbelärm

Im Unterschied zu dem Verkehrslärm wird die Schallemission von Gewerbelärm durch den Schalleistungspegel ausgedrückt. Der Schalleistungspegel kann sowohl anlagebezogen als auch längenbezogen oder flächenbezogen sein. Der Schalleistungspegel ist

einfach die abgestrahlte Schallenergie eines Punktes (bspw. Maschine), einer Linie (bspw. Fahrweg eines Lkw) oder einer Fläche (Parkplatz).

Gegenüber dem Verkehrslärm kann im Gewerbelärm die Schallausbreitung zusätzlich auch frequenzabhängig unter Berücksichtigung der Bodendämpfung ermittelt werden.

Zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (gemäß TA Lärm) dient der Beurteilungspegel  $L_r$ . Er ist gleich dem Taktmaximal-Mittelungspegel, der eine Reihe von Zuschlägen enthält, so für besondere Ruhezeiten morgens und abends, für Impuls- Informations- und Tonhaltigkeit. Im Mittelungspegel werden die Geräusche über die Zeit energieäquivalent gemittelt, während der Taktmaximal-Mittelungspegel über Zeitabschnitte in Takten von 5 s mittelt, wobei der in jedem Takt auftretende höchste Schalldruckpegel über die ganze Taktdauer verwendet wird. Das erhöht den Taktmaximal-Mittelungspegel gegenüber den Mittelungspegel und hat den Zweck, die Lästigkeit von Geräuschspitzen angemessen zu berücksichtigen. Neben den Taktmaximal-Mittelungspegel enthält die TA Lärm auch Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen, die bspw. durch das Türeenschlagen bei Pkws entstehen können.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

$L_{r,T}$  für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

$L_{r,N}$  für die lauteste Stunde in der Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

## 6. Mühle Nicola und Kloster Freiheit

Die gewerblichen Immissionen in das Bebauungsplangebiet sind zu bestimmen, um die Nutzungen im Geltungsbereich vor zu hohen Belastungen zu schützen und um zu vermeiden, dass sich die vorhandenen Betriebe eventuell einschränken müssen. Die Schallemissionen der benachbarten Anlagen (Kloster und Mühle) werden daher im Folgenden über betriebsbezogene Prognosen beurteilt.

### 6.1 Kloster Freiheit

Das 'Kloster Freiheit' befindet sich derzeit im Bau bzw. im Umbau. Das Kloster soll von 9 Klausuranten (ständigen Bewohnern) bewohnt werden, die in 4er und 5er Wohngemeinschaften zusammenleben. Zudem verfügt das Kloster über 8 Gästezimmer in einem Gästehaus. Den Bewohnern und Gästen stehen 8 Werkstätten, ein Gemeinschaftsraum, ein Meditationsraum, ein Raum für Bewegungskunst und ein Saal (große Kathedrale) zur Verfügung. Auf dem Freigelände sind u. a. ein größeres Gewächshaus und eine Schwitzhütte (Sauna, Jurte) vorgesehen. In den 8 Werkstätten sollen Künstler oder Handwerker unterkommen, wobei in Bezug auf die Handwerker ein traditionelles Handwerk angedacht ist (Töpferei, Tischlerei, Schneider o. ä.). Zur Verpflegung der Gäste und Bewohner ist eine kleine Gastküche geplant.

In Abstimmung mit der Betreiberin nehmen wir folgende Betriebsvorgänge und Schallquellen an:

#### 6.1.1 Parkplätze

Es ist geplant, dass in der „großen Kathedrale“ Seminare und Vorträge stattfinden. Es können dabei bis zu 90 Personen untergebracht werden. Da diese Gäste überwiegend mit dem Pkw anreisen, setzen wir die Zu- und Abfahrten und die Parkvorgänge von 70 Pkw an. Die Anfahrt erfolgt zwischen 19:00 und 20:00 Uhr und die Abfahrt bis 22:00 Uhr. Es ist geplant, dass die Fahrzeuge im Bereich der Zuckerstraße parken.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze.

Parkplatz Pkw:

- Grundwert  $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$ ,
- Parkplatzart (Besucher)  $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ ,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel  $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Oberflächenzuschlag (Asphalt)  $K_{Str0} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Als Maximalpegel wird „Kofferraumklappe schließen“ mit  $L_{W, \text{Max}} = 99,5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

## 6.1.2 Emissionen der Werkstätten

Da noch nicht bekannt ist welche Gewerke in den Werkstätten unterkommen, müssen wir Annahmen zu den Emissionen treffen. Wir gehen davon aus, dass wenn in den Werkstätten laute Tätigkeiten stattfinden, diese bei geschlossenen Türen und Fenstern stattfinden (aus der Betreiberpflicht nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] (Stand der Technik zur Lärminderung)). Diese Geräusche sind dann i. d. R. vernachlässigbar. Um Materiallieferungen für die Werkstätten zu berücksichtigen, setzen wir die Anlieferung und Verladung von fünf Paletten vor den Werkstätten während der Öffnungszeit an. Die Ladezone befindet sich an der Straße vor den Werkstätten. Die Paletten werden über Ladebordwand entladen. Die Ladelärmstudie [19] liefert hier folgende Anhaltswerte:

- *Ladearbeiten mit Hubwagen über Ladebordwand  
Paletten:  $L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$  je Entladung*

Als Maximalpegel wird  $L_{W, \text{Max}} = 114 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

## 6.2 Mühle Nicola

Die Mühle Nicola ist Bestandteil einer Stiftung, die das historische Kulturdenkmal als „funktionierendes Museum“ der Öffentlichkeit erhalten und zugänglich zu machen will. Die Holländermühle ergänzt das kulturelle Angebot des Stadtteils „Auf der Freiheit“. Derzeit wird ungefähr einmal pro Monat in der Zeit von 6 bis 22 Uhr Getreide gemahlen. Die Mühle ist dann bis zu 5 Stunden in Betrieb. Während des Mahlbetriebs sind Geräusche des Getriebes, der Mahlsteine und Klopfergeräusche der Rüttelwerke zu hören.

### 6.2.1 Verkehrsgeräusche

Das Betriebsgelände wird am Tag von circa 2 Pkw angefahren, diese Ereignisse sind vernachlässigbar. Da auch Führungen für Gruppen geplant sind, ist davon auszugehen, dass auch Busse den Betrieb anfahren. Wir berücksichtigen daher den Parkvorgang eines Busses im Bereich der Straße.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze.

Parkplatz Bus:

- *Grundwert  $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$ ,*
- *Parkplatzart (Bushaltestelle, Diesel)  $K_{PA} = 10 \text{ dB(A)}$ ,*
- *Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel  $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$*
- *Parksuch- und Durchfahranteil  $K_D = 0 \text{ dB(A)}$*
- *Oberflächenzuschlag (Asphalt)  $K_{Str0} = 0,0 \text{ dB(A)}$*

Der Spitzenpegel wird mit  $L_{W, \text{Max}} = 103,5 \text{ dB(A)}$  für das Druckluftgeräusch berücksichtigt.

## 6.2.2 Anlieferungen

Das Getreide wird 2-3-mal pro Jahr mit einem Lkw angeliefert, wobei eine Palette Getreide entladen wird. Die Ladezone befindet sich an der Straße vor der Zufahrt zur Mühle. Die Paletten werden über Ladebordwand entladen. Die Ladelärmstudie [19] liefert hier folgende Anhaltswerte:

- *Ladearbeiten mit Hubwagen über Ladebordwand*  
*Paletten:  $L_{WA,1h} = 88 \text{ dB(A)}$  je Entladung*

Als Maximalpegel wird  $L_{W, \text{Max}} = 114 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

## 6.2.3 Emissionen der Windräder und Mahlwerke

Da uns keine Daten zur Schallemission der Windmühle vorlagen, haben wir am 11.12.2020 eine Schallemissionsmessung vorgenommen. Die Messung erfolgte in Anlehnung an die DIN EN 61400-11:2019-05 [14] Anhang 1 (kleine Windenergieanlagen). Der Schallpegel wurde in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe gemessen. Die Windgeschwindigkeiten bei der Messung betragen 6 bis 10 m/s. Die ideale Windgeschwindigkeit für den Betrieb der Mühle liegt bei bis zu 11 m/s. Bei höheren Windgeschwindigkeiten wird die Mühle abgeschaltet. In der folgenden Darstellung ist die Schalleistung der Mühle (10 s Mittelungspegel) in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit angegeben. Das Fremdgeräusch wurde bei abgeschalteter Mühle gemessen und aus dem Schalleistungspegel herausgerechnet.

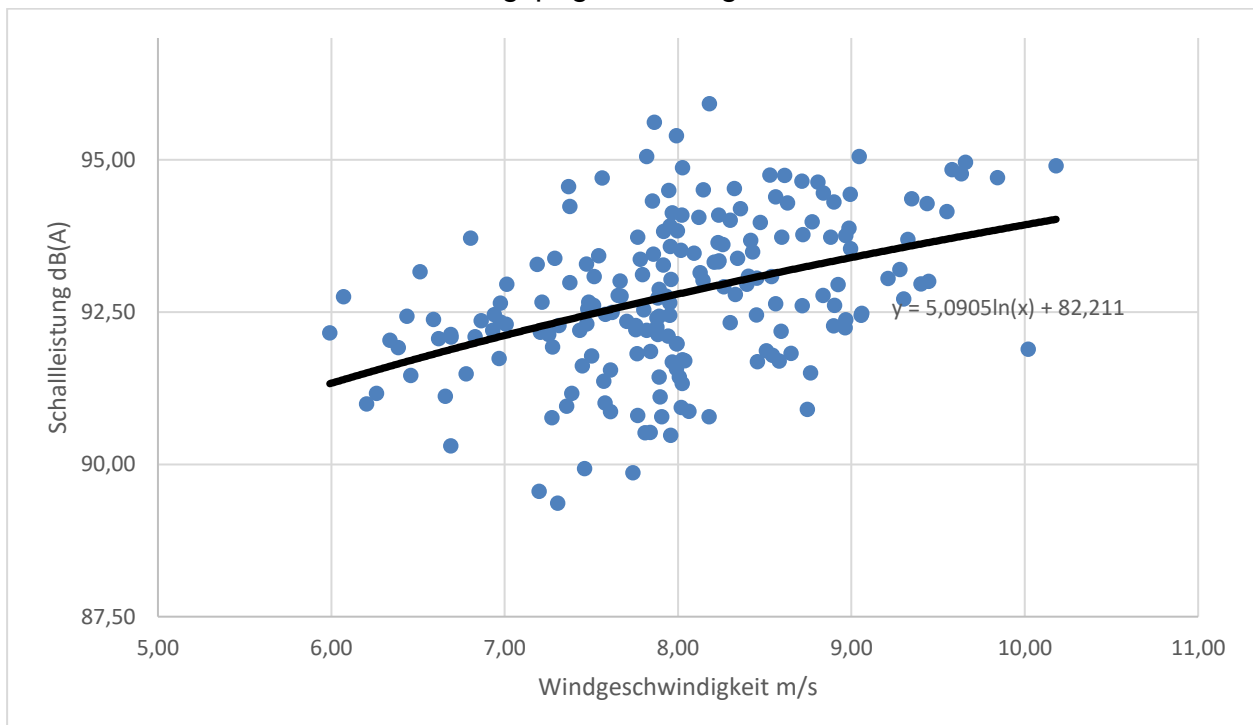


Abbildung 3: Schalleistung der Mühle





Die Parkplatzlärmstudie gibt auch Empfehlungen bezüglich der anzusetzenden Bewegungshäufigkeiten bei Hotels. Die Anzahl der Parkbewegungen wird in der Studie wie folgt vorgeschlagen.

Tag 6:00 bis 22:00 Uhr 0,07 Bewegungen je Bett je Stunde  
Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr 0,06 Bewegungen je Bett in der lautesten Stunde nachts.

Gemäß Parkplatzlärmstudie kann man bei 80 Zimmern von 136 Betten ausgehen. Es ergeben sich dann folgende Bewegungen:

Tag 6:00 bis 22:00 Uhr 9,52 Bewegungen je Stunde  
Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr 8,16 Bewegungen je Stunde

Das in der Studie gezählte Hotel verfügte auch über ein Restaurant, jedoch ist nicht klar wie groß der Einfluss des Restaurants auf die Parkbewegungen ist. Wir erhöhen daher die Anzahl der Bewegungen und setzen folgendes an:

Tag 6:00 bis 22:00 Uhr 20 Bewegungen je Stunde  
Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr 18 Bewegungen je Stunde

Für den kleineren Parkplatz mit fünf Stellplätzen nehmen wir an, dass es sich um einen Mitarbeiterparkplatz handelt und setzen durchgehend 1 Bewegung pro Stellplatz und Stunde an.

## 6.4 Zusammenfassung der Schallquellen

In der folgenden Tabelle sind die Schalleistungen der Quellen im Tagesgang aufgeführt. In der darauffolgenden Abbildung ist die Lage berücksichtigten Emissionsquellen dargestellt<sup>2</sup>.

Name	6-7 Uhr dB(A)	7-8 Uhr dB(A)	8-9 Uhr dB(A)	9-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	22-06 Uhr dB(A)
B-Mühle Mahlvorgang												95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	
Entladung von 1 Pal.	88,0																
Entladung von 5 Pal.	95,0																
Maxpegel 1 Parkplatz Hotel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maxpegel 2 Parkplatz Hotel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maxpegel 3 Parkplatz Hotel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B-Mühle-Parken Bus								58,7	58,7								
PP Hotel 1	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,5
PP Hotel 2	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9
PP Kloster	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3

Tabelle 5: Hotel, Mühle und Kloster; Schalleistungen im Tagesgang

<sup>2</sup> Bei den Quellen Maxpegel in der Tabelle 5 wurde nur das kurzzeitige Geräusch Türenschiagen berücksichtigt, daher sind in diesen Zeilen 0 dB(A) angegeben.

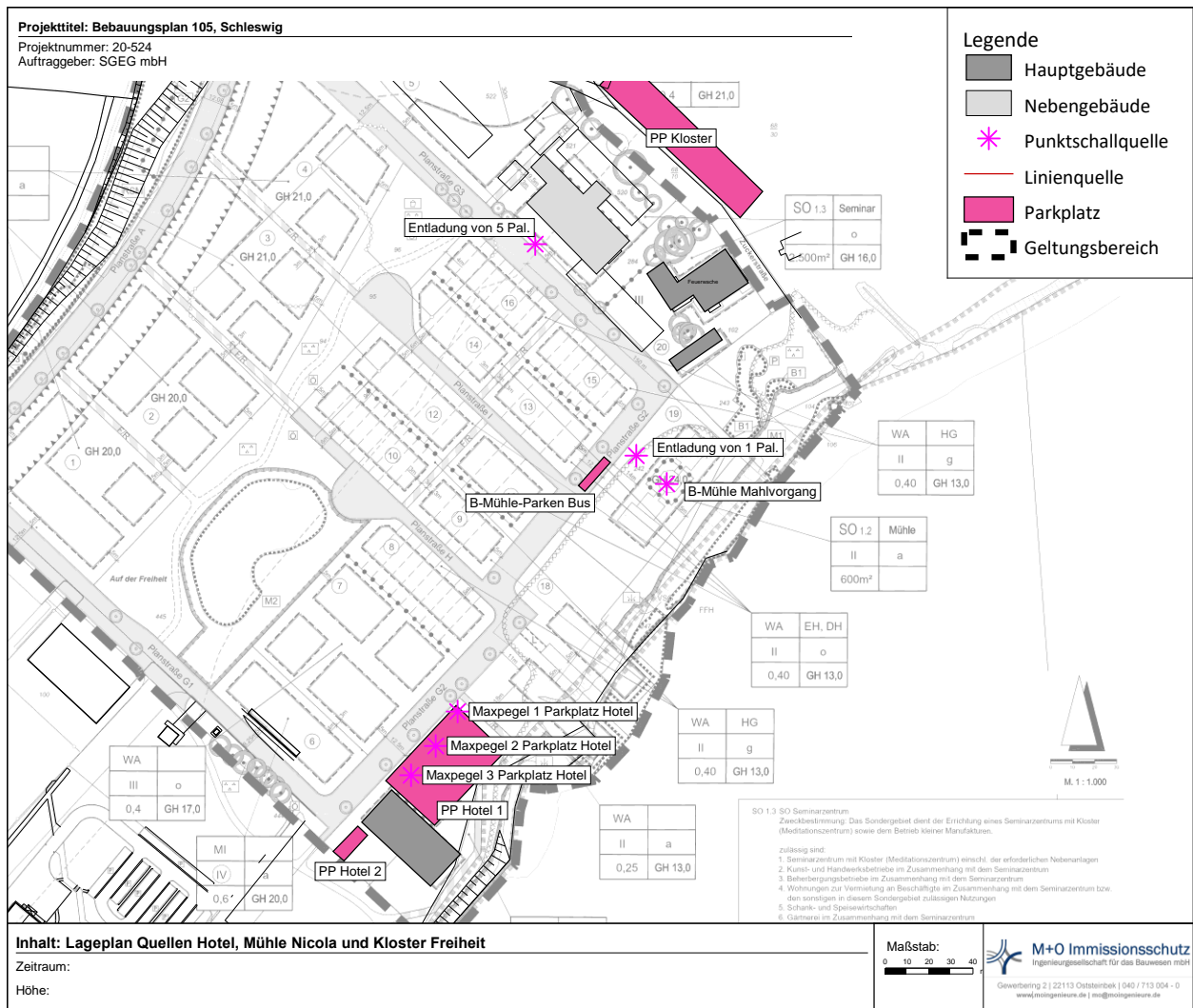


Abbildung 5: Lage und Bezeichnung der Quellen

## 6.5 Immissionen in das Plangebiet aus Hotel, Mühle und Kloster

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms SoundPlan [21] auf Grundlage des in der TA Lärm beschriebenen Verfahrens. Die Topografie des Geländes wurde berücksichtigt.

Dem Rechenmodell wurden folgende Quellen-Höhen zugrunde gelegt:

- Parkplätze 0,5 m über Gelände
- Mühle 17,0 m über Gelände
- Entladungen 1,0 m über Gelände

Der Boden im Straßenbereich ist als hart ( $G = 0$ ) angenommen worden. Die Quellen wurden spektral berücksichtigt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die aus oben genannten Schallquellen resultierenden Immissionen (Beurteilungspegel) an, die im Plangebiet prognostiziert werden. Die Abbildungen stellen die Immissionen am Tag in 2 m und 8 m Höhe dar.



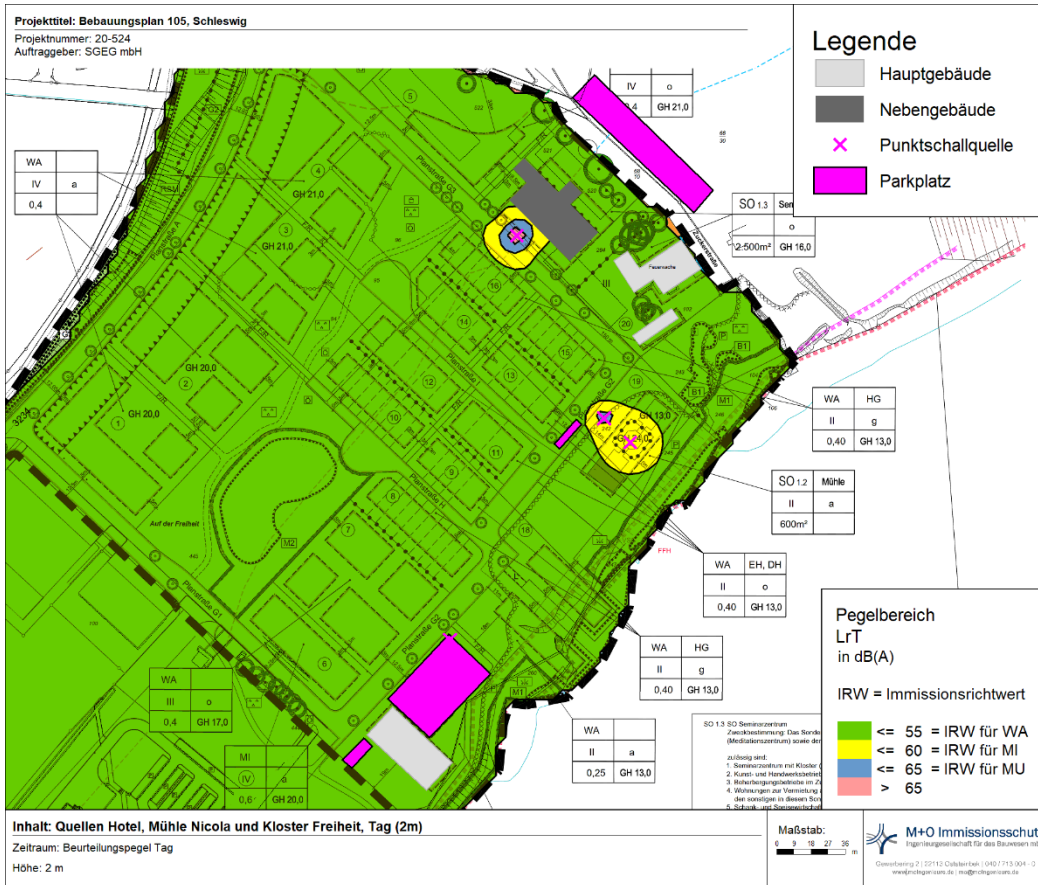


Abbildung 6: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 2 m Höhe

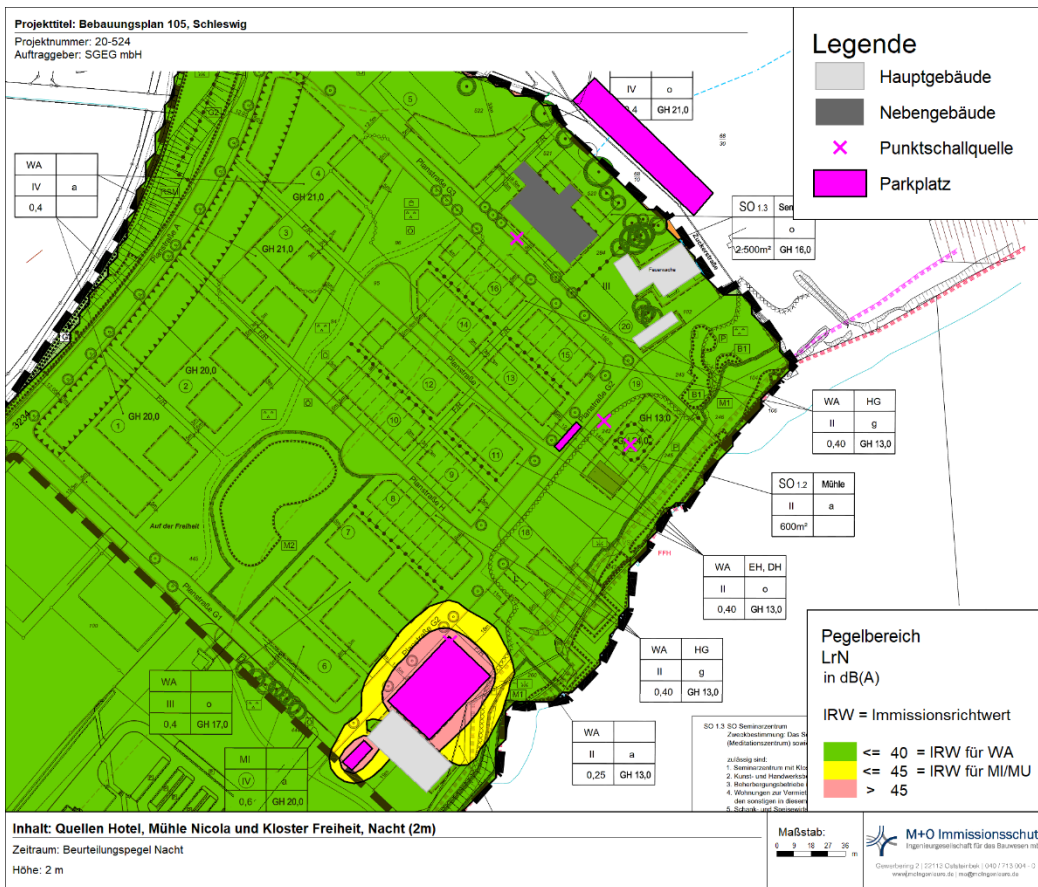


Abbildung 7: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster nachts in 2 m Höhe

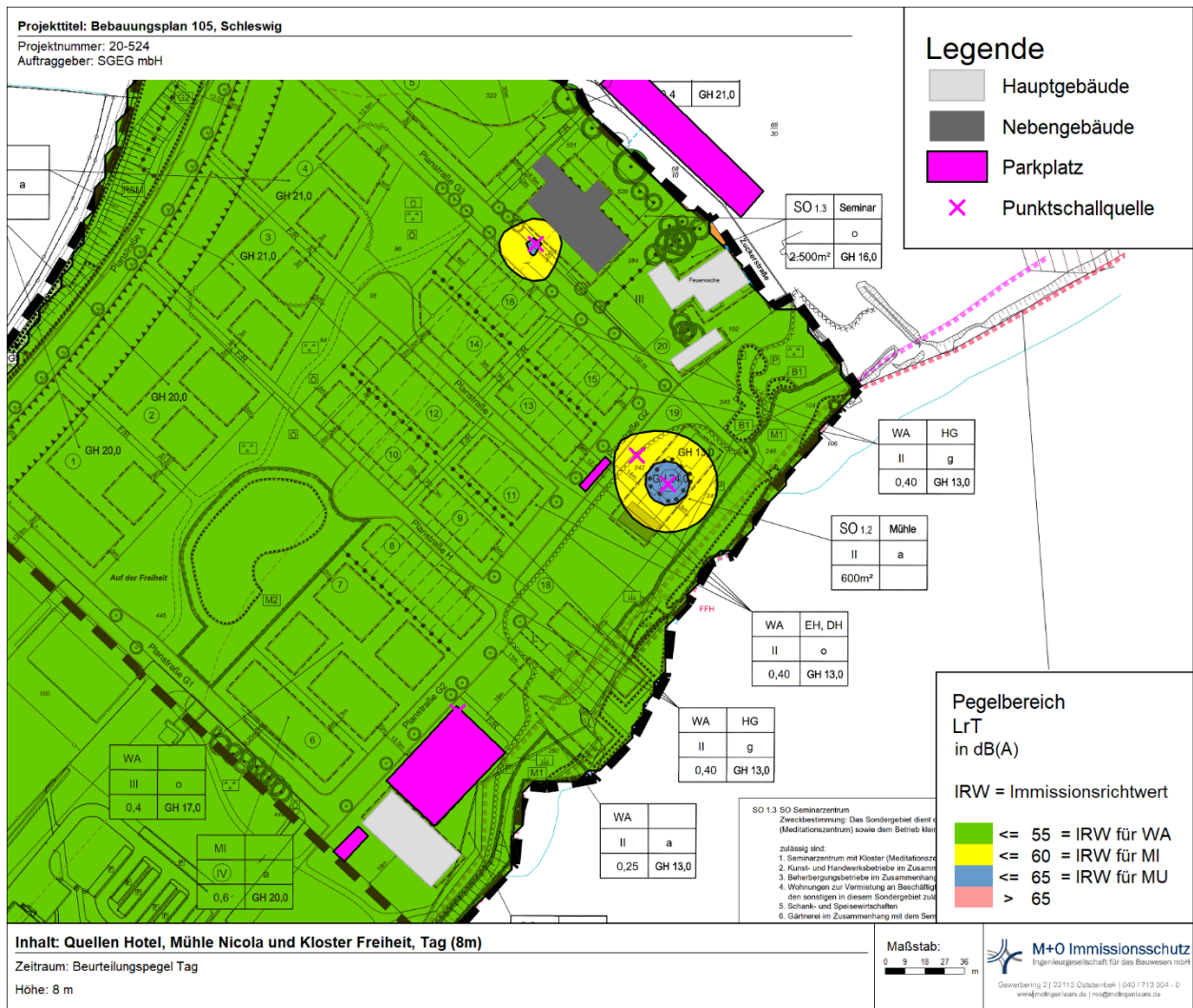


Abbildung 8: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 8 m Höhe

In den, zu den Quellen benachbarten Baufeldern werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 55 dB(A) am Tag (allgemeine Wohngebiete) eingehalten. In der Nacht treten im Bereich der Mühle und des Klosters keine Immissionen auf. Die Immissionen aus der Parkplatzanlage des Hotels halten die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 40 dB(A) in der Nachbarschaft ein.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschiagen etc.) wird am Tag und in der Nacht eingehalten. In der folgenden Darstellung werden die Berechnungsergebnisse für Maximalpegel dargestellt.



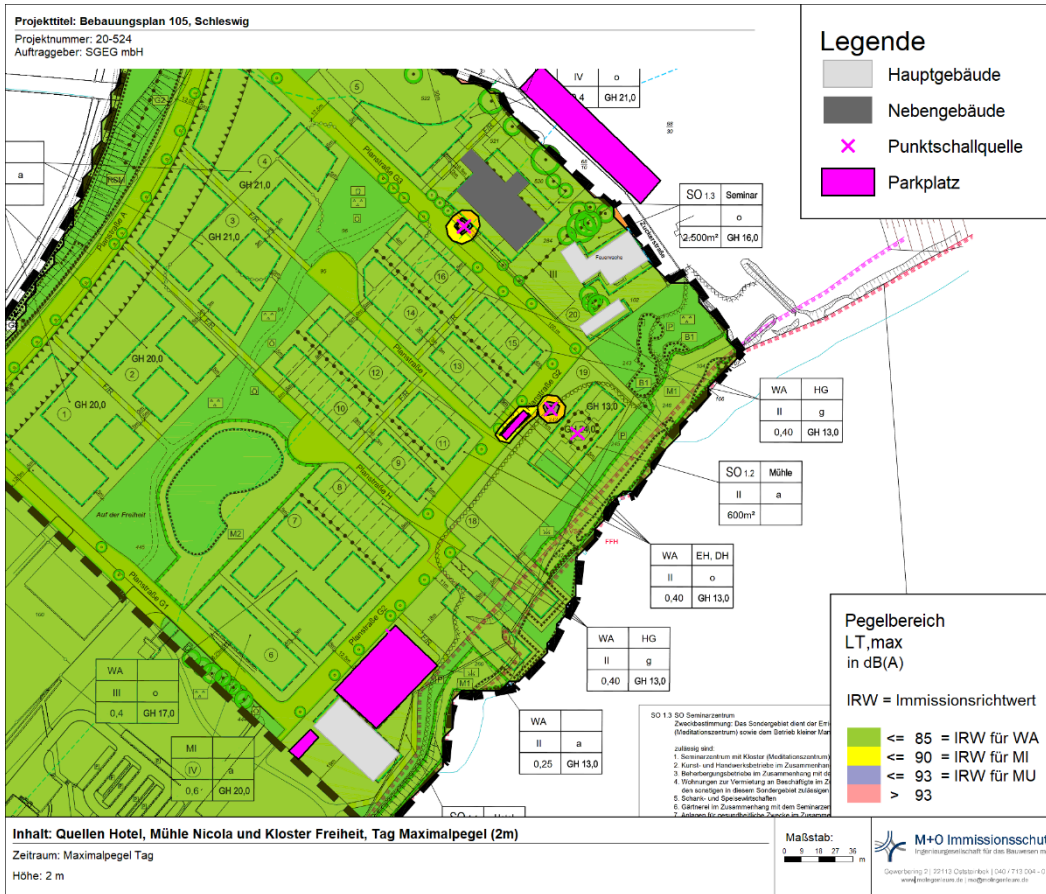


Abbildung 9: Maximalpegel tags in 2 m Höhe

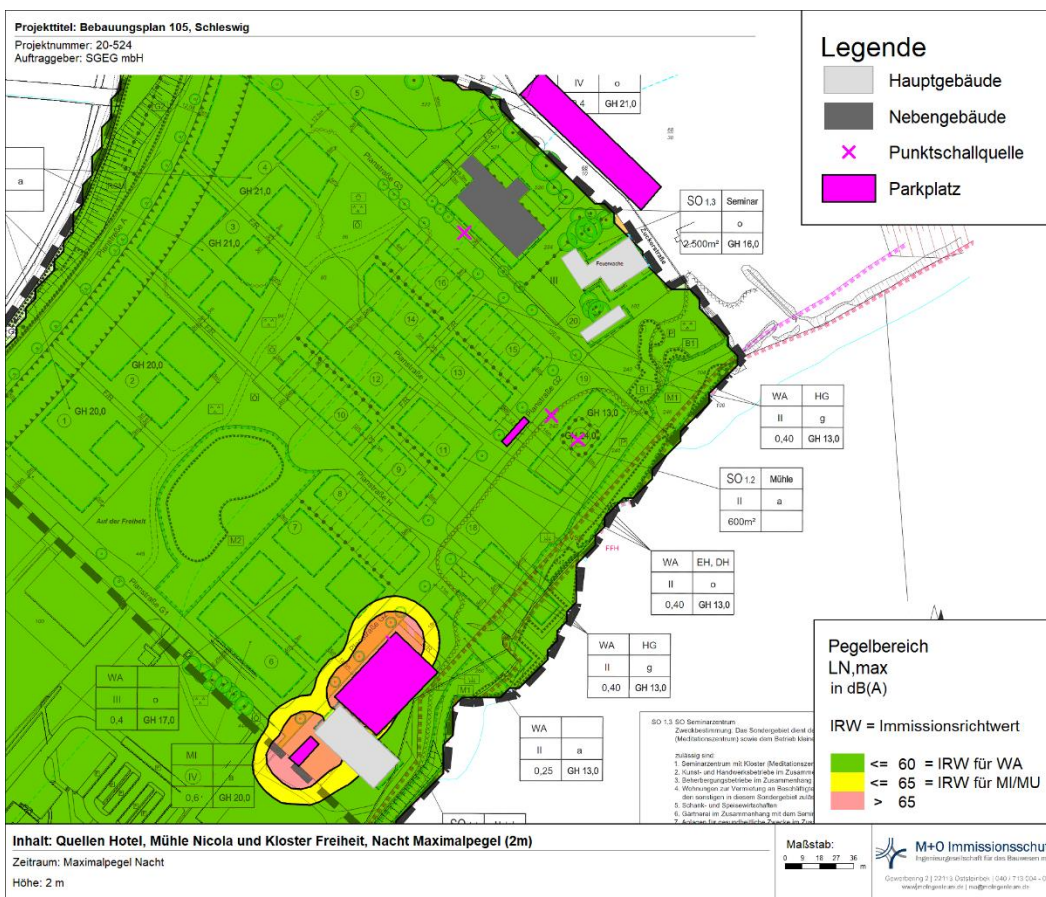


Abbildung 10: Maximalpegel nachts in 2 m Höhe

## 7. Auswirkungen des vorhandenen und geplanten Kulturhauses Heimat

Auch für das Kulturhaus Freiheit sind die gewerblichen Immissionen in das Bebauungsplangebiet sind zu bestimmen, um die Nutzungen im Geltungsbereich vor zu hohen Belastungen zu schützen und um zu vermeiden, dass sich das Kulturhaus im Betrieb einschränken muss. Es werden der vorhandene Betrieb sowie die Planung für den Neubau des Kultur- und Veranstaltungsbetriebs „Heimat – Raum für Unterhaltung“ auf Verträglichkeit mit den Nutzungen im Bebauungsplan 105 untersucht.

Seit 2013 wird das ehemalige Mannschaftsgebäude als Veranstaltungsstätte genutzt. In dem Gebäude ist ein Varieté, ein Restaurant, und ein Clubraum untergebracht. Die Stadt Schleswig plant nun den Umbau und die Erweiterung des Gebäudes, um der Schleswig-Holsteinischen Landestheater und Sinfonieorchester GmbH eine Spielstätte zu bieten. Ende 2019 wurde diesbezüglich ein Realisierungswettbewerb ausgelobt, aus dem der Wettbewerbsentwurf Nr. 4934313 vom Büro ppp Architekten als Sieger hervorgegangen ist.

Es liegen zwei schalltechnische Untersuchungen vom Ingenieurbüro Busch GmbH vor, die auch Bestandteil des Wettbewerbs waren. Die erste schalltechnische Stellungnahme Nr. 345116ihb05 vom 30.05.2016 war unter der Maßgabe entstanden, dass der vorhandene Saal vergrößert und schalltechnisch so ertüchtigt wird, dass auch unter Berücksichtigung der geplanten heranrückenden Wohnbebauung eine nahezu uneingeschränkte Nutzung des Saales möglich wird. Ein zweiter Planungsansatz hatte dann einen zusätzlichen Saal für die geplante Theaterspielstätte vorgesehen. Der vorhandene Saal sollte dazu schalltechnisch ertüchtigt werden. Hierzu ist die zweite schalltechnische Stellungnahme Nr. 345116ihb13 vom 27.02.2017 abgefasst worden. Teile der Ansätze aus den Gutachten von Busch werden in der folgenden Untersuchung übernommen.

Für die folgenden Betrachtung gilt Folgendes: für die schalltechnischen Berechnungen ist die Einhaltung der 15 dB niedrigeren Nachtrichtwerte der TA Lärm i. d. R. das schärfere Kriterium. Der 15 dB niedrigere Richtwert bedeutet, dass nachts (22 bis 6 Uhr) nur ca. 3 % der tagsüber (6 bis 22 Uhr) zulässigen Schallenergie abgestrahlt werden darf. Daher kann davon ausgegangen werden, dass, sofern nächtliche Konflikte aufgezeigt und gelöst werden, dies auch tagsüber möglich sein wird.

## 7.1 Bestehender Betrieb der Heimat

### 7.1.1 Ansätze

Für den Zeitraum bis zur Realisierung des Neubaus des Theaters und der Heimat, müssen die empfindlichen Nutzungen im Bebauungsplan 105 und der Betrieb der Heimat störungsfrei nebeneinander existieren können. Um den bestehenden Betrieb der Heimat zu berücksichtigen, treffen wir folgende Annahmen:

- Große Veranstaltung im Festsaal, mit einem Innenpegel von 100 dB(A).
- Die Impulshaltigkeit der Geräusche wird mit 4 dB(A) berücksichtigt.
- Gleichzeitige Vorstellung im Bereich der Kleinkunsthöhne Zwergenheimat. Bei dieser Veranstaltung berücksichtigen wir einen Innenpegel von 85 dB(A).

Das Dach des ehemaligen Speisesaals hat gemäß dem o. g. Gutachten von Busch folgenden Aufbau:

- Asbestzementplatten 30 / 60 in Doppeldeckung auf Lattung 4 / 6,
- Dachdichtungsbahn,
- 120 mm Mineralfaserdämmung zwischen Abstandshölzern 6/12,
- Dampfsperre,
- 1 Lage Dachdichtungsbahn Glaskunststoffvlies GKV 100,
- 25 mm Holzschalung.

Auf Basis der DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 12, Zeile 1, kann man für diesen Dachaufbau einen Schalldämmwert von 45 dB ansetzen. Zur sicheren Seite berücksichtigen wir in den Berechnungen jedoch ein Schalldämmwert von 38 dB. Die verglasten und mit Vorsatzschalen versehenen Giebelwände des ehemaligen Speisesaals berücksichtigen wir mit einem Schalldämmwert von 40 dB für die Ostseite und 35 dB für die Westseite. Der verbleibende Rest der Giebelwände wird mit einem Schalldämmwert von 40 dB berücksichtigt.

Auf den Internetseiten der Heimat wird angegeben, dass Veranstaltungen bis zu 600 Personen möglich sind. Bei unserer Betrachtung der lautesten nächtlichen vollen Stunde gehen wir davon aus, dass nach einer privaten Feier 400 Gäste die Heimat über den westlichen Ausgang verlassen und zu den Parkplätzen und Bushaltestellen gehen. Die Geräusche der Gespräche berücksichtigen wir dabei mit einer Schalleistung von 65 dB(A) je Meter und einer Dauer von 15 Minuten. Die restlichen 200 Gäste und die Angestellten verlassen in der darauffolgenden Stunde das Gebäude.

Derzeitige Planungen für den Bebauungsplan 103 sehen vor, dass der bestehende westliche Parkplatz entfallen soll. Es soll aber weiterhin die Möglichkeit bestehen bleiben, mit dem Pkw in die Nähe des Einganges zu fahren (Pkw-Vorfahrt). Wir berücksichtigen daher einen Pkw-Fahrtweg von der öffentlichen Straße bis in die Nähe des Eingangs mit einer Nutzung von 30 Pkw in der betrachteten Stunde. Für die Emissionen der Pkw-Fahrtstrecke wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schalleistungspegel von

$L'_{WA, 1h} = 46,0 \text{ dB(A)/m}$  (bei 20 km/h) angesetzt [21]. Als Maximalpegel wird „Türensclagen“ mit  $L_{W, \text{Max}} = 97,5 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

Auf der Terrasse des Restaurants an der Ostecke des Gebäudes wird die Bewirtschaftung von Gästen mit einem Schalleistungspegel von 61 dB(A) pro m<sup>2</sup> berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [24].

Nach Realisierung des Bebauungsplanes 103 steht der westliche Parkplatz der Heimat nicht mehr zur Verfügung, da an dieser Stelle Grünflächen entstehen sollen. Wir gehen davon aus, dass im Osten der Heimat dementsprechend neue Parkplätze geschaffen werden. In unserer Prognose setzen wir die gleichzeitige Abfahrt von 100 Pkw in der betrachteten lautesten Nachtstunde an. Da in der Heimat ein Restaurant untergebracht ist, wird als Parkplatzart ein Gaststättenparkplatz angesetzt. Ferner wird berücksichtigt, dass an der Nordseite der Heimat ein Bus abfährt.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze.

Parkplatz Pkw:

- Grundwert  $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$ ,
- Parkplatzart (Gaststätte, da Restaurant vorhanden)  $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$ ,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel  $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Parksuch- und Durchfahranteil  $K_D = 3 \text{ dB(A)}$
- Oberflächenzuschlag (Asphalt)  $K_{Str0} = 0,0 \text{ dB(A)}$



### Parkplatz Bus:

- Grundwert  $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$ ,
- Parkplatzart (Bushaltestelle, Diesel)  $K_{PA} = 10 \text{ dB(A)}$ ,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel  $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Parksuch- und Durchfahranteil  $K_D = 0 \text{ dB(A)}$
- Oberflächenzuschlag (Asphalt)  $K_{Str0} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Der Spitzenpegel wird mit  $L_{W, \text{Max}} = 97,5 \text{ dB(A)}$  für das Türenschießen berücksichtigt.

Der Abbau des Bühnenbilds und die Verladung in den Lkw erfolgt nach der Vorstellung. Wir setzen die Verladung von 20 Rollkoffern in der untersuchten Nachtstunde an. Gemäß Ladelärmstudie [19] setzen wir für die Verladung der Rollkoffer  $L_{WA, 1h} = 78 \text{ dB(A)}$  je Vorgang an. Der Spitzenpegel wird mit  $L_{w, \text{Max}} = 112 \text{ dB(A)}$  berücksichtigt.

In der folgenden Abbildung sind die Quellen dargestellt.

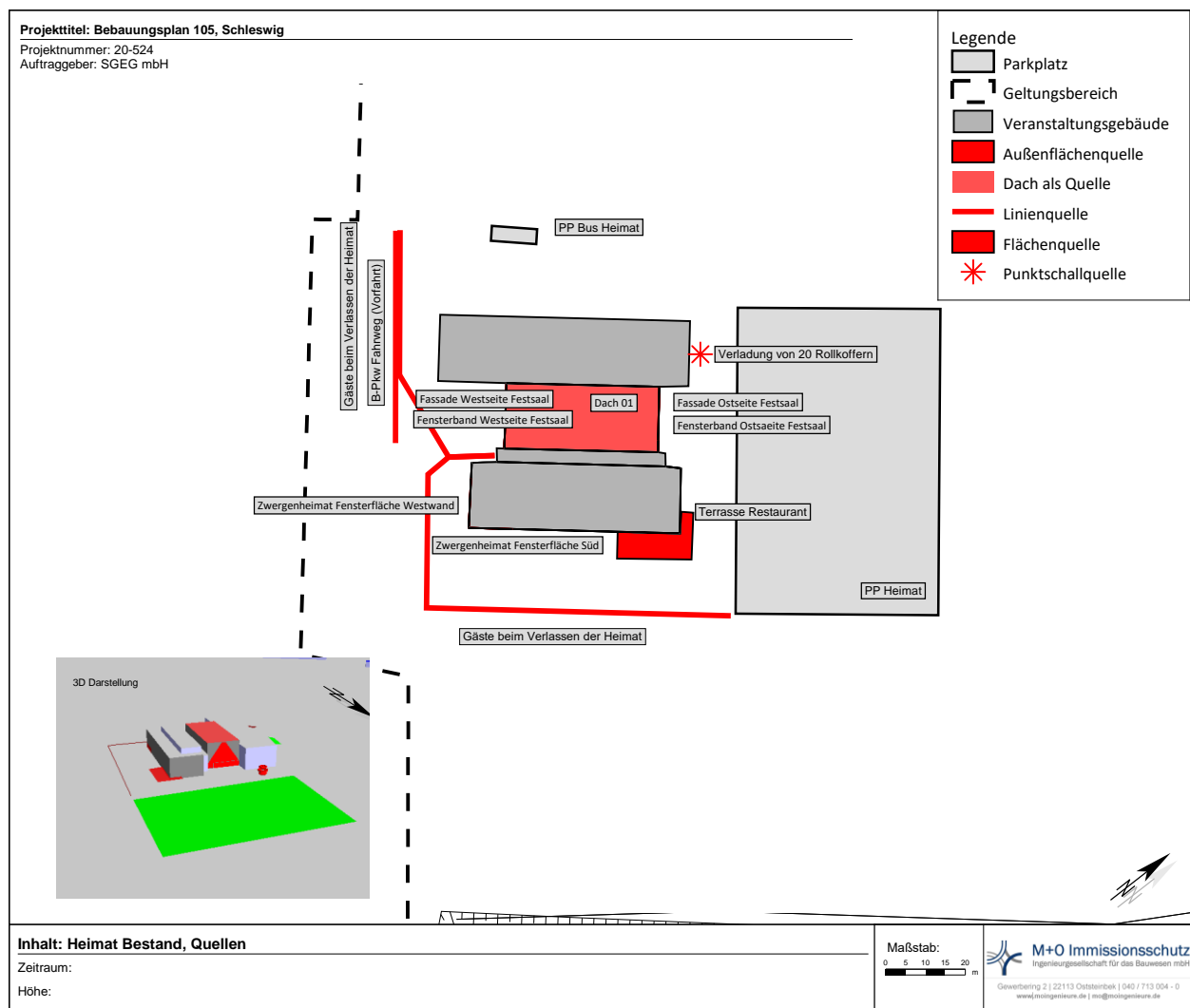


Abbildung 11: Kulturhaus Heimat im Bestand, Lage der Quellen

## 7.1.2 Ergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Lauteste Stunde in der Nacht ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Bei der Berechnung wurden die Windverhältnisse vor Ort berücksichtigt ( $C_{met}$  gemäß ISO 9613-3<sup>3</sup>). Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt.

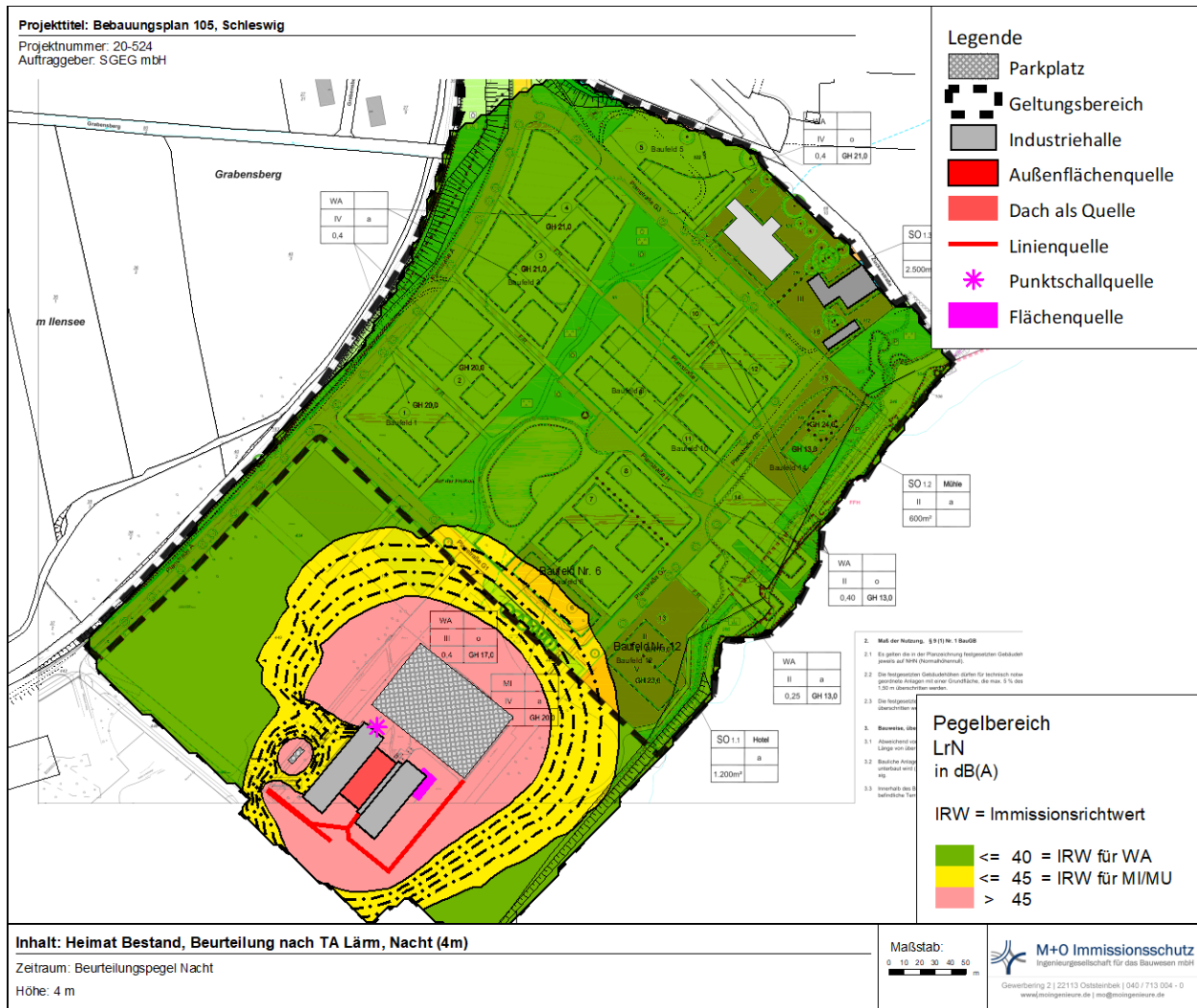


Abbildung 12: Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht

Wie in der obigen Abbildung zu sehen ist, werden im nächstgelegenen Baufeld Nr. 6 die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete eingehalten. In Sondergebiet Hotel werden ebenfalls die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete eingehalten (und damit auch die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete). Die lauteste Quelle ist der Parkplatz. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschlagen etc.) wird eingehalten. In der folgenden Darstellung werden die Berechnungsergebnisse für Maximalpegel dargestellt.

<sup>3</sup> Die meteorologische Dämpfung  $C_{met}$ , wie sie in der TA Lärm 1998 nach DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen ist, gibt für die Schallausbreitung die Differenz an zwischen dem an einem Immissionsort unter Mitwind zu erwartenden Mittelungspegel und demjenigen, der sich im Langzeitmittel über alle Ausbreitungssituationen gemittelt ergibt.





Abbildung 13: Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht Maximalpegel

## 7.2 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431

### 7.2.1 Ansätze

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf des neuen Kulturhauses dargestellt. Maßgebende Bereiche sind der Eingangsbereich, der Veranstaltungssaal, der vom Varieté und vom Landestheater genutzt werden soll, eine großzügige Terrasse, eine Freilichtbühne und ein Anlieferbereich für Musikinstrumente und Kulissen.

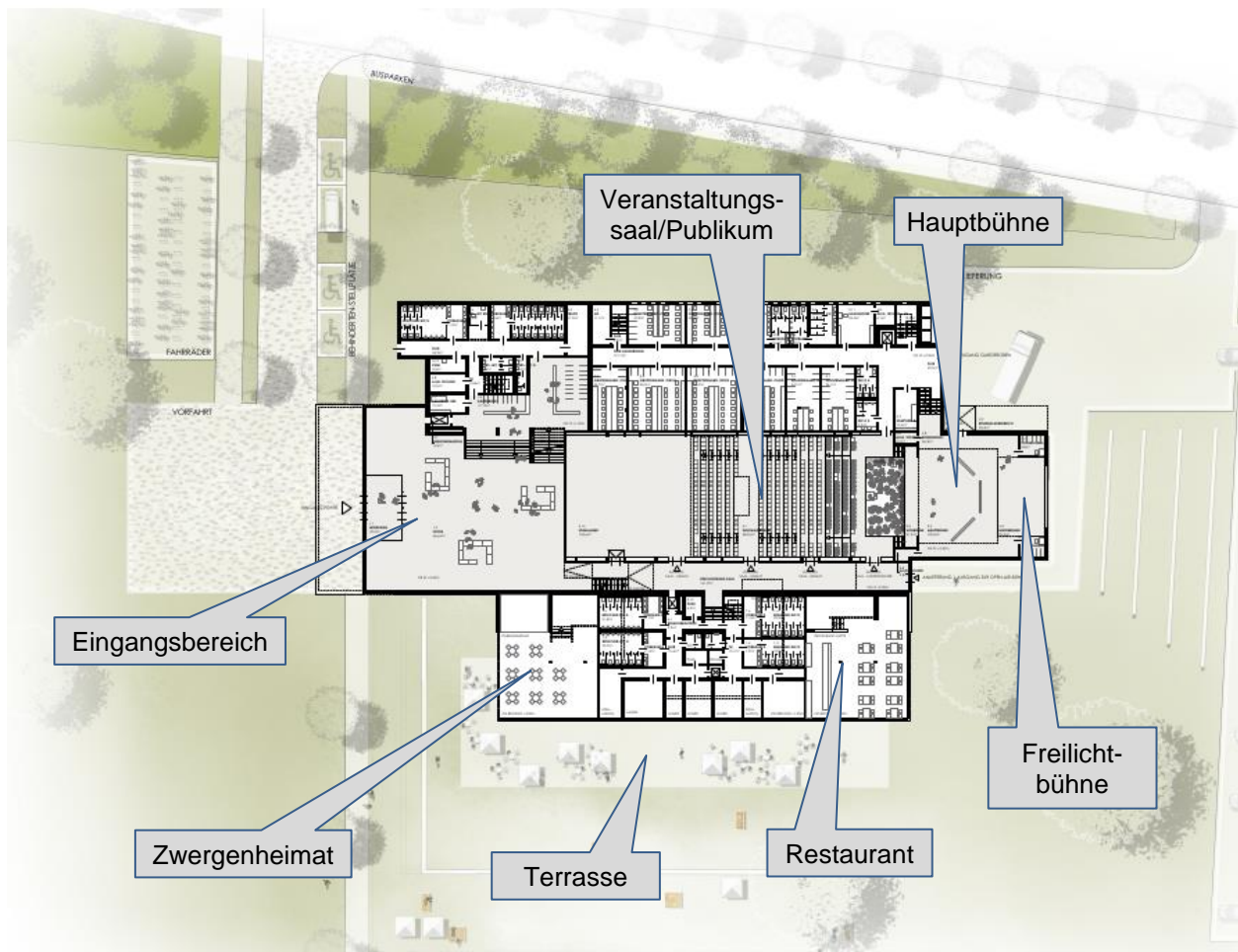


Abbildung 14: Planung Heimat, Entwurf 493431

Die Realisierung der auf der linken Seite in der obigen Abbildung dargestellten Bereiche Fahrradparkplatz und Vorfahrt ist fraglich, da sich diese auf privatem Gelände befinden und an dieser Stelle Grünflächen geplant sind. Die Taxi-Vorfahrt und die Behindertenstellplätze müssen also wahrscheinlich näher an der Erschließungsstraße angeordnet werden. Schalltechnisch relevant sind in diesem Bereich nur die Geräusche des Türenschiagens, die Fahrgeräusche der Pkw, die die Vorfahrt nutzen, werden nicht berücksichtigt, da sie die Gesamtmissionen nicht erhöhen. Wir werden daher das kurzzeitige Geräusch des Türenschiagens im Bereich des nördlichen Behindertenstellplatzes berücksichtigen.

Gemäß den Rahmenbedingungen des Wettbewerbs, ist für die Gebäudehülle im Bereich des Veranstaltungssaals ein Schalldämmwert von mindestens 50 dB zu berücksichtigen.

Die Schallabstrahlung über das Dach und die Seiten im Bereich des Veranstaltungssaals kann damit vernachlässigt werden.

Folgende Schallquellen werden berücksichtigt:

- Im Bereich der Kleinkunsthöhne Zwergenheimat erfolgt parallel eine Vorstellung. Hier berücksichtigen wir einen Innenpegel von 85 dB(A).
- Gemäß Rahmenbedingungen sollen Veranstaltungen bis zu 750 Personen möglich sein. Bei unserer Betrachtung der lautesten nächtlichen vollen Stunde gehen wir davon aus, dass sich zum Beispiel im Rahmen einer privaten Feier 200 Personen vor dem Foyer im Freien aufhalten. Die Geräusche der Gespräche berücksichtigen wir mit einer Schalleistung von 65 dB(A) je Sprecher.
- Bei unserer Betrachtung der lautesten nächtlichen vollen Stunde gehen wir davon aus, dass in dieser Stunde ca. 400 Gäste die Heimat über den westlichen Ausgang verlassen und zu den Parkplätzen und Bushaltestellen gehen. Die Geräusche der Gespräche berücksichtigen wir dabei mit einer Schalleistung von 65 dB(A) je Meter und einer Dauer von 15 Minuten.
- Auf der Terrasse des Restaurants wird die Bewirtschaftung der Gäste (ca. 175 Pers.) mit einem Schalleistungspegel von 61 dB(A) pro m<sup>2</sup> berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [24].
- Auf der Freilichtbühne berücksichtigen wir eine Vorstellung von 30 Minuten. Die Schalleistung der Bühne wird mit 108 dB(A) so hoch gewählt, dass im Publikumsbereich ein Versorgungs-Pegel von 70 dB(A) erreicht wird (10 dB über dem normalen Sprachpegel).
- Gemäß Rahmenbedingungen sollten 150 Pkw Stellplätze geplant werden. Die Stadt Schleswig geht darüber hinaus derzeit von einem Stellplatzbedarf von 200 Stellplätzen aus. In unserer Prognose setzen wir daher die gleichzeitige Abfahrt von 200 Pkw in der betrachteten lautesten Nachtstunde an. Da in dem Gebäude ein Restaurant geplant ist, wird als Parkplatzart ein Gaststättenparkplatz angesetzt. An der Nordseite der Heimat wird die Abfahrt eines Busses angesetzt. Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze. Die Geräusche der abfahrenden Pkw auf öffentlichen Straßen, sind in der Verkehrslärmberechnung berücksichtigt.
- Der Abbau des Bühnenbilds und die Verladung in den Lkw erfolgt nach der Vorstellung. Wir setzen die Verladung von 20 Rollkoffern in der untersuchten Nachtstunde an. Gemäß Ladelärmstudie [19] setzen wir für die Verladung der Rollkoffer  $L_{WA,1h} = 78$  dB(A) je Vorgang an. Der Spitzenpegel wird mit  $L_{w,Max} = 112$  dB(A) berücksichtigt.



In der folgenden Abbildung ist die Lage der Quellen dargestellt.

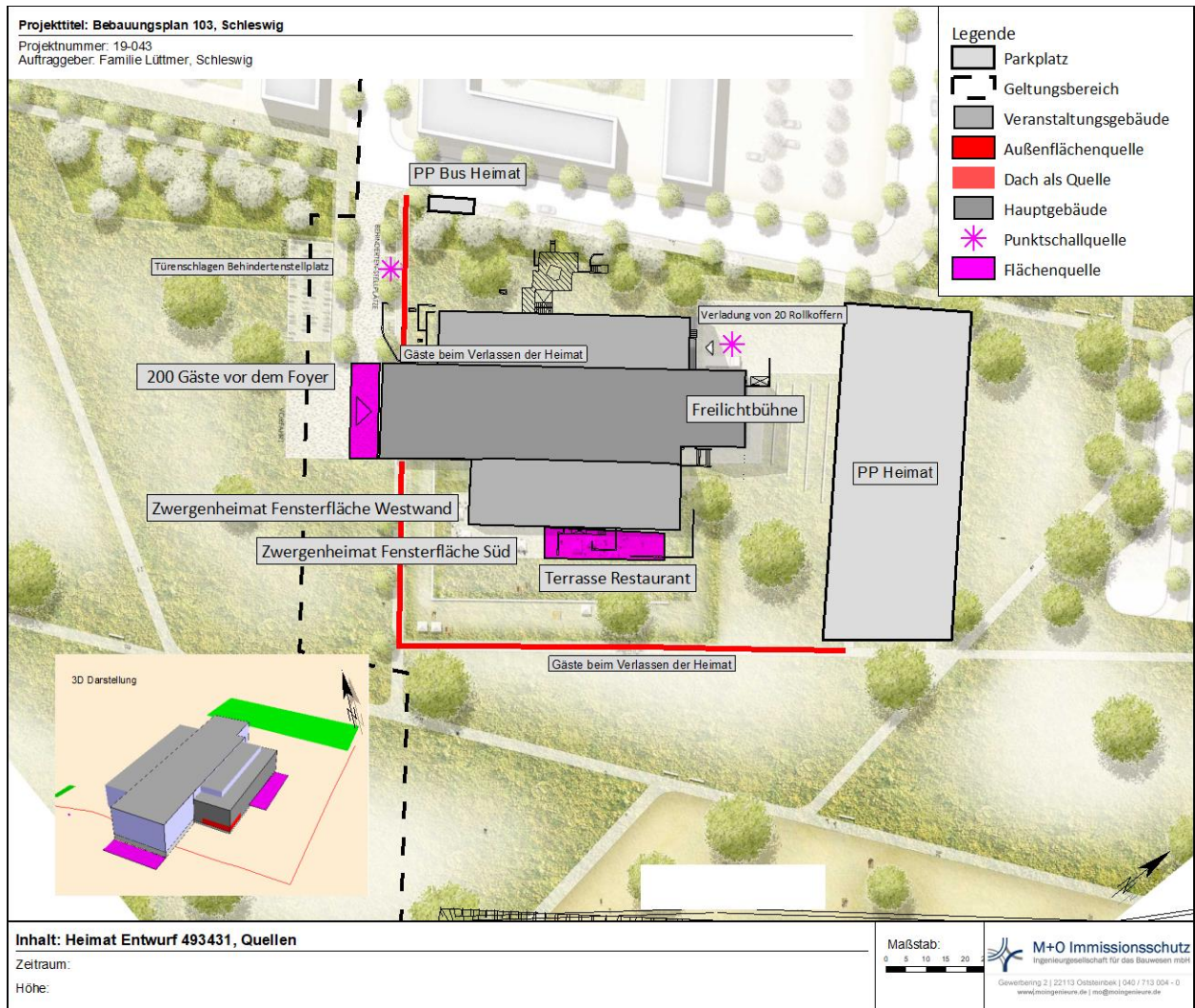


Abbildung 15: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen

## 7.2.2 Ergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die lauteste Stunde in der Nacht ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Bei der Berechnung wurden die Windverhältnisse vor Ort berücksichtigt ( $C_{met}$  gemäß ISO 9613-3<sup>4</sup>). Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt.

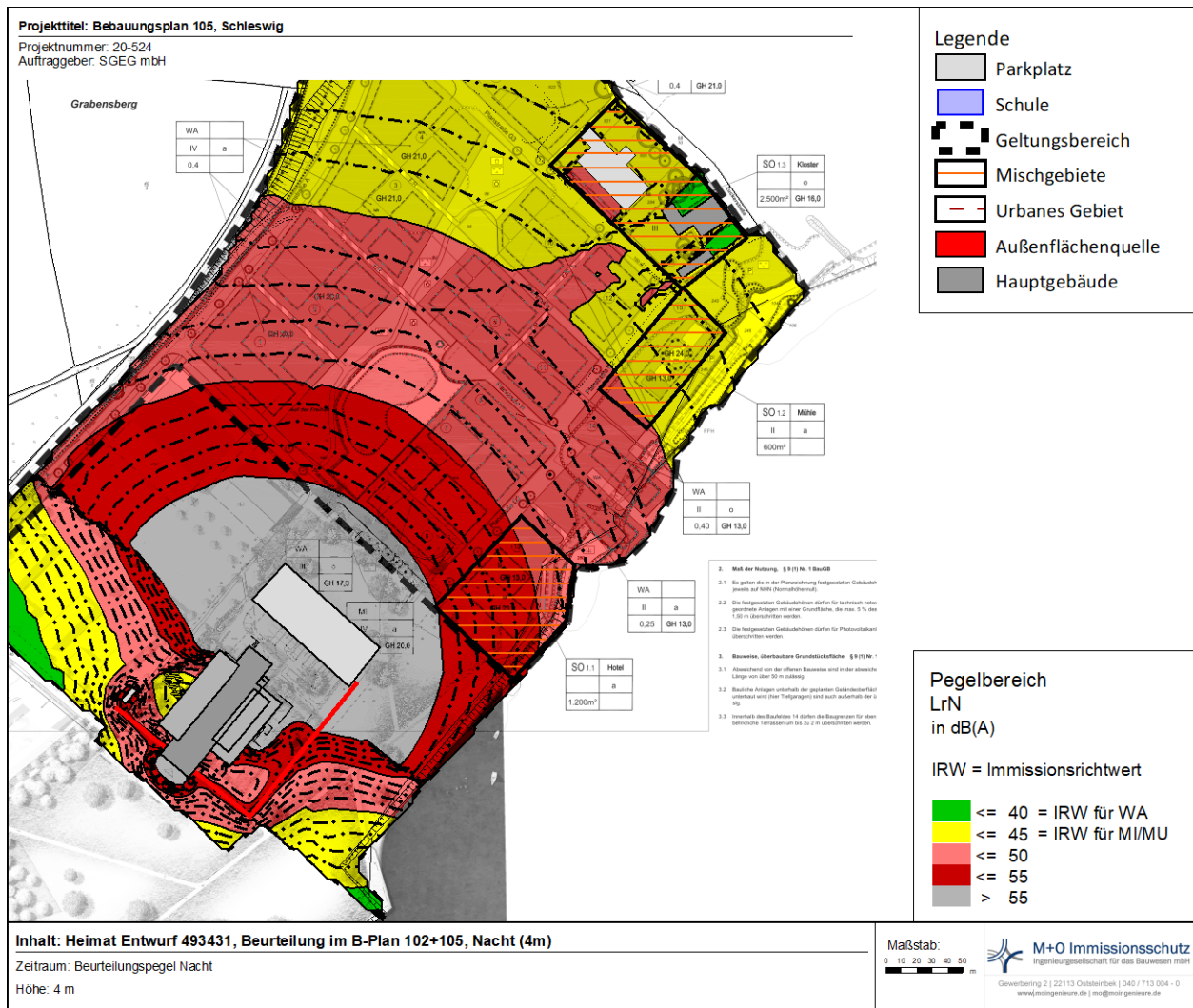


Abbildung 16: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht

Wie in der Abbildung 16 zu sehen ist, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete nicht eingehalten. Die Überschreitung beträgt im Bereich nächstgelegenen geplanten Mischgebiet (Baufeld Nr. 6) bis zu 10 dB(A) (der Beurteilungspegel beträgt 55 dB(A)). Die maßgebende Quelle ist die Freilichtbühne. Die Freilichtbühne ist direkt zum Bebauungsplan 105 und den dortigen Wohngebäuden ausgerichtet. Der Regelbetrieb der Freilichtbühne wird dort zu Überschreitungen führen. Der Betrieb der Freilichtbühne darf daher nur an nicht mehr als zehn Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden

<sup>4</sup> Die meteorologische Dämpfung  $C_{met}$ , wie sie in der TA Lärm 1998 nach DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen ist, gibt für die Schallausbreitung die Differenz an zwischen dem an einem Immissionsort unter Mitwind zu erwartenden Mittelungspegel und demjenigen, der sich im Langzeitmittel über alle Ausbreitungssituationen gemittelt ergibt.



stattfinden, damit die Vorstellungen nach 22.00 Uhr als seltene Ereignis bewertet werden können und höhere Immissionen zulässig sind. Da bei seltenen Ereignissen in allgemeinen Wohngebieten und Mischgebieten nachts 55 dB(A) zulässig sind, werden die Immissionsrichtwerte dann eingehalten.

Wenn die Freilichtbühne selten genutzt wird, treten beim Regelbetrieb ohne Freilichtbühne keine Überschreitungen auf. Wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist, werden im nächstgelegenen Baufeld Nr. 6 die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete um eingehalten. In dem allgemeinen Wohngebiet (Baufeld 7) hinter dem Baufeld 6 könnten noch Überschreitungen auftreten, wenn die Bebauung im Baufeld 6 noch nicht errichtet ist. Daher sollte eine Nutzungsreihenfolge im Bebauungsplan festgesetzt werden.

In Sondergebiet Hotel werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete ebenfalls eingehalten. Die maßgebende Quelle ist der Parkplatz. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschiagen etc.) wird in allen geplanten Gebieten eingehalten.

In der folgenden Darstellung werden die Berechnungsergebnisse für den Betrieb ohne Freilichtbühne dargestellt.

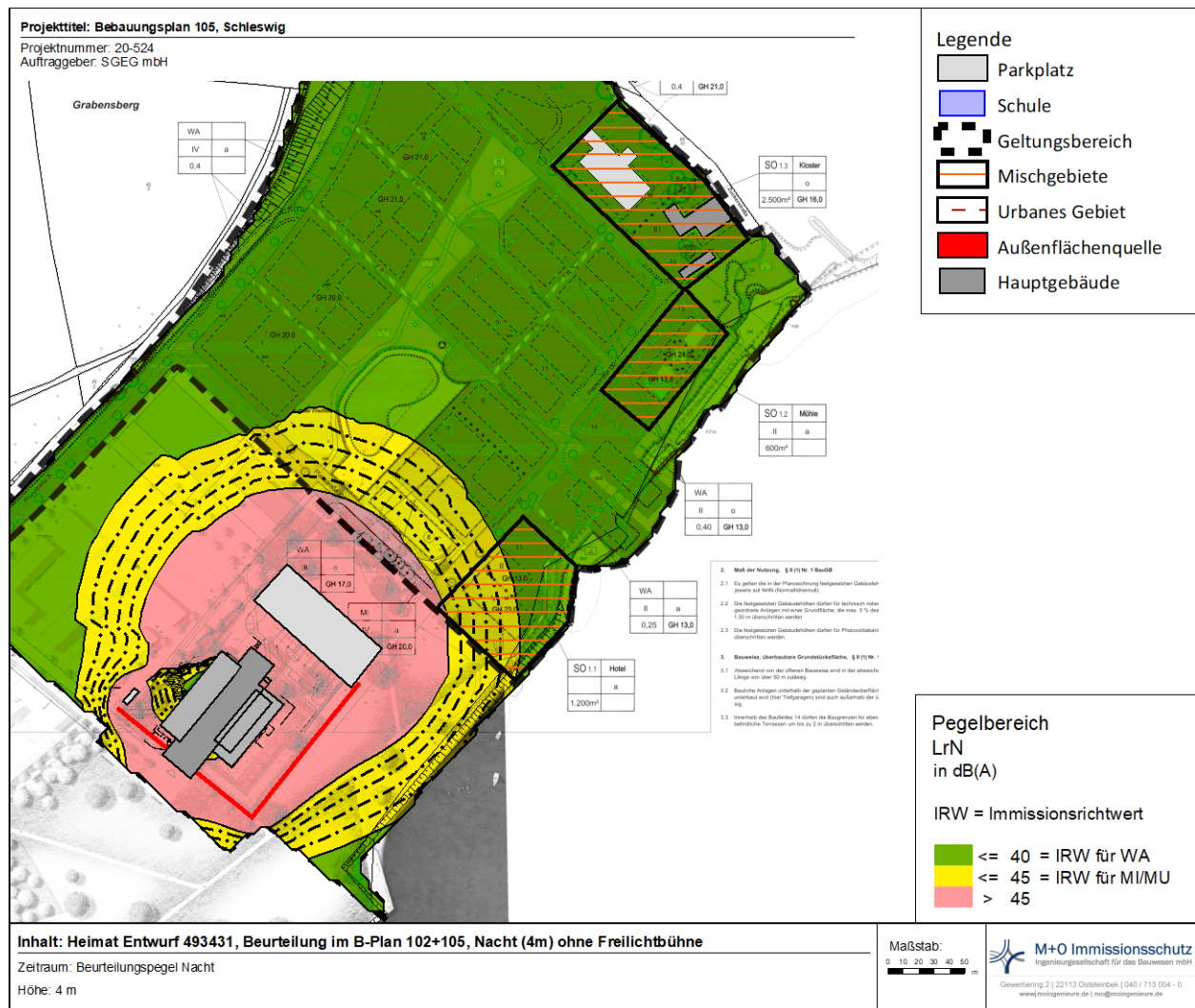


Abbildung 17: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht ohne Freilichtbühne

## 8. Beurteilung der Immissionen

Der Betrieb der Mühle Nicola und des Klosters Freiheit sind verträglich mit den geplanten Nutzungen. In den, zu den Quellen benachbarten Baufeldern werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag und in der Nacht eingehalten. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschiagen etc.) wird ebenfalls eingehalten.

Der Bestand des Kultur- und Veranstaltungsbetriebs Heimat ist verträglich mit den geplanten Nutzungen im Bebauungsplan 105. Im angrenzenden Baufeld Nr. 6 werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete eingehalten.

Das geplante Kulturhaus Heimat ist nicht verträglich mit den Nutzungen im Bebauungsplan 105. In dem angrenzenden Baufeld Nr. 6, werden die immissionsrichtwerte der TA Lärm um ca. 10 dB(A) überschritten. Die maßgebenden Quellen sind die Vorstellungen auf der Freilichtbühne und der Parkplatz. Die Vorstellungen auf der Freilichtbühne sollten daher als seltenes Ereignis bewertet werden können. Der Betrieb darf dann an nicht mehr als zehn Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Wenn die Freilichtbühne selten genutzt wird, treten beim Regelbetrieb ohne Freilichtbühne keine Überschreitungen auf. Im nächstgelegenen Baufeld Nr. 6 und im Sondergebiet Hotel werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete eingehalten. Da die Bebauung im Baufeld 6 als Abschirmung für die dahinter liegenden Baufelder dienen soll, sollte die Nutzungsreihenfolge im Bebauungsplan festgelegt werden. Im Abschnitt 11 werden Festsetzungsvorschläge zum Schutz der Wohnnutzung aufgeführt.

## 9. Straßenverkehr

### 9.1 Ansätze

Um die Schallimmissionen der angrenzenden Verkehrswege Fjordallee, Auf der Freiheit und Pionierstraße in das Plangebiet zu untersuchen, verwenden wir die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung von Masuch und Olbrisch (Stand 31.8.2020). In der Prognose ist die Verkehrserzeugung der Bebauungspläne 103, 102 und 105 enthalten.

Die Verkehrsuntersuchung weist Verkehrsmengen für den Analysezustand (Heute), Nullprognosezustand (zukünftige Verkehrsentwicklung ohne die Bebauungspläne 103, 102 und 105) und die Gesamtprognose (zukünftige Verkehrsentwicklung plus Verkehrsentwicklung durch die Bebauungspläne 103, 102 und 105) aus. Die in der Untersuchung aufgeführten Anbindungen und Querschnitte haben folgende Lage:

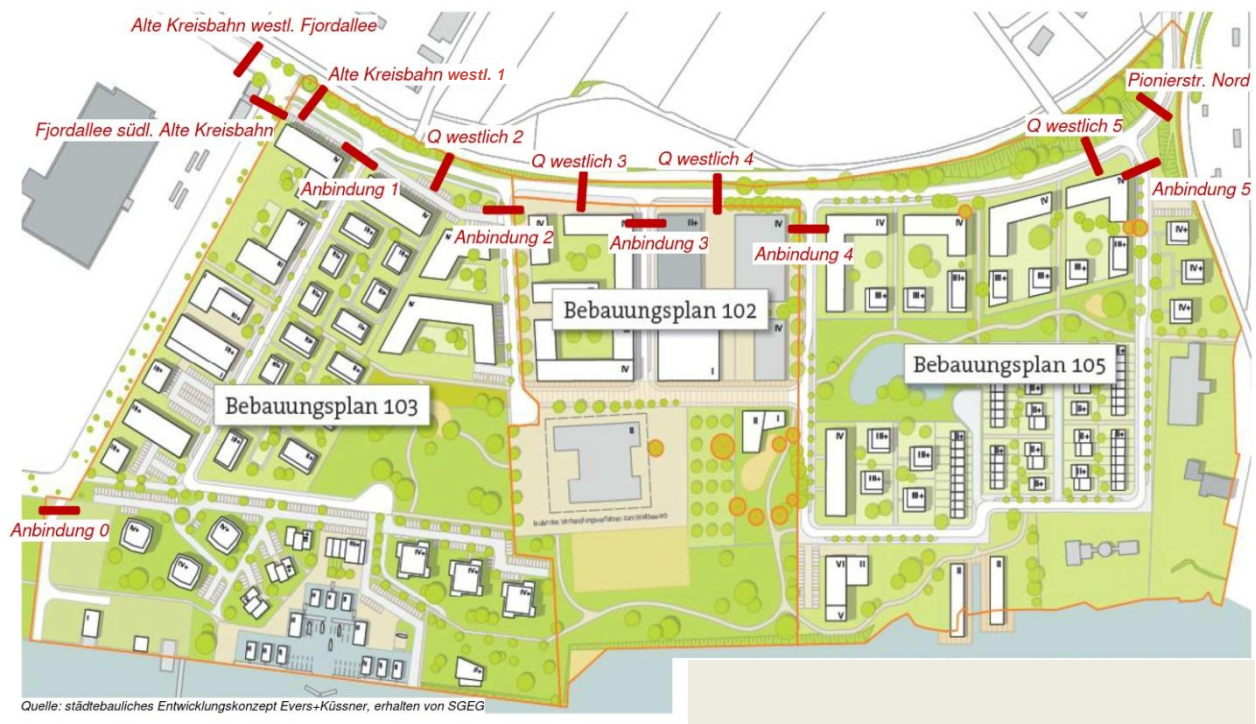


Abbildung 18: Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung

In der folgenden Tabelle sind die berücksichtigten Verkehrsmengen und die Umrechnung der Schwerverkehrsanteile für die Berechnung nach RLS-19 aufgeführt. Die Umrechnung ist notwendig, da die Verkehrsprognose von Masuch und Olbrisch die Lkw Anteile nur als Gesamtsumme angibt und nicht aufgeteilt auf leichte und schwere Lkw. Die Umrechnung erfolgte gemäß Tabelle 2 der RLS 19.



Tabelle 6: Verkehrsmengen der Straßen

Straßenabschnitt	Verkehrsmengen nach RLS-90		Verkehrsmengen nach RLS 19	
	DTV	SV-Anteil	Lkw1-Anteil	Lkw2-Anteil
	[Kfz/24]	$p_{v/n}$ in [%] tags/nachts	$p_{1v/n}$ in [%] tags/nachts	$p_{2v/n}$ in [%] tags/nachts
<b>Ilensee</b>				
Östlich Holmer Noorweg	3.923	2,5 / 2,5	0,9 / 1,1	1,6 / 1,4
Östlich Werkstraße	3.612	2,1 / 2,1	0,8 / 1,0	1,3 / 1,1
<b>Werkstraße / Alte Kreisbahn / Pionierstraße</b>				
Werkstraße	2919	3,7 / 3,7	1,4 / 1,7	2,3 / 2,0
Alte Kreisbahn westl. Fjordallee	2613	3,7 / 3,7	1,4 / 1,7	2,3 / 2,0
Alte Kreisbahn westl. Anbindung 1	2449	4,3 / 4,3	1,6 / 2,0	2,7 / 2,3
Alte Kreisbahn westl. Anbindung 2	2380	4,2 / 4,2	1,6 / 1,9	2,6 / 2,3
Alte Kreisbahn westl. Anbindung 3	2550	4,1 / 4,1	1,5 / 1,9	2,6 / 2,2
Alte Kreisbahn westl. Anbindung 4	2740	4,2 / 4,2	1,6 / 1,9	2,6 / 2,3
Alte Kreisbahn westl. Anbindung 5	3070	4,1 / 4,1	1,5 / 1,9	2,6 / 2,2
Pionierstraße Nord	3929	4,2 / 4,2	1,6 / 1,9	2,6 / 2,3
<b>Auf der Freiheit / Fjordallee</b>				
Auf der Freiheit westl. Anbindung Ost	3.503	0,9 / 1,1	0,9 / 1,1	1,6 / 1,4
Fjordallee südlich Alte Kreisbahn	2.395	0,9 / 1,1	1,3 / 1,5	2,1 / 1,9
<b>Planstraßen</b>				
Planstraße 4	820	1,8 / 2,1	1,8 / 2,1	2,9 / 2,6
Planstraße 5	980	1,8 / 2,1	1,5 / 1,8	2,4 / 2,1

Als zulässige Höchstgeschwindigkeit setzen wir 30 bzw. 50 km/h an. Die Fahrbahnoberfläche besteht aus Asphaltbeton.

## 9.2 Verkehrslärmimmissionen

Aufgrund der geringen Verkehrsstärken der umliegenden Straßen, fällt die Verkehrslärmbelastung insgesamt gering aus.

In den allgemeinen Wohngebieten an der Alten Kreisbahn werden die Orientierungswerte der DIN 18005 in den straßennahen Bereichen geringfügig überschritten, hier werden aber die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten. In allen anderen Wohngebieten und Mischgebieten werden die Orientierungswerte der DIN 18005 eingehalten.



Abbildung 19: Verkehrslärmimmissionen Tag



Abbildung 20: Verkehrslärmimmissionen Nacht

## 10. Verkehrslärmänderung

Die in den Bebauungsplänen 103, 102 und 105 geplanten Nutzungen werden zusätzliche Verkehre im näheren und weiteren Straßennetz verursachen. Damit einher geht auch eine Erhöhung der Verkehrslärmbelastung. Basierend auf den ermittelten Verkehrsmengen der Untersuchung von Masuch und Olbrisch GmbH vom 31.8.2020 haben wir den Anstieg der Verkehrslärmemissionen berechnet<sup>5</sup> und in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nr.	Straße	DTV Kfz/24h	Verteilung gemäß RLS-90 (Tabelle 3)		Maßgeb. Ver- kehrsstärke M		LKW- Anteile		zul Höchst- geschwin- digkeit v km/h	Straßen- oberfläche	Steigung/ Gefälle D, Str/O dB(A)	Emissionspegel Lm, E tags dB(A)	Emissionspegel Lm, E nachts dB(A)	Pegelanstieg		
			tags Faktor/h	nachts Faktor/h	tags Kfz/h	nachts Kfz/h	tags %	nachts %						tags dB(A)	nachts dB(A)	
<b>Nullprognose (Bebauungspläne 102, 103 und 105 nicht enthalten)</b>																
1	Pionierstraße Nord nördlich Alte Kreisbahn	200	0,060	0,011	12	2	7,0	7,0	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	45,6	38,2		
2	Alte Kreisbahn westlich Anbindung 1	100	0,060	0,011	6	1	6,0	6,0	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	39,6	32,3		
3	Fjordallee südlich Alte Kreisbahn	1.200	0,060	0,011	72	13	2,6	2,6	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	48,9	41,5		
4	Alte Kreisbahn westlich Fjordallee	1.300	0,060	0,011	78	14	2,8	2,8	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	49,3	42,0		
5	Holmer Noorweg nördlich Auf der Freiheit	3.300	0,060	0,011	198	36	2,9	2,9	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	55,8	48,4		
6	Auf der Freiheit	2.300	0,060	0,011	138	25	1,3	1,3	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	50,9	43,5		
7	Knud-Laward-Straße westlich Holmer Noorweg	4.700	0,060	0,011	282	52	2,6	2,6	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	54,8	47,4		
8	Holmer Noorweg nördlich Ilensee	1.900	0,060	0,011	114	21	3,7	3,7	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	53,9	46,5		
9	Ilensee östlich Holmer Noorweg	2.900	0,060	0,011	174	32	1,7	1,7	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	54,5	47,1		
10	Ilensee östlich Werkstraße	3.200	0,060	0,011	192	35	1,7	1,7	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	54,9	47,6		
11	Werkstraße	1.600	0,060	0,011	96	18	3,0	3,0	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	50,3	43,0		
12	Karl-Imhoff-Straße	1.100	0,060	0,011	66	12	1,4	1,4	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	50,0	42,7		
13	Pionierstraße südlich Ilensee	200	0,060	0,011	12	2	5,5	5,5	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	44,9	37,6		
14	Pionierstraße nördlich Ilensee	2.600	0,060	0,011	156	29	2,6	2,6	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	54,6	47,2		
15	Plessenstraße nördlich Königstraße	6.900	0,060	0,011	414	76	1,9	1,9	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	58,4	51,0		
16	Königstraße östlich Plessenstraße	3.000	0,060	0,011	180	33	0,2	0,2	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	51,3	43,9		
17	Plessenstraße südlich Königstraße	6.800	0,060	0,011	408	75	2,0	2,0	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	58,4	51,0		
18	Königstraße westlich Plessenstraße	10.300	0,060	0,011	618	113	1,1	1,1	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	59,6	52,2		
<b>Gesamtprognose (Bebauungspläne 102, 103 und 105 enthalten)</b>																
1	Pionierstraße Nord nördlich Alte Kreisbahn	3.929	0,060	0,011	236	43	4,2	4,2	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	57,3	49,9	● 11,7	● 11,7
2	Alte Kreisbahn westlich Anbindung 1	2.449	0,060	0,011	147	27	4,3	4,3	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	52,8	45,5	● 13,2	● 13,2
3	Fjordallee südlich Alte Kreisbahn	2.395	0,060	0,011	144	26	3,4	3,4	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	52,3	44,9	● 3,4	● 3,4
4	Alte Kreisbahn westlich Fjordallee	2.613	0,060	0,011	157	29	3,7	3,7	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	52,8	45,5	● 3,5	● 3,5
5	Holmer Noorweg nördlich Auf der Freiheit	3.323	0,060	0,011	199	37	3,2	3,2	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	56,0	48,6	✓ 0,2	✓ 0,2
6	Auf der Freiheit	3.503	0,060	0,011	210	39	2,5	2,5	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	53,5	46,1	● 2,6	● 2,6
7	Knud-Laward-Straße westlich Holmer Noorweg	5.794	0,060	0,011	348	64	2,9	2,9	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	55,9	48,5	● 1,1	● 1,1
8	Holmer Noorweg nördlich Ilensee	2.916	0,060	0,011	175	32	4,1	4,1	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	55,9	48,6	● 2,1	● 2,1
9	Ilensee östlich Holmer Noorweg	3.923	0,060	0,011	235	43	2,5	2,5	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	56,3	49,0	● 1,9	● 1,9
10	Ilensee östlich Werkstraße	3.612	0,060	0,011	217	40	2,1	2,1	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	55,7	48,3	✓ 0,8	✓ 0,8
11	Werkstraße	2.919	0,060	0,011	175	32	3,7	3,7	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	53,3	45,9	● 3,0	● 3,0
12	Karl-Imhoff-Straße	1.385	0,060	0,011	83	15	2,5	2,5	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	51,8	44,5	● 1,8	● 1,8
13	Pionierstraße südlich Ilensee	3.916	0,060	0,011	235	43	4,1	4,1	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	57,2	49,9	● 12,3	● 12,3
14	Pionierstraße nördlich Ilensee	6.004	0,060	0,011	360	66	3,4	3,4	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	58,7	51,4	● 4,1	● 4,1
15	Plessenstraße nördlich Königstraße	7.241	0,060	0,011	434	80	2,1	2,1	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	58,7	51,4	✓ 0,3	✓ 0,3
16	Königstraße östlich Plessenstraße	3.019	0,060	0,011	181	33	0,6	0,6	30	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	51,6	44,2	✓ 0,3	✓ 0,3
17	Plessenstraße südlich Königstraße	7.887	0,060	0,011	473	87	2,3	2,3	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	59,3	51,9	✓ 0,9	✓ 0,9
18	Königstraße westlich Plessenstraße	11.028	0,060	0,011	662	121	1,3	1,3	50	Gußasphalt / Asphaltbeton	0,0	< 5,0	60,0	52,6	✓ 0,4	✓ 0,4

Tabelle 7: Anstieg Verkehrslärmemissionen

<sup>5</sup> Die Berechnung erfolgte vereinfachend nach der RLS 90 und nicht nach der RLS 19, da es maßgeblich auf die Änderung des Verkehrslärms ankommt und die Beurteilungspegel bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h höher ausfallen (Beurteilung zur sicheren Seite).



Die Beurteilung des Anstiegs erfolgt anhand folgender Maßstäbe (siehe auch Abschnitt 4.2):

Im Folgenden werden wir auf die Straßenabschnitte eingehen, in denen die Verkehrslärmbelastung um mehr als 1 dB ansteigt und bei denen Wohnhäuser durch den Verkehrslärmanstieg betroffen sind.

### **10.1 Alte Kreisbahn (westlich Fjordallee) und Fjordallee**

Im Kreuzungsbereich dieser beiden Straßen steht das Wohnhaus des Hausmeisters der A. P. Møller Schule. Die Änderung des Verkehrslärms wird an dem Gebäude über 3 dB betragen. Die Verkehrslärmimmissionen liegen an der am stärksten betroffenen nördlichen Fassade bei 58,3 dB(A) am Tag und 49,4 dB(A) in der Nacht (1. OG) und damit unter den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV für Mischgebiete. Aus schalltechnischer Sicht ist diese Änderung noch vertretbar, da die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten werden.

### **10.2 Werkstraße**

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Werkstraße wird 3 dB betragen. In der Gesamtprognose beträgt die Verkehrsmenge jedoch nur 2.919 Kfz/24h, so dass nicht davon auszugehen ist, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Aus schalltechnischer Sicht ist diese Änderung noch vertretbar, da die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten werden.

### **10.3 Ilensee**

Auf der Straße Ilensee, in dem Abschnitt von Werkstraße bis Holmer Noorweg, beträgt die Verkehrslärmänderung 1,9 dB. In diesem Abschnitt befinden sich einige Wohnhäuser in einem Mischgebiet (B-Plan 025) in einem Abstand von ca. 10 m zur Straße Ilensee. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden an diesen Gebäuden nicht überschritten. Aus schalltechnischer Sicht ist diese Änderung demnach noch vertretbar, da die Änderung des Verkehrslärms weniger als 3 dB betragen wird und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an diesen Gebäuden nicht überschritten werden.

### **10.4 Holmer Noorweg nördlich Ilensee / Klosterhofer Straße**

Im nördlichen Abschnitt des Holmer Noorweges beträgt die Verkehrslärmänderung 2,1 dB. Dieser Anstieg wird sich wahrscheinlich auch auf einem Teil der Klosterhofer Straße fortsetzen. Die Wohnhäuser befinden sich in Teilbereichen in einem ausgewiesenen allgemeinen Wohngebiet (B-Plan 012a). Auch die anderen Wohngebäude an der Straße kann man in Bezug auf die Schutzwürdigkeit ähnlich einstufen. Der Abstand der Wohngebäude zur Straßenmitte der Klosterhofer Straße beträgt minimal ca. 8,5 m.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV können an diesen Gebäuden nicht eingehalten werden. Die Überschreitung beträgt ca. 3 dB. Der Verkehrslärmanstieg von

2,1 dB(A) ist demnach erheblich und in der Abwägung zu thematisieren (Umweltprüfung). Die Gesundheitsschwellenwerte von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) werden nicht überschritten.

Um die Erhöhung des Verkehrslärms zu verringern, könnte die Geschwindigkeit auf dem Holmer Noorweg auf 30 km/h und auf der Klosterhofer Straße auf 20 km/h abgesenkt werden. Damit verringert sich die Verkehrslärmerhöhung auf unter 1 dB.

## 10.5 Auf der Freiheit

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Straße Auf der Freiheit wird 2,6 dB betragen. Der Abstand der Wohngebäude zur Straßenmitte beträgt ca. 18 m. In der Gesamtprognose beträgt die Verkehrsmenge 3.653 Kfz/24h. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete werden nicht überschritten. Aus schalltechnischer Sicht ist diese Änderung also noch vertretbar, da die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten werden.

## 10.6 Pionierstraße

Auf der Pionierstraße wird die Veränderung des Verkehrslärms weit über 3 dB liegen. Eine Berechnung der Immissionen zeigt jedoch, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete nicht überschritten werden. In der folgenden Tabelle sind die Beurteilungspegel für das jeweils lauteste Geschoss aufgeführt.

Tabelle 8: Verkehrslärm Prognose im Bereich Grabensberg

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
Grabensberg 1	MI	2.OG	N	60	50	47	37	---	---
Grabensberg 1	MI	2.OG	O	60	50	47	37	---	---
Grabensberg 1	MI	2.OG	S	60	50	43	33	---	---
Grabensberg 1	MI	2.OG	W	60	50	45	36	---	---
Grabensberg 2	MI	2.OG	N	60	50	49	39	---	---
Grabensberg 2	MI	2.OG	O	60	50	48	39	---	---
Grabensberg 2	MI	2.OG	S	60	50	44	35	---	---
Grabensberg 2	MI	2.OG	W	60	50	46	36	---	---
Grabensberg 3	MI	2.OG	N	60	50	50	41	---	---
Grabensberg 3	MI	2.OG	O	60	50	50	40	---	---
Grabensberg 3	MI	2.OG	S	60	50	45	35	---	---
Grabensberg 3	MI	2.OG	W	60	50	46	37	---	---
Grabensberg 4	MI	2.OG	N	60	50	53	43	---	---
Grabensberg 4	MI	2.OG	O	60	50	52	43	---	---
Grabensberg 4	MI	2.OG	S	60	50	47	38	---	---
Grabensberg 4	MI	2.OG	W	60	50	47	38	---	---
Grabensberg 6	MI	2.OG	NW	60	50	55	46	---	---
Grabensberg 6	MI	2.OG	NO	60	50	57	48	---	---
Grabensberg 6	MI	2.OG	SO	60	50	51	42	---	---
Grabensberg 6	MI	2.OG	SW	60	50	48	38	---	---

## Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

## 10.7 Knud-Laward-Straße

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Knud-Laward-Straße wird 1,1 dB betragen. Die Wohnhäuser befinden sich in Teilbereichen in allgemeinen Wohngebieten (B-Plan 057 und B-Plan 011) und in Teilbereichen in Mischgebieten (B-Plan 011). Auch die Wohngebäude ohne Bebauungsplan kann man in Bezug auf die Schutzwürdigkeit wie ein allgemeines Wohngebiet einstufen. Der Abstand der Wohngebäude zur Straßenmitte der Knud-Laward-Straße beträgt minimal ca. 6 m (am westlichen Ende der Straße) und überwiegend 10 m und mehr.

In der Gesamtprognose beträgt die Verkehrsmenge auf der Knud-Laward-Straße 5.794 Kfz/24h. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV können an einigen straßen-nahen Gebäuden nicht eingehalten werden. Die Gesundheitsschwellenwerte von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) werden nicht überschritten.

Ein Verkehrslärmanstieg von 1,1 dB ist demnach erheblich und in der Abwägung zu thematisieren (Umweltprüfung).

Um die Erhöhung des Verkehrslärms zu verringern, könnte die Geschwindigkeit auf der Knud-Laward-Straße von 30 km/h auf 20 km/h abgesenkt werden. Aus unserer Sicht ist eine derartige Maßnahme aufgrund des geringen Anstiegs von 1,1 dB jedoch nicht verhältnismäßig, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg um 1 dB bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.

## 10.8 Fazit

Auf den Straßen Werkstraße, Ilensee, Auf der Freiheit und Pionierstraße wird der Verkehrslärm um mehr als 1 dB ansteigen. Die Steigerung des Verkehrslärms ist jedoch nicht erheblich, da die Grenzwerte der 16. BImSchV nicht überschritten werden.

Die Steigerung des Verkehrslärms auf der Straße Holmer Noorweg (Abschnitt nördlich Ilensee) beziehungsweise auf der Klosterhofer Straße ist erheblich, da die Änderung des Verkehrslärms 2,1 dB betragen wird und die Grenzwerte der 16. BImSchV an einigen Gebäuden überschritten werden. Die Verkehrslärmänderung ist in der Abwägung zu thematisieren (Umweltprüfung). Die Gesundheitsschwellenwerte von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) werden an den Gebäuden nicht überschritten.

Zur Verringerung der Verkehrslärmimmissionen schlagen wir die Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten vor. Auf dem Holmer Noorweg sollte die Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h und auf der Klosterhofer Straße sollte die Geschwindigkeit von 30 km/h auf 20 km/h gesenkt werden.

Auf der auf der Knud-Laward-Straße wird der Verkehrslärm um 1,1 dB ansteigen. Die Grenzwerte der 16. BImSchV werden an einigen Gebäuden überschritten. Geschwindigkeitsreduzierungen zur Verringerung des Verkehrslärms, sind aus unserer Sicht nicht verhältnismäßig, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg um 1 dB bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.

Die Verkehrslärmänderung in anderen Bereichen des Verkehrsnetzes kann nicht prognostiziert werden, da sich die Verteilung des Verkehrs nicht sicher vorhersagen lässt.

## 11. Festsetzungsvorschläge

Da die Bebauung im Baufeld 6 als Abschirmung für die dahinter liegenden Baufelder dienen soll, sollte durch eine Festsetzung die zeitliche Abfolge der Nutzung der Gebäude im Baufeld 7 geregelt werden. Auch sollte dieser Baukörper höher als die dahinter liegenden Gebäude sein und als geschlossener Riegel ausgeführt werden. Die Festsetzung könnte wie folgt lauten:

*„Bis zur vollständigen Fertigstellung des Rohbaus der Bebauung im Baufeld 6 ist eine Nutzungsaufnahme in Gebäuden auf allen anderen Baufeldern des Baufelds 7 untersagt.“*

Aufgrund der Verkehrslärmimmissionen sind Festsetzungen zum passiven Schallschutz (Schallschutz am Gebäude) erforderlich.

Bei der Planung passiver Schallschutzmaßnahmen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  aus Straßenverkehrslärm und Gewerbelärm (TA Lärm-Quellen) ermittelt und stellen die Grundlage der Bemessung dar.

Für den erforderlichen baulichen Schallschutz empfehlen wir folgende Festsetzungen:

*„Werden in den mit X gekennzeichneten Bereichen schutzbedürftige Räume nach DIN 4109-1:2018-01 errichtet, umgebaut oder erweitert, müssen deren Außenbauteile den Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen der DIN 4109-1:2018-01 entsprechen. Der Nachweis ist auf der Grundlage von DIN 4109-2:2018-01 zu führen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ( $L_a$ ) an den zur Kreisbahn ausgerichteten Fassaden beträgt 62 dB. Werden in dem gekennzeichneten Bereich Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet, umgebaut oder erweitert, muss die notwendige Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern durch schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder andere technisch geeignete Maßnahmen zur Belüftung gewährleistet werden.“*

In der folgenden Abbildung ist der Bereich gekennzeichnet, in dem die Festsetzungen gelten sollen. Der Bereich sollte in einer Tiefe von 15 m ab Baugrenze festgesetzt werden.

Darüber hinaus empfehlen wir Abweichungen von den o. g. Festsetzungen über einen Einzelnachweis zu ermöglichen.



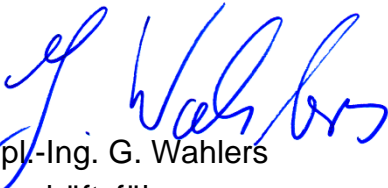
„Von den vorgenannten Festsetzungen kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz resultieren.“



Abbildung 21: Bereich mit Festsetzungen

Oststeinbek, 12.05.2021

Aufgestellt:

  
Dipl.-Ing. G. Wahlers  
Geschäftsführer

## 12. Quellenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) geändert worden ist.
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786);
- [4] Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist;
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- [6] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 26. August 1998 (GMBl. Nr. 26 S.503), Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [7] LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz, 99. Sitzung, u.a. Rundungsvorschriften zur TA-Lärm, 10. bis 12. Mai 2000;
- [8] DIN EN ISO 717-1, Akustik, Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen, Teil 1: Luftschalldämmung, Januar 1997;
- [9] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2,1996), Oktober 1999;
- [10] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [11] Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [12] DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen;
- [13] DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen;
- [14] DIN EN 61400-11:2019-05, Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren;
- [15] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- [16] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, 18.02.2020;
- [17] Schall 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen; Ausgabe 1990;
- [18] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, August 2007;

- [19] Ladelärmstudie - Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995;
- [20] Verbrauchermarktlärmstudie - Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3 „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005“;
- [21] Ermittlung der Geräuschemission von Kfz im Straßenverkehr, RWTÜV Fahrzeug GmbH, Im Auftrag des Umweltbundesamtes, Februar 2005;
- [22] Braunstein + Berndt GmbH, SoundPlan Version 8.1, EDV-Programm zur Berechnung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2, VDI 2714, VDI 2720, RLS-90 sowie Schall 03;
- [23] Bebauungsplan 83 (A) -Nordteil-, Beschluss 24.3.2009.
- [24] Geräusche aus „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, Bayer. Landesamt für Umweltschutz, LfU-2/3Hai, Januar 1999;

## Anlage 1

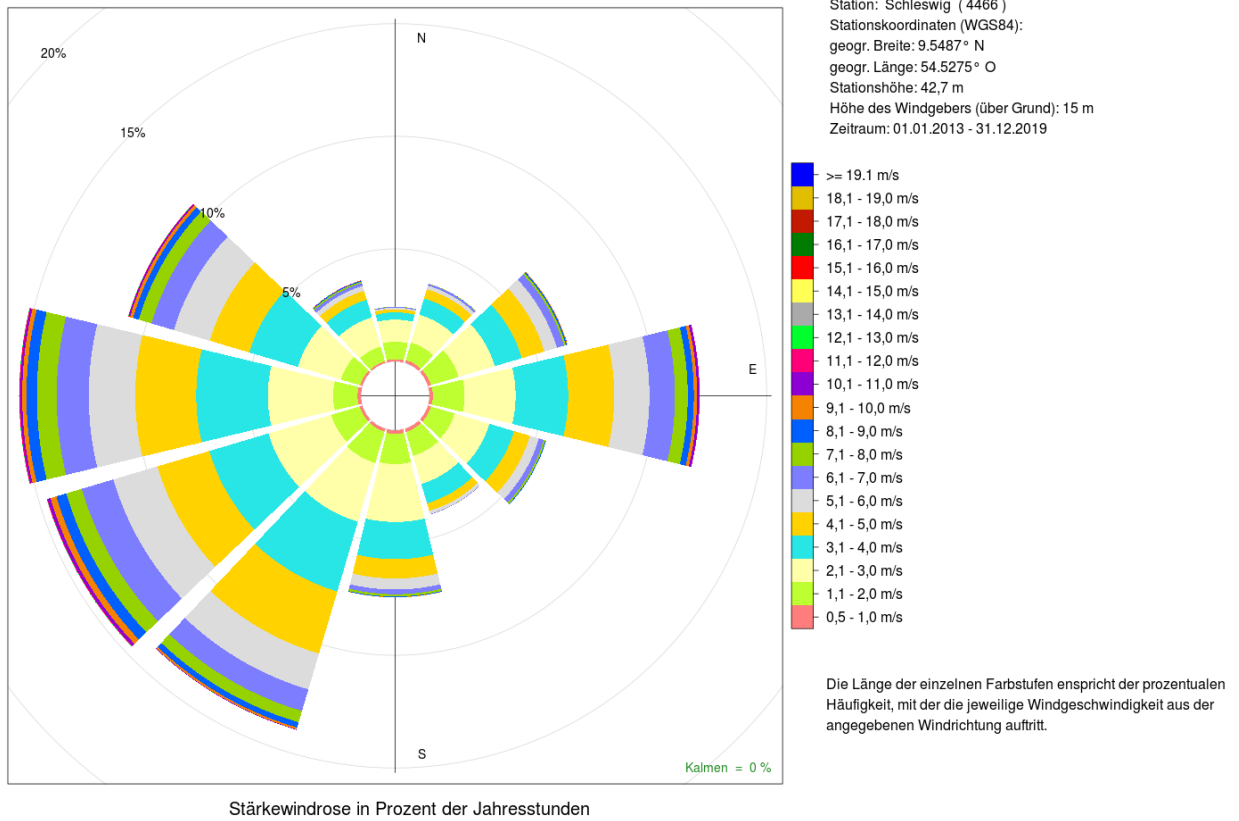


Abbildung 22: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)