

Bebauungsplan Nr. 105
Schleswig

Schalltechnische Prognose

für die

Schleswiger Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Werkstraße 1
24837 Schleswig

Projektnummer: **20-524**

Stand: **15.11.2021**

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 geplanten Kulturhauses Heimat	24
7.1 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431	24
8. Beurteilung der Immissionen	31
9. Straßenverkehr	32
9.1 Ansätze	32
9.2 Verkehrslärmimmissionen	34
10. Verkehrslärmänderung	36
10.1 Alte Kreisbahn (westlich Fjordallee) und Fjordallee	37
10.2 Werkstraße	37
10.3 Ilensee	37
10.4 Holmer Noorweg nördlich Ilensee / Klosterhofer Straße	37
10.5 Auf der Freiheit	38
10.6 Pionierstraße	38
10.7 Knud-Laward-Straße	39
10.8 Fazit	39
11. Festsetzungsvorschläge	40
12. Quellenverzeichnis	42

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	33
Tabelle 7: Anstieg Verkehrslärmemissionen	36
Tabelle 8: Verkehrslärm Prognose im Bereich Grabensberg	38

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 11: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen	29
Abbildung 12: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht	30
Abbildung 13: Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung	32
Abbildung 14: Verkehrslärmimmissionen Tag	34
Abbildung 15: Verkehrslärmimmissionen Nacht	35
Abbildung 16: Bereich mit Festsetzungen	41
Abbildung 17: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)	44

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 geplante 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 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.

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.

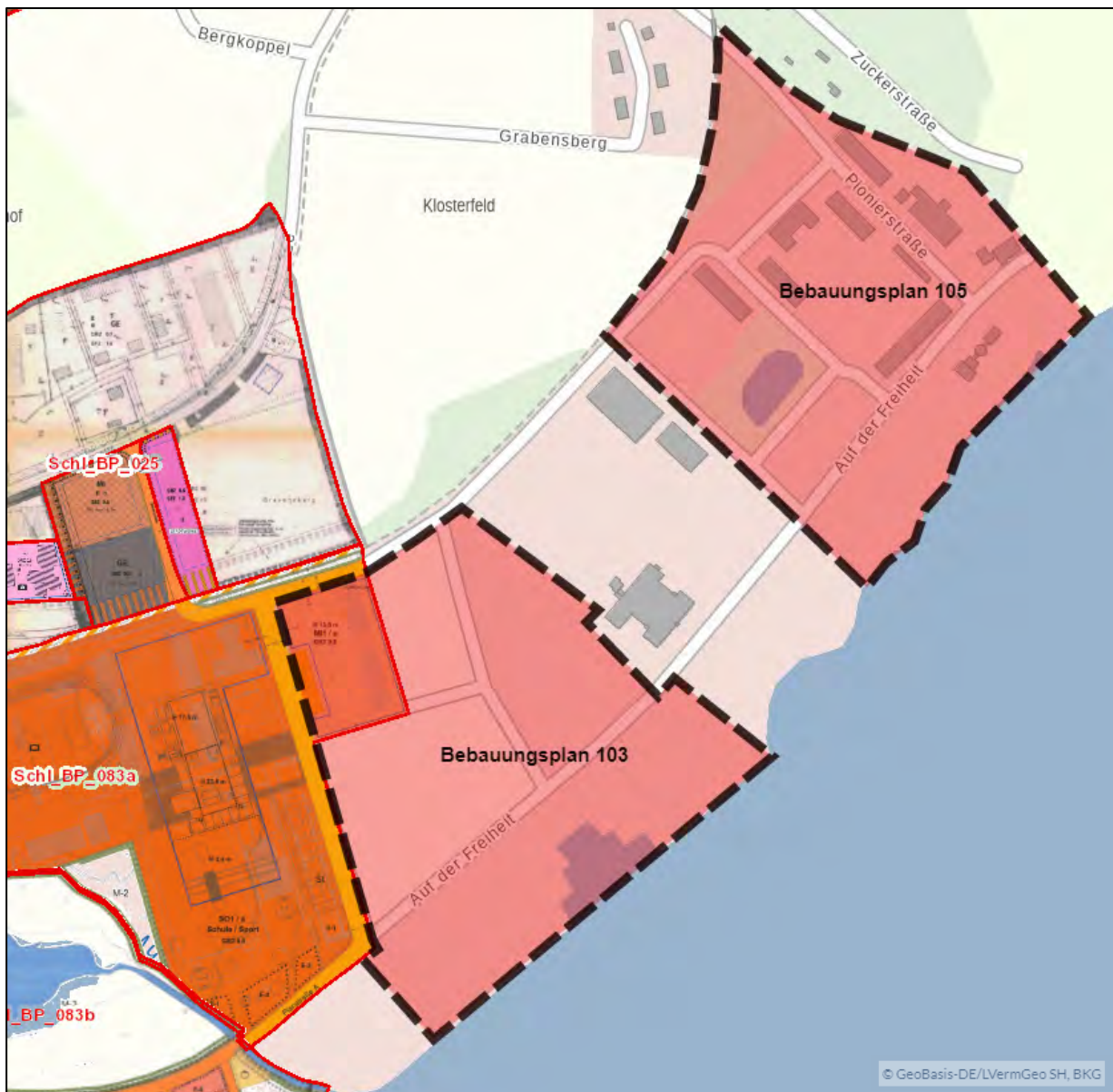


Abbildung 2: Lageplan benachbarter Bauungspläne

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 ^{*)}	
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 Gesamtbelastung¹ 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 ^{a)}			
	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
^{a)} 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.

¹ 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 ^{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.					

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.

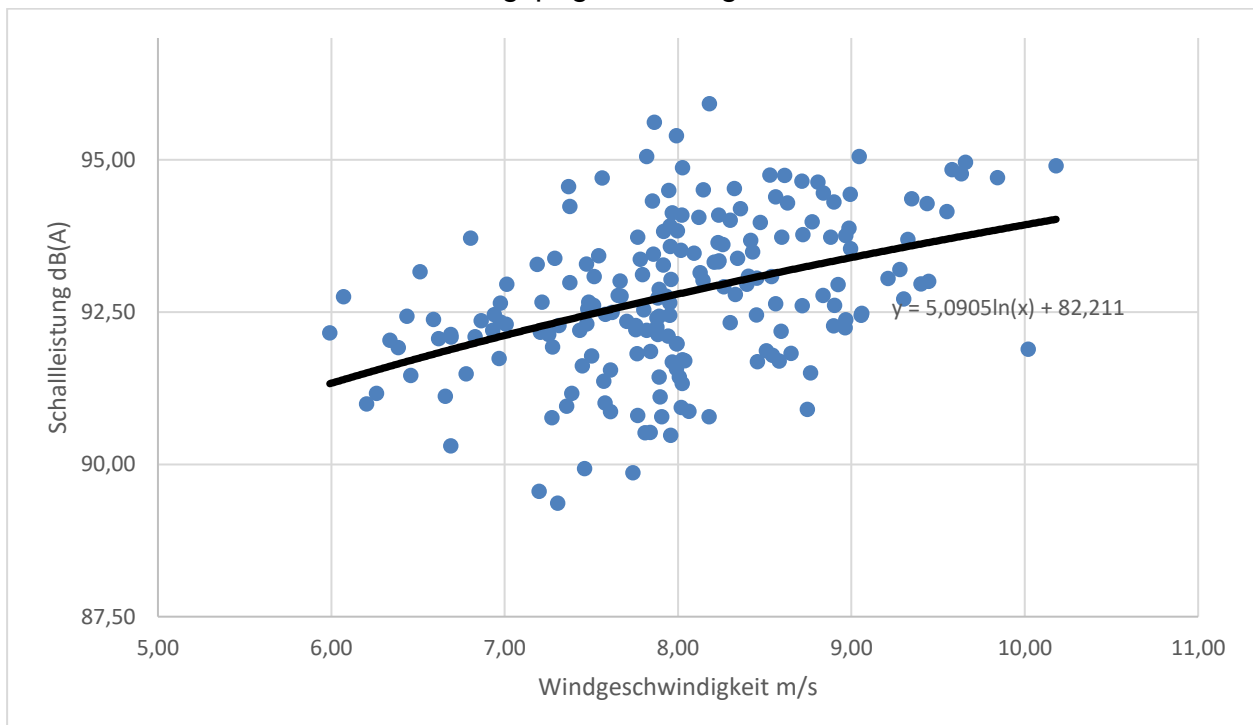


Abbildung 3: Schalleistung der Mühle

Anhand der Trendformel lässt sich die Schalleistung bei 11 m/s errechnen. Sie beträgt 94,5 dB(A). In der folgenden Berechnung berücksichtigen wir einen Schalleistungspegel von 95 dB(A) in einer Höhe von 17 m (Mitte Windrad). Die Einwirkdauer beträgt fünf Stunden in der Zeit von 17:00 bis 22:00 Uhr.

6.3 Geplantes Hotel

Im SO Hotel soll ein Hotel entstehen. Derzeit sind 80 Zimmer und 54 Parkplätze vorgesehen. Das Gebäude soll über 6 Geschosse verfügen (fünf Vollgeschosse und ein Dachgeschoss). In der folgenden Darstellung ist ein grober Vorentwurf des Hotels zu sehen.



Abbildung 4: Geplantes Hotel

Die Ermittlung der Emissionspegel der Parkplätze 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 $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Oberflächenzuschlag (Asphalt) $K_{Str0} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Als Maximalpegel wird „Türenschiagen“ mit $L_{W, \text{Max}} = 97,5 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

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 dargestellt².

Name	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-06
	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr	Uhr
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	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	

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

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

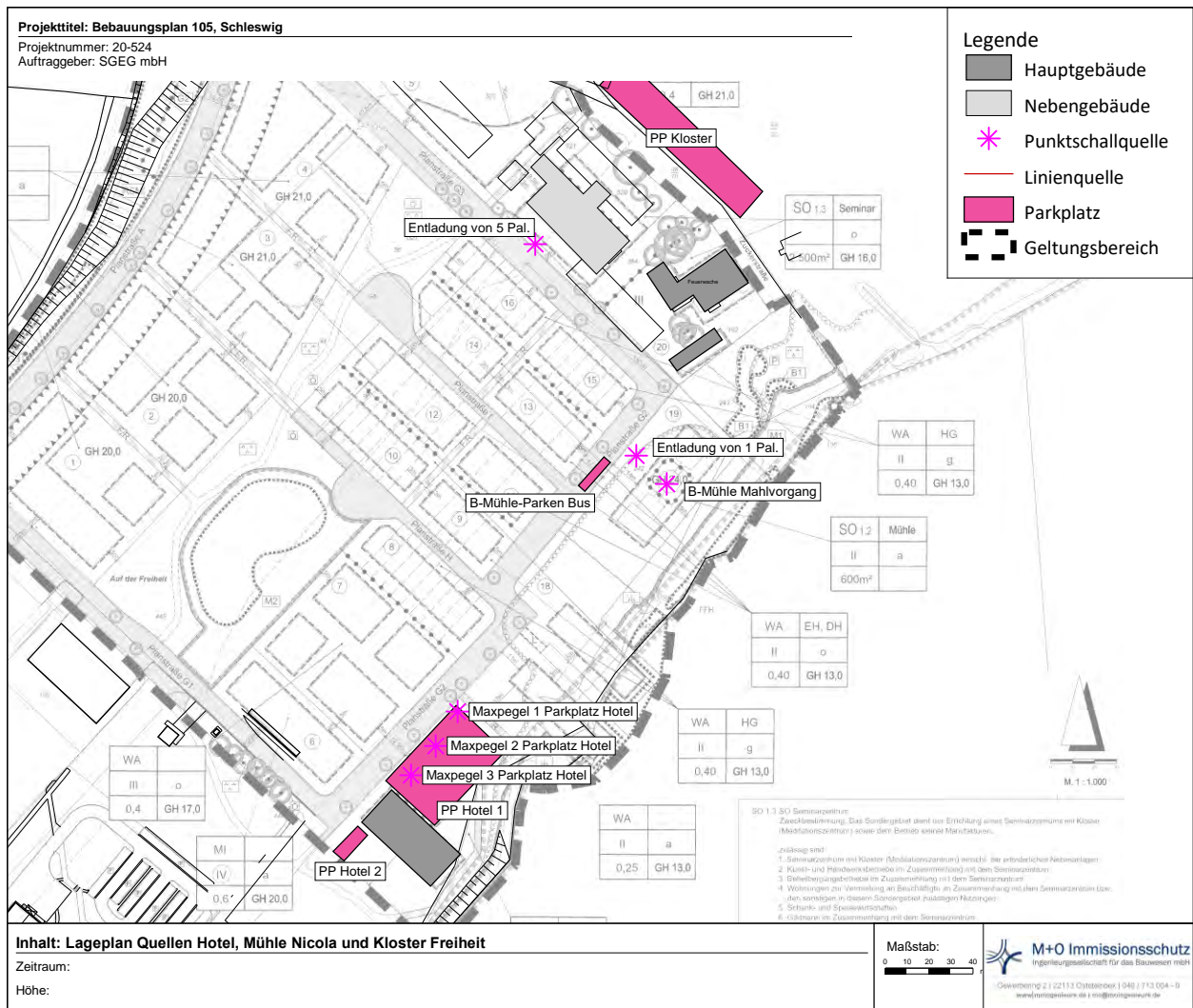


Abbildung 5: Lage und Bezeichnung der Quellen

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.

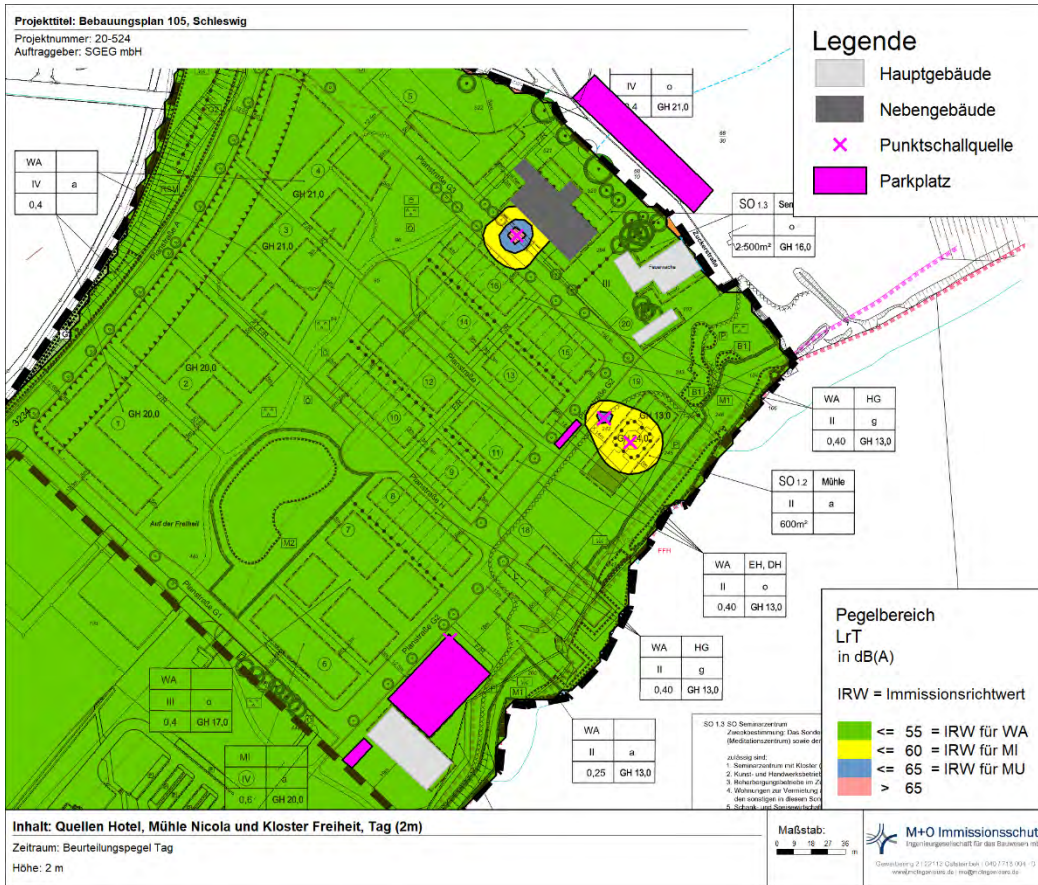


Abbildung 6: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 2 m Höhe

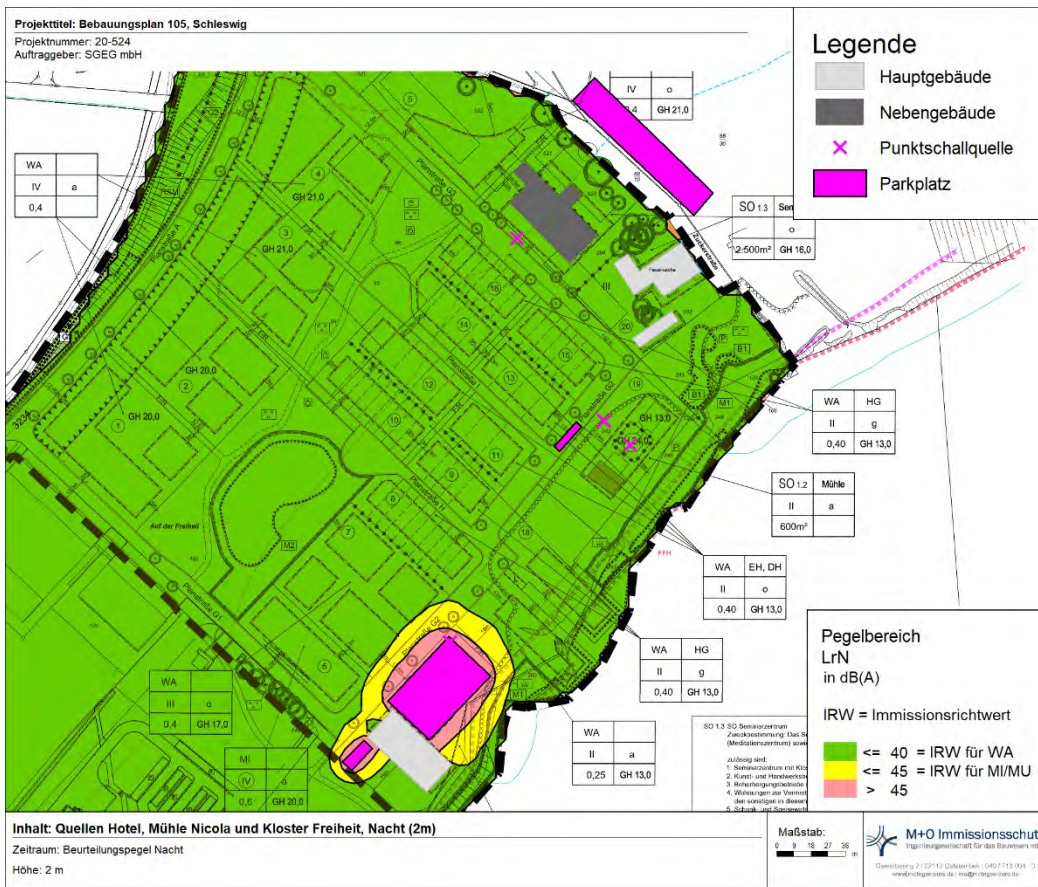


Abbildung 7: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster nachts in 2 m Höhe

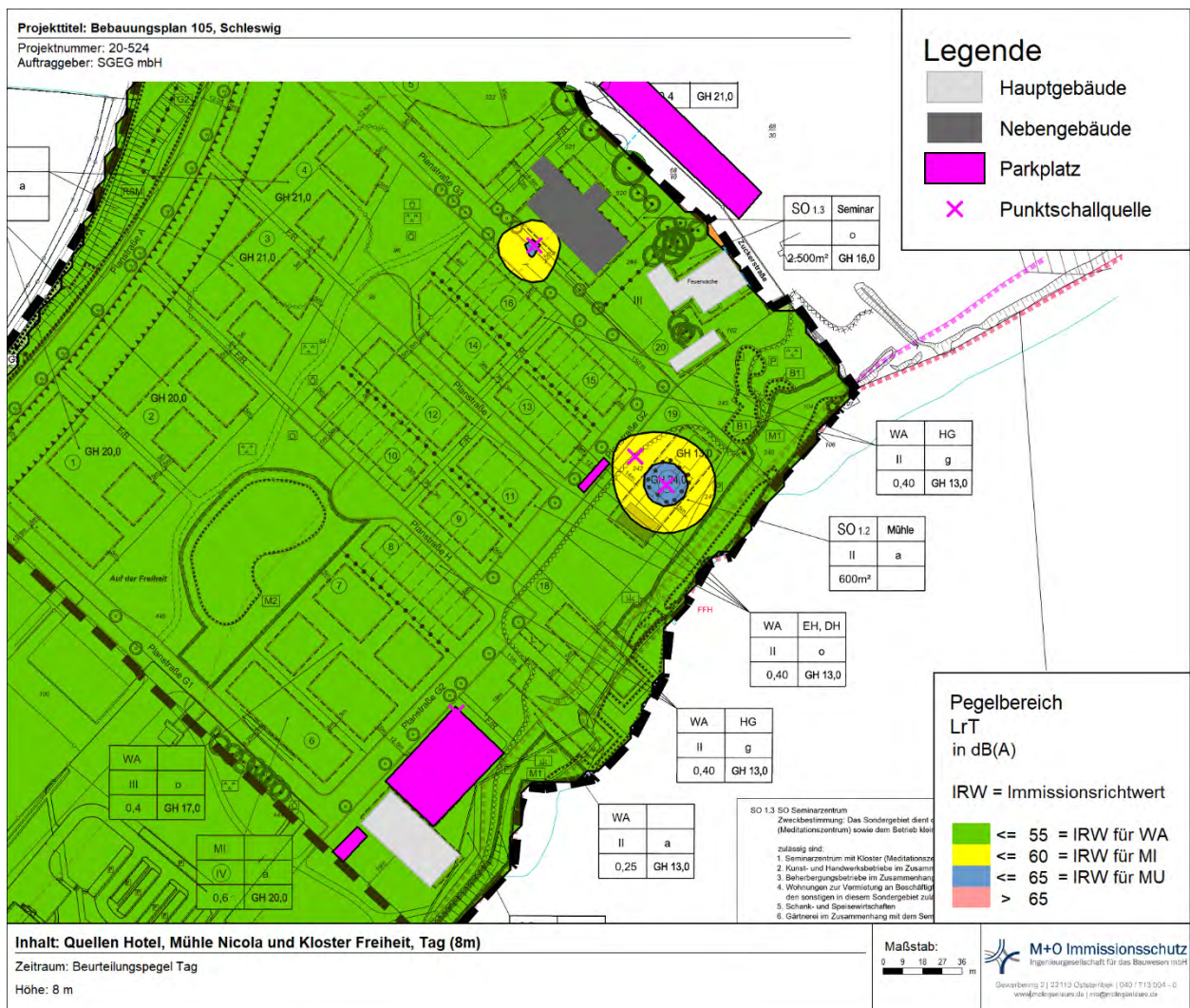


Abbildung 8: Immissionen aus den Anlagen Hotel, Mühle und Kloster tags in 8 m Höhe

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 (Türenschnellen etc.) wird am Tag und in der Nacht eingehalten. In der folgenden Darstellung werden die Berechnungsergebnisse für Maximalpegel dargestellt.

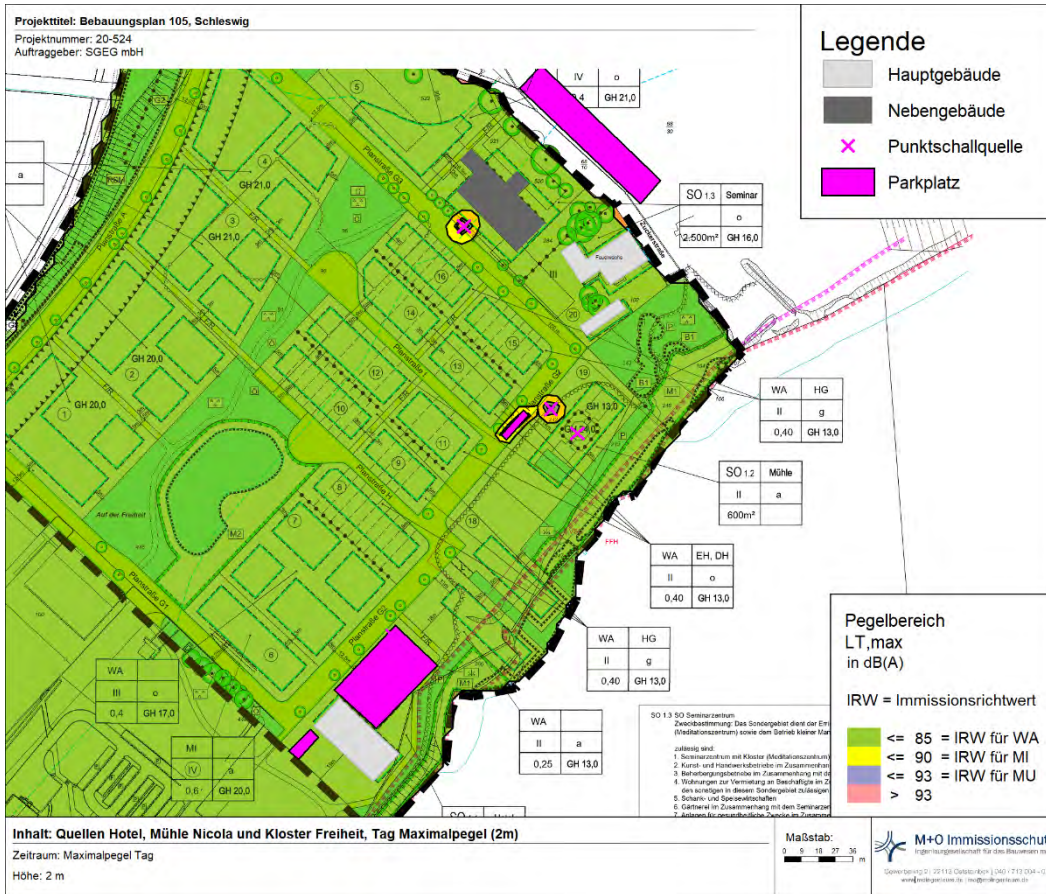


Abbildung 9: Maximalpegel tags in 2 m Höhe

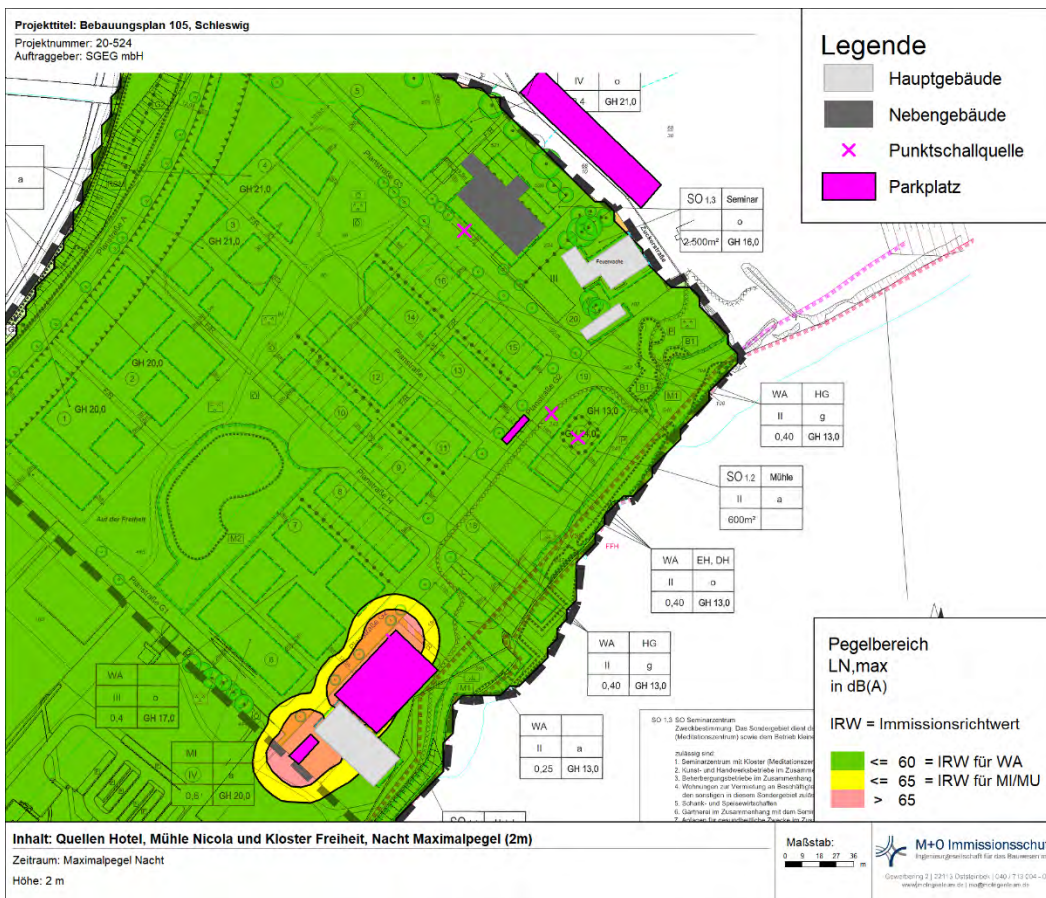


Abbildung 10: Maximalpegel nachts in 2 m Höhe

7. Auswirkungen des 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 wird 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 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431

7.1.1 Ansätze

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf des neuen Kulturhauses dargestellt. Maßgebende Bereiche sind der Eingangsbereich, der Veranstaltungsaal, der vom Varieté und vom Landestheater genutzt werden soll, eine großzügige Terrasse, die Anlieferbereiche für Musikinstrumente und Kulissen sowie die halte- und Parkbereiche für Pkw und Busse.

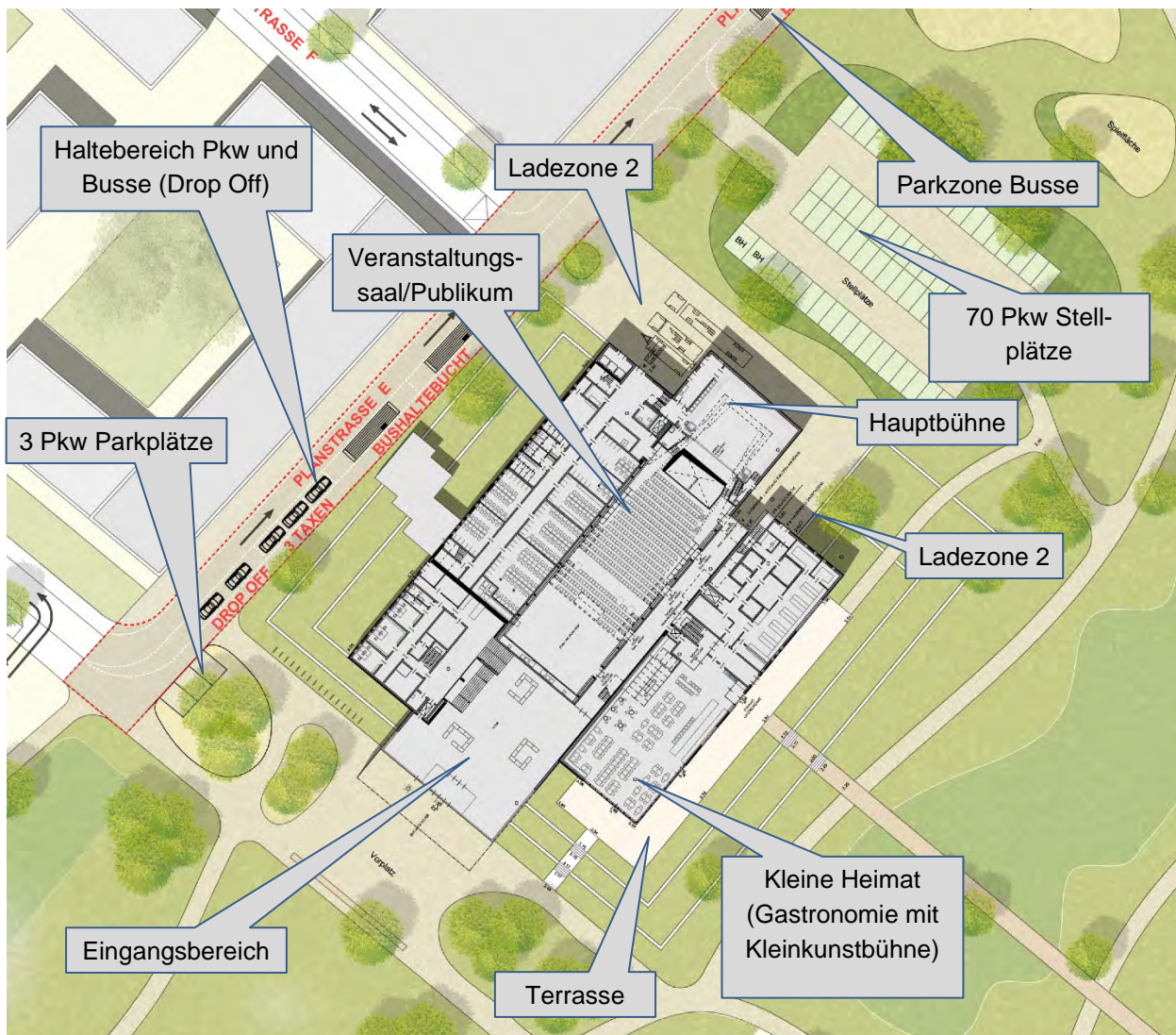


Abbildung 13: Planung Heimat, Entwurf 493431

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 wird, basierend auf einem Innenpegel von 100 dB(A), mit $L'w = 47 \text{ dB(A)/m}^2$ berücksichtigt³.

Das Foyer soll natürlich über die Fenster belüftet werden. Details zur Lüftung liegen noch nicht vor. Wir setzen in unserem Modell an, dass die seitliche Fensterreihe über ein Oberlicht die Lüftung bei gekipptem Fenster ermöglicht. Als Schalldämmwert für die gekippten Fenster setzen wir 8 dB an. Die anderen Fenster werden mit 30 dB berücksichtigt. Die Schallabstrahlung für die gekippten Fenster beträgt $L'w = 69 \text{ dB(A)/m}^2$ und über die verbleibende Verglasung $L'w = 47 \text{ dB(A)/m}^2$. Der Innenpegel wird mit 80 dB(A) angenommen (normale Unterhaltung der wartenden Personen).

³ $L'w = L_i - R'w - 3$

Bei unserer Betrachtung der lautesten nächtlichen vollen Stunde gehen wir davon aus, dass sich durchgehend 200 Personen vor dem Foyer im Freien aufhalten. Die Geräusche der Gespräche berücksichtigen wir mit einer Schalleistung von 65 dB(A) je Sprecher.

Es wird angesetzt, dass ebenfalls in dieser Stunde ein Großteil der 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. Es werden zwei Linienquellen im Modell berücksichtigt; eine führt südlich um das Gebäude zu den Parkplätzen und die andere in nördliche Richtung zur Straße. Bei einer Schrittgeschwindigkeit von 3,6 km/h, Abstand von 2 m und einer Weglänge von 160 m entspricht dieser Ansatz 430 Personen auf dem Weg zum Parkplatz.

Im Bereich der Kleinkunsthöhne Kleine Heimat erfolgt parallel eine Vorstellung. Hier berücksichtigen wir einen Innenpegel von 85 dB(A). Es wird nur die Schallabstrahlung über die verglasten Bereiche mit einem Schalldämmwert von $R'_w = 30$ dB angesetzt. Auf der Terrasse des Restaurants wird die Bewirtschaftung der Gäste (Vollbelegung 100 Pers.) mit einem Schalleistungspegel von 63 dB(A) pro Gast berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [24].

Gemäß Planung sollen 70 Pkw Stellplätze nordöstlich des Gebäudes als ebenerdige Stellplätze angelegt werden. Weitere 200 Stellplätze sollen in dem nordwestlich geplanten Parkhaus den Gästen zur Verfügung gestellt werden. In unserer Prognose setzen wir in der betrachteten lautesten Nachtstunde die gleichzeitige Abfahrt von 200 Pkw aus dem Parkhaus und 70 Pkw vom Parkplatz an. Da in dem Gebäude ein Restaurant geplant ist, wird als Parkplatzart ein Gaststättenparkplatz angesetzt. Parkplatz Pkw:

- Grundwert $L_{w0} = 63,0$ dB(A),
- Parkplatzart (Gaststätte, da Restaurant vorhanden) $K_{PA} = 3$ dB(A),
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0$ dB(A)
- Parksuch- und Durchfahranteil $K_D = 2,32$ dB(A)
- Oberflächenzuschlag (Asphalt) $K_{StrO} = 0,0$ dB(A)
- Der Spitzenpegel $L_{W, Max} = 97,5$ dB(A) (Türenschießen)

Die drei Parkplätze für Personen mit Behinderungen werden nur mit dem Spitzenpegel für das Türenschießen berücksichtigt, da die geringe Anzahl von Parkbewegungen den Gesamtpegel nur gering beeinflusst.

Im Straßenbereich sind zwei Bushaltestellen, drei Taxistände und ein Drop-Off Bereich für Pkw geplant. Weiter nördlich, am Ende der Straße sind drei Parkplätze für Busse vorgesehen. Bei den Bushaltestellen setzen wir in der betrachteten Nachtstunde zwei Busse mit je einem Ein- und Ausparkvorgang an. Im Bereich der Taxistände und dem

Drop-Off Bereich setzen wir 40 Pkw Ein- und Ausparkvorgänge an (entspr. 20 Pkw, Anzahl geschätzt). Bei den drei Busparkplätzen setzen wir je Bus einen Ausparkvorgang an.

Parkplatz Pkw:

- Grundwert $L_{W0} = 63,0$ dB(A),
- Parkplatzart (Gaststätte, da Restaurant vorhanden) $K_{PA} = 3$ dB(A),
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0$ dB(A)
- Parksuch- und Durchfahranteil $K_D = 0$ dB(A)
- Oberflächenzuschlag (Asphalt) $K_{StrO} = 0,0$ dB(A)
- Der Spitzenpegel $L_{W, Max} = 97,5$ dB(A) (Türenschießen)

Parkplatz Lkw:

- Grundwert $L_{W0} = 63,0$ dB(A),
- Parkplatzart (Bushaltestelle) $K_{PA} = 10$ dB(A),
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0$ dB(A)
- Parksuch- und Durchfahranteil $K_D = 0$ dB(A)
- Oberflächenzuschlag (Asphalt) $K_{StrO} = 0,0$ dB(A)
- Der Spitzenpegel $L_{W, Max} = 97,5$ dB(A) (Türenschießen)

Direkt nach einer Vorstellung beginnt der Abbau und die Verladung der Dekoration und der Beleuchtung. Auch das künstlerische Personal verlässt das Gebäude. Eine Oper, eine Operette oder ein Musical sind logistisch am aufwendigsten. Seitens des Landestheaters wurden dazu folgende Angaben gemacht:

- 1x LKW mit Anhänger (Dekorationstransport)
- 1x Sprinter für Beleuchtungsequipment
- 3x Sprinter für Personentransport
- 1x LKW für Orchesterlogistik
- 1x Reisebus für Orchester
- 1-4x Reisebus für künstlerisches Personal
- Zusätzlich bei Bedarf 1-2 PKW

Des Weiteren werden im Gutachten des Büros Busch Nr. 34516ihb13 vom 27.2.2017 weitere Angaben zu den Verladungen des Landestheaters gemacht:

- Der Sprinter für Beleuchtungsequipment ist mit 15 Flightcases (Holzkisten auf Rollen) beladen.

- Der LKW mit Anhänger ist mit 20 Flightcases sowie den Bühnenbildern beladen. Die Entladung der Bühnenbilder erfolgt von Hand. Hubwagen werden nicht eingesetzt.
- Die Vorführungen finden meist freitags bis sonntags statt. Sie beginnen i. d. R. zwischen 19 und 20 Uhr und enden spätestens gegen 23 Uhr. Danach beginnt der Abbau. Als Erstes werden die großen Instrumente (Harfen, Kontrabässe, Kessel-pauken u. Ä.) verpackt und auf den Lkw verladen. Die kleineren Instrumente, bis zum Cello, werden durch die Musiker im Reisebus transportiert. Der Lkw mit den Instrumenten fährt ca. 45 Minuten nach Spielende ab. In dieser Zeit werden auch die Reisebusse für Darsteller, Chor und ggf. Ballett die Spielstätte verlassen.

In unserer Prognose setzen wir darauf basierend in der betrachteten lautesten Nachtstunde folgendes an:

- Der Abbau des Bühnenbilds und die Verladung in den Lkw erfolgt in der betrachteten lautesten Nachtstunde. Wir setzen die Verladung von 20 Rollkoffern an. Ebenfalls in dieser Stunde wird das Beleuchtungsequipment mit 15 Flightcases in den Sprinter verladen. Die Verladung erfolgt an Innenrampen. Die Ladelärmstudie [19] gibt für die Beladung eines Lkw mit Rollwagen einen Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 67 \text{ dB(A)}$ je Vorgang an (incl. einem Zuschlag von 4 dB, da wahrscheinlich keine Torrandabdichtung vorgesehen wird). Die Rollgeräusche auf der Ladefläche setzen wir mit $L_{WA,1h} = 73 \text{ dB(A)}$ je Vorgang an. Der Spitzenpegel wird mit $L_{W,Max} = 105 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.
- Für die Verladung der Orchesterinstrumente setzen wir 20 Beladungen mit Rollwagen über die Lkw-Ladebordwand mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 79 \text{ dB(A)}$ je Vorgang an (incl. der Geräusche auf dem Wagenboden, gem. Ladelärmstudie). Der Spitzenpegel wird mit $L_{W,Max} = 111 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.
- Im Bereich der Busbuchten setzen wir weitere vier Busse mit Ein- und Ausparkvorgang an.
- Um das Türeenschlagen der Sprinter im Bereich der Verladung zu berücksichtigen, setzen wir als Maximalpegel „Türeenschlagen“ mit $L_{W,Max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ an.
- Die TGA-Anlagen werden gemäß Vorplanung mit 8 Anlagen à 66 dB(A) und 2 Anlagen à 81 dB(A) Schalleistung berücksichtigt. Es wird ein durchgehender Betrieb angesetzt.

In der folgenden Abbildung ist die Lage der Quellen dargestellt.

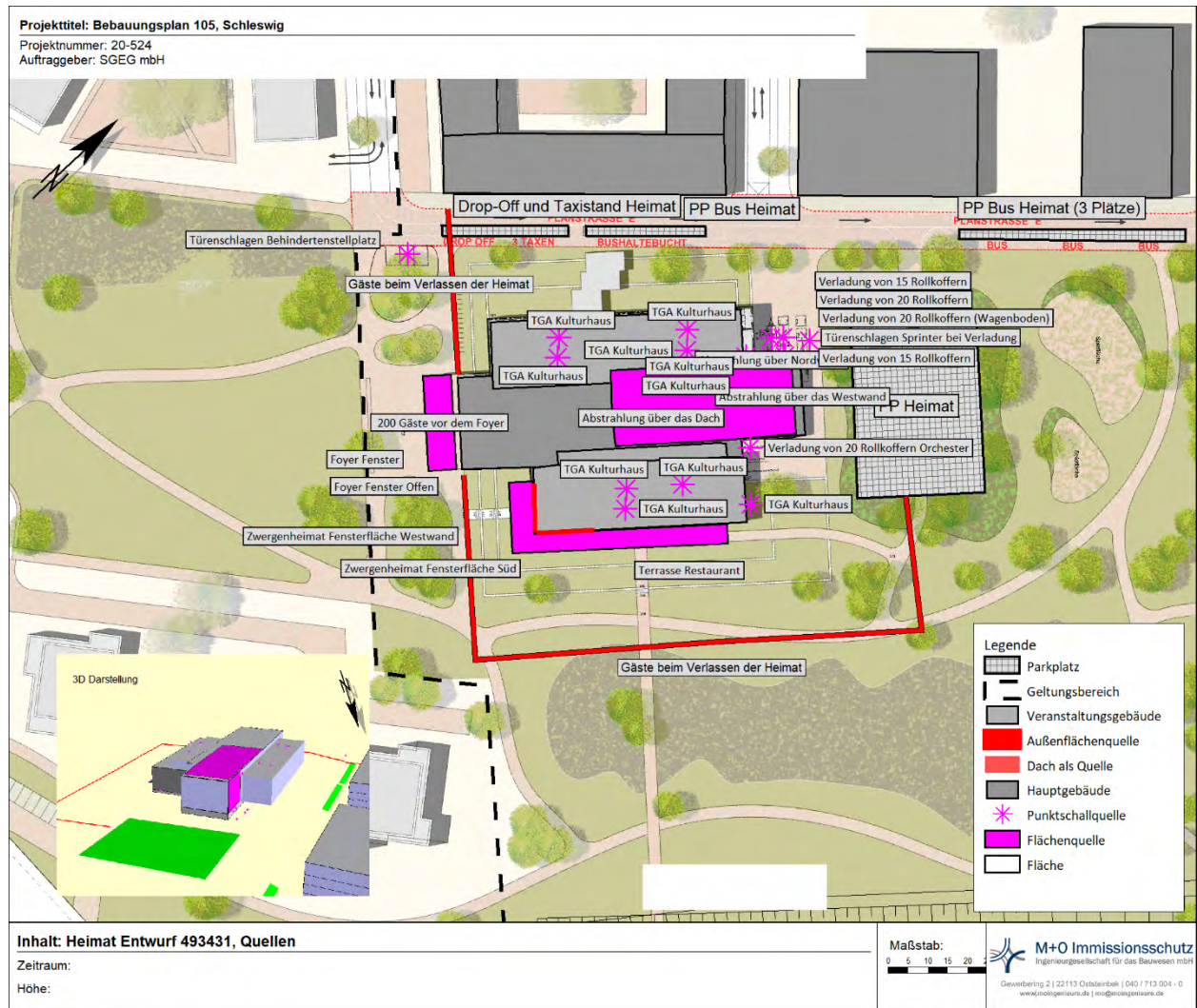


Abbildung 11: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen

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 9613-3⁴). Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt.

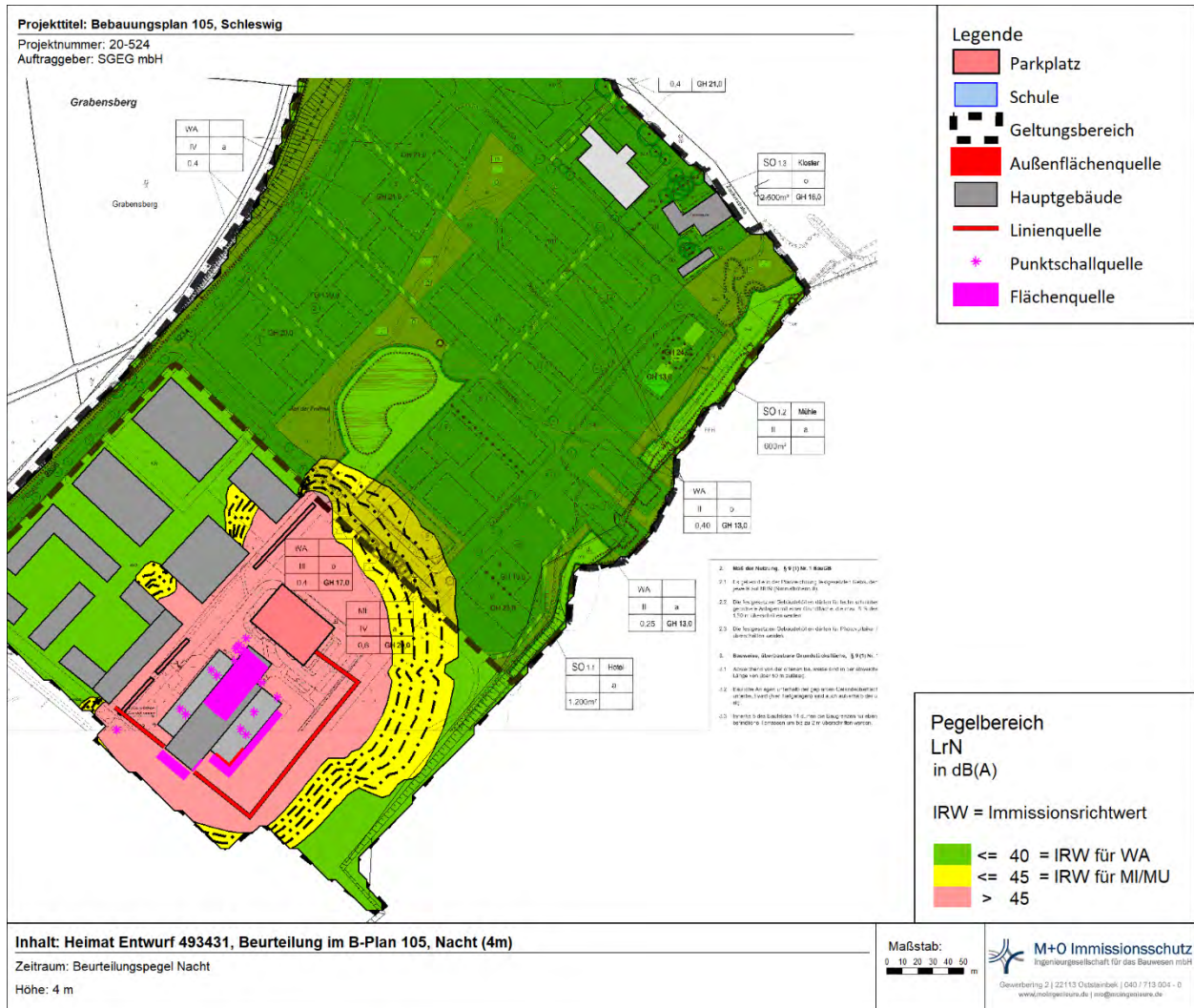


Abbildung 12: Kulturhaus Heimat, Immissionen Nacht

Wie in der Abbildung 12 zu sehen ist, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete und Mischgebiete eingehalten. Die maßgebende Quelle sind die Parkplätze. In Sondergebiet Hotel werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete ebenfalls eingehalten. Die maßgebenden Quelle ist auch hier der Parkplatz. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschiagen etc.) wird in allen geplanten Gebieten eingehalten.

⁴ 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.

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.

Das geplante Kulturhaus Heimat ist verträglich mit den Nutzungen im Bebauungsplan 105. Im nächstgelegenen Baufeld Nr. 6 und im Sondergebiet Hotel werden die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete eingehalten.

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 Bauungspläne 103, 102 und 105 enthalten.

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

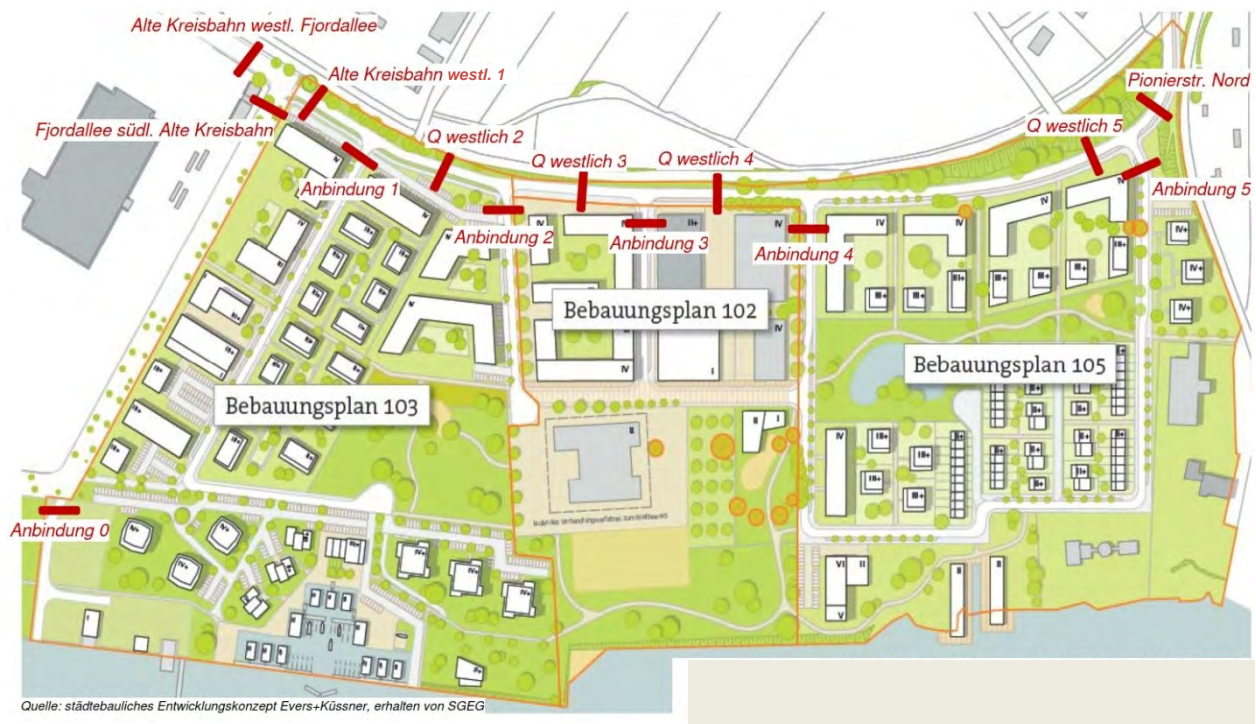


Abbildung 13: Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung

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
Ilensee				
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
Werkstraße / Alte Kreisbahn / Pionierstraße				
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
Auf der Freiheit / Fjordallee				
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
Planstraßen				
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 14: Verkehrslärmimmissionen Tag



Abbildung 15: 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 berechnet⁵ 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,St/O dB(A) %	Emissionspegel Lm,E		Pagelanstieg	
			tags Faktorh	nachts Faktorh	tags Kfz/h	nachts Kfz/h	tags %	nachts %				tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
Nullprognose (Bebauungspläne 102, 103 und 105 nicht enthalten)															
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	86	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		
Gesamtprognose (Bebauungspläne 102, 103 und 105 enthalten)															
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

⁵ 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

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.“

SATZUNG DER STADT SCHLESWIG ÜBER DEN BEBAUUNGSPLAN NR. 105 - Auf der Freiheit - Ostteil
Aufgrund des § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) sowie nach § 84 der Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO-SH) wird nach Beschlussfassung durch die Ratsversammlung vom
..... folgende Satzung über den Bebauungsplan Nr. 105 - 'Auf der Freiheit - Ostteil', bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) und dem Text (Teil B) erlassen.



Abbildung 16: Bereich mit Festsetzungen

Oststeinbek, 15.11.2021

Aufgestellt:

G. Wahlers
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

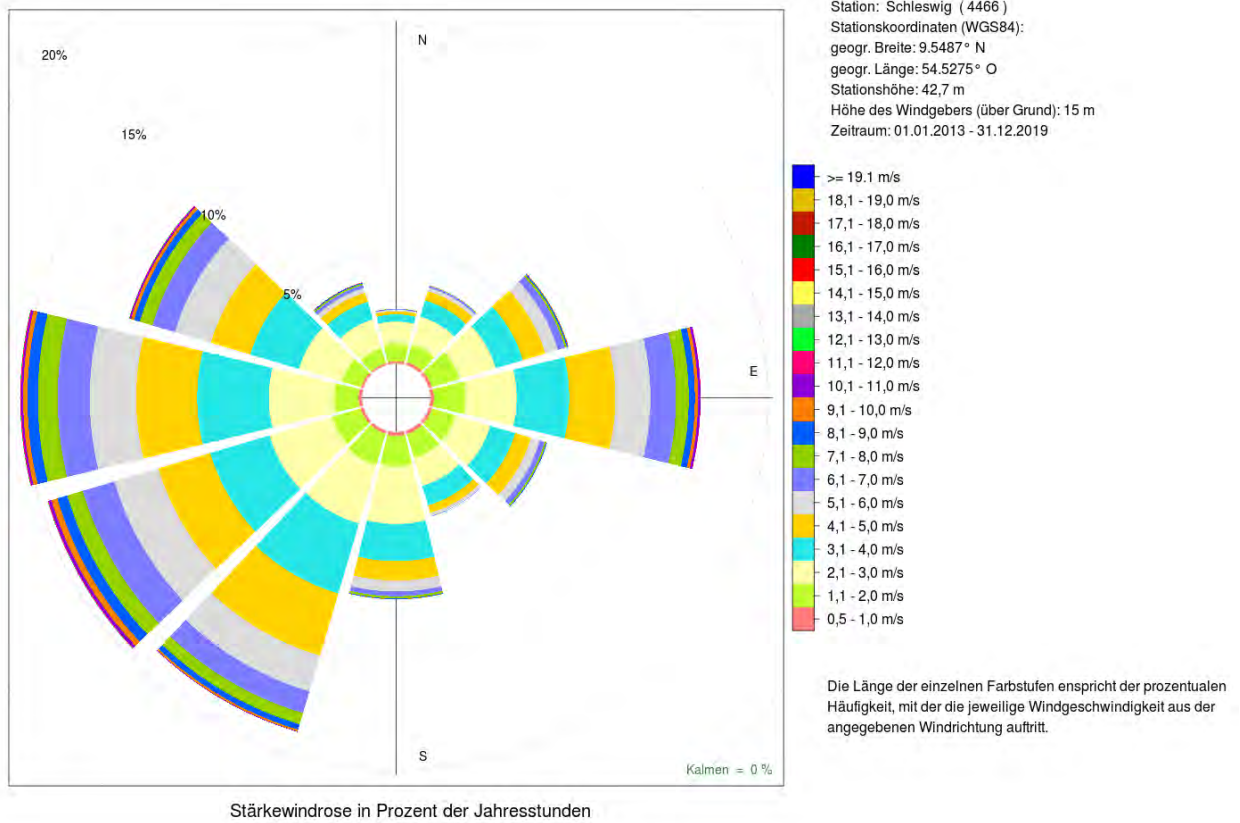


Abbildung 17: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)