

Bebauungsplan Nr. 103
Schleswig

Schalltechnische Prognose

für die

Investorengruppe B-Plan 103

Projektnummer: **19-043**

Stand: **17.11.2020**

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	3
1. Veranlassung und Projektauftrag	5
2. Örtliche Situation + Planung	6
3. Bebauungspläne in der Nachbarschaft	7
4. Immissionsschutzrechtliche Grundlagen	8
4.1 Allgemeines zur Bauleitplanung	8
4.2 Verkehrslärm	9
4.3 Gewerbelärm	10
4.4 Passiver Schallschutz	12
5. Technische Grundlagen	14
5.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Verkehrslärm	14
5.2 Allgemeines zum Berechnungsverfahren bei Gewerbelärm	15
6. Emissionen der untersuchten Schallquellen	16
6.1 Betriebshof der Stadtwerke Schleswig	16
6.2 A. P. Møller Schule:	20
6.3 Slip- und Bootshebeanlage im Hafensbereich	27
6.4 Bootsliegeplätze	28
6.5 Zusammenfassung der Schallquellen die nach TA Lärm beurteilt werden	29
6.6 Straßenverkehr	29
7. Immissionen in das Plangebiet	31
7.1 Immissionen der Slip- und Bootshebeanlage, A. P. Møller Schule, Stadtwerke und Bootsliegeplätze	31
7.2 Immissionen des Bolzplatzes, der Basketball-Felder und der Skateanlage der A. P. Møller Schule	35
7.3 Verkehrslärmimmissionen	37
8. Auswirkungen des vorhandenen und geplanten Kulturhauses Heimat	39
8.1 Bestehender Betrieb der Heimat	39
8.2 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431	44
8.3 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 611912	48
8.4 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 631248	54
8.5 Fazit	57
9. Verkehrslärmänderung	58
9.1 Alte Kreisbahn (westlich Fjordallee) und Fjordallee	59
9.2 Werkstraße	59

9.3	Ilensee	60
9.4	Holmer Noorweg nördlich Ilensee / Klosterhofer Straße	60
9.5	Auf der Freiheit	60
9.6	Pionierstraße	60
9.7	Knud-Laward-Straße	61
9.8	Fazit	62
10.	Festsetzungsvorschläge	62
11.	Quellenverzeichnis	66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005	9
Tabelle 2:	Kriterien für die Erheblichkeit bei Verkehrslärmsteigerung	10
Tabelle 3:	Immissionsrichtwerte nach Nummer 6, TA Lärm	11
Tabelle 4:	Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm	12
Tabelle 5:	Verkehrsmengen und Emissionspegel der Straßen	30
Tabelle 6:	Anstieg Verkehrslärmemissionen	58
Tabelle 7:	Kriterien für die Erheblichkeit bei Verkehrslärmsteigerung	59
Tabelle 8:	Verkehrslärm Prognose im Bereich Grabensberg	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwurf des Bebauungsplans, Stand 30.04.2020	6
Abbildung 2:	Lageplan benachbarter Bebauungspläne	7
Abbildung 3:	Betriebshof Stadtwerke Schleswig	17
Abbildung 4:	Lageplan (Hintergrund: 16.09.14 www.openstreetmap.org)	20
Abbildung 5:	Lage und Bezeichnung der Quellen	29
Abbildung 6:	Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung	30
Abbildung 7:	Immissionen Tag, Höhe 2m (TA Lärm Quellen)	32
Abbildung 8:	Immissionen Tag, Höhe 2m mit Lärmschutz (TA Lärm Quellen)	33
Abbildung 9:	Immissionen Nacht, Höhe 8m (TA Lärm Quellen)	35
Abbildung 10:	Immissionen aus Bolzplatz, Basketball und Skateanlage am Sonntag in der Ruhezeit 13-15 Uhr	36
Abbildung 11:	Verkehrslärmimmissionen Tag	37
Abbildung 12:	Verkehrslärmimmissionen Nacht	38
Abbildung 13:	Kulturhaus Heimat im Bestand, Lage der Quellen	42
Abbildung 14:	Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht	43
Abbildung 15:	Planung Heimat, Entwurf 493431	44
Abbildung 16:	Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen	46
Abbildung 17:	Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Immissionen Nacht	47
Abbildung 18:	Planung Heimat, Entwurf 611912	49
Abbildung 19:	Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Lage der Quellen	51

Abbildung 20: Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Immissionen Nacht Regelbetrieb	52
Abbildung 21: Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Immissionen Nacht	53
Abbildung 22: Planung Heimat, Entwurf 631248	54
Abbildung 23: Kulturhaus Heimat Entwurf 631248, Lage der Quellen	55
Abbildung 24: Kulturhaus Heimat Entwurf 631248, Immissionen Nacht	56
Abbildung 25: Maßgeblicher Außenlärmpegel	64
Abbildung 26: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)	68

Anlagen

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

1. Veranlassung und Projektauftrag

Für die Aufstellung des Bebauungsplans 103 der Stadt Schleswig soll anhand dieser schalltechnischen Prognose die Immissionssituation geklärt werden.

Im Geltungsbereich sollen überwiegend Wohnnutzungen untergebracht werden. Es sind aber auch Einrichtungen für betreutes Wohnen, Langzeitrehabilitationseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und eine Kita geplant. Als geräuschemittierende Einrichtungen sind im Bebauungsplan die KITA Parkplätze, ein Nahversorger, kleinteiliges Gewerbe im Hafen und eine Kran- und Slipanlage in der Nähe des Hafens vorgesehen.

Auf die Nutzungen im Geltungsbereich wirken die Dänische Schule, der Betriebshof der Schleswiger Stadtwerke und der Kultur- und Veranstaltungsbetrieb „Heimat – Raum für Unterhaltung“ ein. Darüber hinaus ist auf dem Gelände des „Heimat“ eine neue Spielstätte für das Schleswig-Holsteinische Landestheater geplant.

In diesem Bericht werden für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 103 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. Wenn nötig werden Vorschläge zum Schallschutz aufgestellt.
- Die schalltechnischen Auswirkungen der Kran- und Slipanlage in der Nachbarschaft werden beurteilt. Dazu werden die Immissionen, die beim Betrieb entstehen, prognostiziert und mit den zulässigen Immissionen verglichen. Sollte die Berechnung eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte ergeben, werden ebenfalls Vorschläge zum Schallschutz aufgestellt. Die anderen Quellen bzw. Betriebe wie KITA Parkplätze, der Nahversorger und das geplante kleinteilige Gewerbe müssen im Bauleitverfahren noch nicht detailliert berücksichtigt werden, sondern werden im Rahmen der Baugenehmigung genauer untersucht, da erst zu diesem Zeitpunkt die genaue Lage der Quellen und die Betriebsabläufe bekannt sind. In unserer schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt werden hingegen die erzeugten Verkehre dieser Nutzungen im Rahmen der Verkehrslärbetrachtung.
- Die gewerblichen Immissionen in das Bebauungsplangebiet werden ebenfalls prognostiziert. Die Schallemissionen der dänischen Schule, des Betriebshofs der Schleswiger Stadtwerke werden über eine betriebsbezogene Prognose beurteilt. Für die Emissionen des Kultur- und Veranstaltungsbetriebs „Heimat – Raum für Unterhaltung“ wird das vorhandene Schallgutachten berücksichtigt.
- 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, Stand 30.04.2020

Da Sondergebieten keine Grenzwerte zugeordnet sind, werden die Sondergebiete wie folgt eingestuft:

- SO 1.1 Wohnmobilstellplatz
- SO 2.1 Ferienwohnungen
- SO 2.2 Kranhafen
- SO 2.3 Wohnen auf dem Wasser
- SO 2.4 Hafen und Gewerbe
- SO 2.5 Altenwohn- und Pflegeheim

- wie allgemeine Wohngebiete,
- wie Mischgebiete (aufgrund der Hafennähe),
- wie Mischgebiete (aufgrund der Hafennähe),
- wie Mischgebiet (aufgrund der Hafennähe),
- wie Mischgebiet,
- wie allgemeine Wohngebiete.

3. Bauungspläne in der Nachbarschaft

In der Nachbarschaft befinden sich die Bauungspläne Nr. 25, 83a und 83b. Der Bauungsplan Nr. 25 weist Gewerbegebiete aus. Der Bauungsplan Nr. 83a weist im überwiegenden Teil ein Sondergebiet Schule/Sport und im Osten ein Mischgebiet aus. Der Mischgebiet – Teil wird durch den geplanten Bauungsplan 103 überplant. Der Bauungsplan Nr. 83b weist in dem Bereich, der dem Bauungsplan 103 am nächsten ist, ein Mischgebiet und dann, weiter entfernt, ein allgemeines Wohngebiet aus. Die Lage der Bauungspläne ist folgendem Plan zu entnehmen.

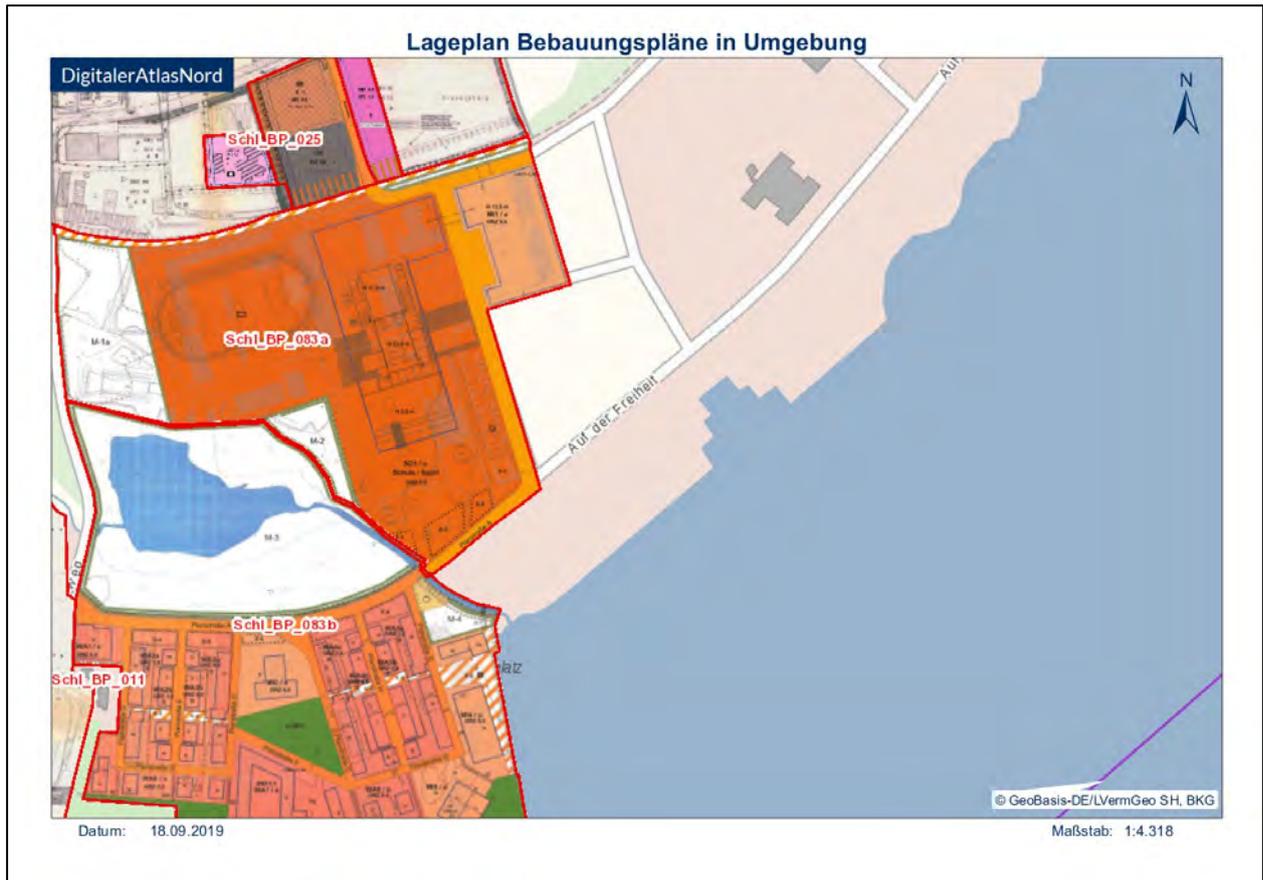


Abbildung 2: Lageplan benachbarter Bauungspläne

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 [14] 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(A) 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(A)	Ein Anstieg in dieser Größenordnung kann vernachlässigt werden, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg von bis zu 1 dB(A) bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.
Anstieg um weniger als 3 dB(A)	Ein Anstieg in dieser Größenordnung ist zu berücksichtigen, wenn gleichzeitig die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.
Anstieg um mehr als 3 dB(A)	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 und die Kostenübernahme für eine Lärmsanierung sind in dem städtebaulichen Vertrag mit aufzunehmen.

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)}			
	Beurteilungs- pegel		Geräusch- spitzen		Beurteilungs- pegel		Geräusch- spitzen	
	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 Raumes 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(A) 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(A) zu bilden. Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung beträgt 10 dB(A) bzw. 5 dB(A) 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(A) 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 grundsätzlich 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(A). Halbiert man die Zahl der Fahrzeuge, verringert sich der Beurteilungspegel um 3 dB(A). Um an einer Straße mit einer Verkehrsbelastung von 30.000 Fahrzeugen am Tage eine Pegelminderung von 3 dB(A) 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(A) vom Gehör des Menschen gerade noch wahrgenommen.

Erst eine Pegelverringering um 10 dB(A) 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.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche, der Gradienten und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen.

Zum Vergleich beispielsweise mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der

zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsräuschen 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 Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

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 5s 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. Emissionen der untersuchten Schallquellen

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 Betriebe werden über betriebsbezogene Prognosen beurteilt, wobei nur die wirklich relevanten Schallquellen berücksichtigt wurden. Für den Kultur- und Veranstaltungsbetrieb „Heimat – Raum für Unterhaltung“ wird der vorhandene Betrieb sowie die Planungen des Realisierungswettbewerbs auf Verträglichkeit mit den Nutzungen im Bebauungsplan 103 untersucht.

6.1 Betriebshof der Stadtwerke Schleswig

Auf dem Betriebsgelände sind im Wesentlichen Parkplätze für Mitarbeiter und Betriebsfahrzeuge untergebracht, es werden Baumaterialien gelagert und verladen und es werden Fahrzeuge für die Grünpflege verladen.

Gemäß Gutachten des Ingenieurbüros Busch GmbH (Nr. 345116ihb13, 27.2.2017) findet der Betrieb im Sommer von 5:45 bis 16:30 Uhr und im Winter ab 6:45 bis 17:30 Uhr statt. Der Winterdienst wird ab 4:00 Uhr durchgeführt.

In der folgenden Abbildung ist ein Luftbild des Betriebshofs zu sehen. In der Darstellung sind folgende Bereiche zu erkennen:

1. Bürogebäude
2. Parkplatz mit ca. 45 Stellplätzen für Büromitarbeiter
3. Parkplatz mit ca. 40 Stellplätzen für Mitarbeiter Umweltdienste
4. Lagerhalle
5. Fahrzeughalle / Werkstatt (an der Westseite befinden sich große Tore)
6. Remise
7. Abstellplatz Fahrzeuge
8. Lager Baumaterial
9. Fahrzeugabstellhalle (inzwischen fertiggestellt)

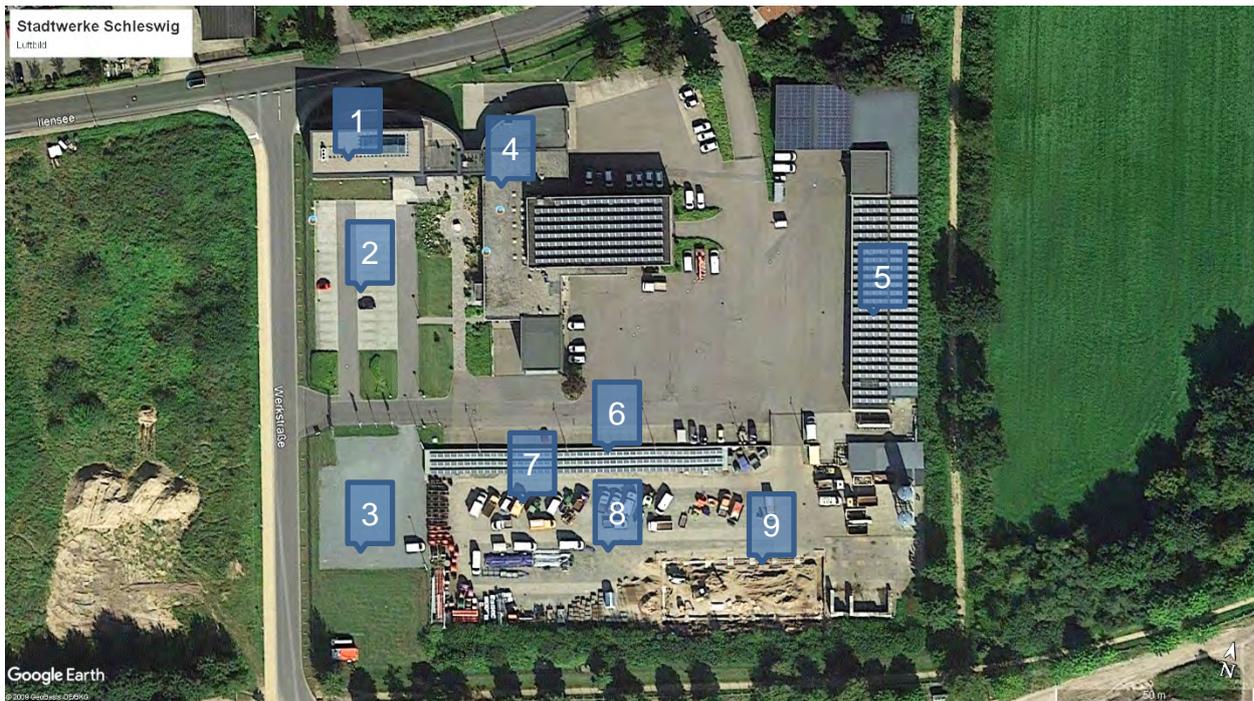


Abbildung 3: Betriebshof Stadtwerke Schleswig

Das Betriebsgelände befindet sich nordwestlich des geplanten Bebauungsplans 103.

Basierend auf dem Gutachten des Büros Busch setzen wir folgende schalltechnisch relevante Betriebsvorgänge und Emissionspegel an.

6.1.1 Quelle: Parkplatz für Büromitarbeiter

Der Parkplatz verfügt über 45 Stellplätze. Die Anzahl der An- und Abfahrten je Tag ist nicht genau bekannt. Wir verwenden daher folgenden Ansatz: Die Anzahl der Parkbewegungen wird so gewählt, dass jeder Parkplatz zwischen 6:00 und 7:00 Uhr einmal angefahren wird. Die Abfahrt erfolgt dann nach ca. 8,5 Stunden. Zusätzlich setzen wir an, dass jeder Stellplatz einmal verlassen und einmal angefahren wird (z. B. Mittagspause). Daraus ergeben sich 4 Bewegungen je Stellplatz am Tag. In der Nacht setzen wir keine Bewegungen an.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [16] beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze, bei dem die Emissionen der Parkvorgänge und der Fahrgeräusche auf dem Grundstück im Ansatz enthalten sind.

Es wird angenommen, dass jeder Parkplatz gleich häufig angefahren wird (keine Häufung in Eingangsnähe) und dass die Oberfläche der Fahrgassen asphaltiert ist.

In die Berechnung gehen folgende Werte ein:

- Grundwert $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$,
- Parkplatzart Kundenparkplatz $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Fahrbahnoberfläche $K_{Stro.} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Für die Untersuchung wird ein Spitzenpegel von $L_{W,Max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ (Türen schließen) berücksichtigt.

6.1.2 Quelle: Parkplatz für Mitarbeiter der Umweltdienste

Der Parkplatz verfügt über 40 Stellplätze, wird aber nur von 30 Mitarbeitern angefahren. Die Anzahl der An- und Abfahrten je Tag ist nicht genau bekannt. Wir verwenden daher folgenden Ansatz: Die Anzahl der Parkbewegungen am Tag wird so gewählt, dass 30 Stellplätze zwischen 5:00 und 6:00 Uhr einmal angefahren werden. Die Abfahrt erfolgt dann nach ca. 8,5 Stunden.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [16] beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze, bei dem die Emissionen der Parkvorgänge und der Fahrgeräusche auf dem Grundstück im Ansatz enthalten sind.

Es wird angenommen, dass jeder Parkplatz gleich häufig angefahren wird (keine Häufung in Eingangsnähe) und dass die Oberfläche der Fahrgassen asphaltiert ist.

In die Berechnung gehen folgende Werte ein:

- Grundwert $L_{W0} = 63,0 \text{ dB(A)}$,
- Parkplatzart Kundenparkplatz $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$,
- Impulshaltigkeit/ Taktmaximalpegel $K_I = 4,0 \text{ dB(A)}$
- Fahrbahnoberfläche $K_{Stro.} = 0,0 \text{ dB(A)}$

Für die Untersuchung wird ein Spitzenpegel von $L_{W,Max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ (Türen schließen) berücksichtigt.

6.1.3 Quelle: Pkw Fahrten auf dem Gelände

Während des Tages finden zahlreiche Fahrbewegungen von unterschiedlichen Fahrzeugen auf dem Gelände statt. So fahren zum Beispiel Dienstfahrzeuge zu ihren Einsatzorten oder kommen von dort zurück oder es fahren Streufahrzeuge auf das Betriebsgelände und werden dort mit Salz beladen. All diese Fahrten lassen sich nicht exakt in einem Modell wiedergeben. Wir vereinfachen daher wie folgt.

Alle Fahrzeuge (Kommunalfahrzeuge, Rasentraktoren, Kehrfahrzeuge) werden wie Pkw behandelt. Als Schallquelle setzen wir eine Flächenquelle an, die eine Pkw-Fahrt von 150 m darstellt.

Pkw-Fahrstrecken:

$L_{WA,1h} = 68 \text{ dB(A)}$ (bei 20 km/h auf Betonsteinpflaster) pro Pkw.

Vorgänge:

6:00 bis 7:00 Uhr	15 Vorgänge
7:00 bis 20:00 Uhr	30 Vorgänge
20:00 bis 22:00 Uhr	0 Vorgänge
Lauteste Nachtsunde	15 Vorgänge

6.1.4 Quelle: Lkw Fahrten auf dem Gelände

Lkw Fahrten finden auf dem Gelände statt, wenn Baumaterial an- oder abgefahren wird, oder wenn Baufahrzeuge an- oder abtransportiert werden. Auch diese Fahrten lassen sich nicht exakt in einem Modell wiedergeben. Wir vereinfachen daher wie folgt. Alle Lkw Fahrten werden als Flächenquelle berücksichtigt. Der Fahrweg beträgt ebenfalls 150 m.

Lkw-Fahrstrecken:

$L_{WA,1h} = 85 \text{ dB(A)}$ pro Lkw. Basierend auf [17].

Vorgänge:

6:00 bis 7:00 Uhr	17 Vorgänge
7:00 bis 20:00 Uhr	18 Vorgänge
20:00 bis 22:00 Uhr	0 Vorgänge
Lauteste Nachtsunde	0 Vorgänge

Als Maximalpegel wird „beschleunigte Vorbeifahrt Lkw“ mit $L_{W, \text{Max}} = 104,5 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

6.1.5 Winterdienst

Der Fuhrpark der Stadtwerke für den Winterdienst setzt sich zusammen aus:

2x Lkw mit jeweils 173 kW, 1x Unimog mit ca. 75 kW, 1x Multicar mit ca. 107 kW sowie 3x Kommunaltrecker mit Leistungen zwischen 25 und 35 kW.

Es ist nach Angabe der Stadtwerke von 14 Fahrbewegungen im Nachtzeitraum auszugehen.

Basierend auf den Angaben der Stadtwerke und des Gutachtens des Büros Busch, setzen wir folgende Fahrten mit Lkw von den Silos zur Werkstraße (bzw. zurück) an:

- Im Tageszeitraum (6:00–22:00 Uhr): 45 Fahrten
- Im Nachtzeitraum (22:00–6:00 Uhr), lauteste Stunde: 2x 14 Fahrten (Hin+Rück)

Die Lkw-Fahrstrecken (Lkw > 3,5 t) werden entsprechend der Emissionsansätze der Ladelärmstudie [17] berücksichtigt. Für die Emissionen der Lkw-Fahrstrecken wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schallleistungspegel von 62 dB(A)/m für Lkw mit einer Leistung bis 105 kW und 63 dB(A)/m ab 105 kW angesetzt.

6.1.6 Quelle: Radlader- und Dieselstapler Betrieb auf dem Gelände

Für die Verladung von Baumaterialien werden Radlader- bzw. Dieselstapler eingesetzt. Wir setzen in dieser Untersuchung zwei Mal die Verladung von Splittkies mittels Radlader gemäß Baumaschinenlärmstudie [19] im Tageszeitraum an. Ein typischer Arbeitsvorgang dauert 5 Minuten, die Schallleistung beträgt $L_{WA} = 104,1$ dB(A) und der Impulszuschlag 4 dB(A). Als Maximalpegel wird $L_{W, Max} = 112,8$ dB(A) berücksichtigt.

Die Fahr- und Arbeitsgeräusche eines Dieselstaplers auf dem Gelände berücksichtigen wir mit einem Schallleistungspegel von 103 dB(A) und einem Impulszuschlag von 4 dB(A) [20]. Als Einwirkzeit wird eine Stunde angenommen.

6.2 A. P. Møller Schule:

Im nachfolgend dargestellten Lageplan ist die Lage der Schule und des geplanten Bauungsplanes dargestellt. Auf dem Gelände der Schule befinden sich ein Fußballplatz mit Leichtathletik-Bahn (mit Flutlichtanlage), zwei Kleinspielfelder, eine Skate-Bowl, eine Kletterwand und ein Parkplatz für 100 Pkw. Die Schulbusse halten auf einem Seitenstreifen an der Fjordallee.

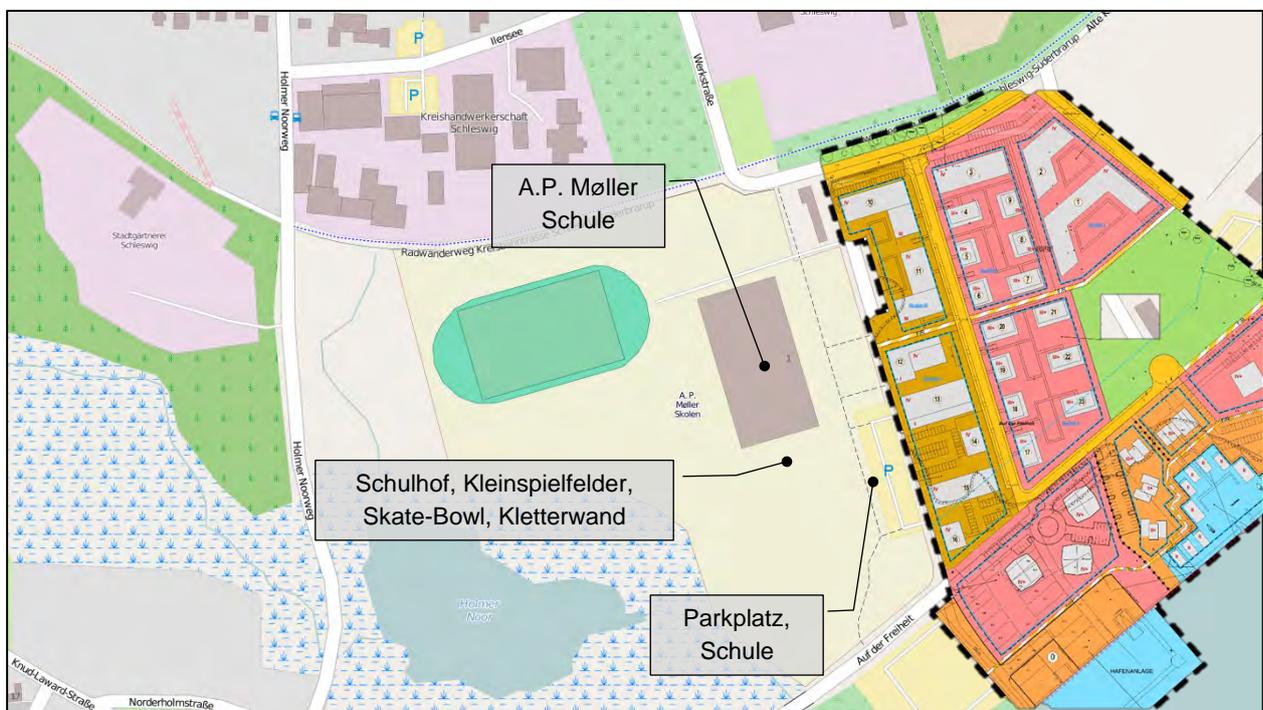


Abbildung 4: Lageplan (Hintergrund: 16.09.14 www.openstreetmap.org)

Der Bebauungsplan 83 (A) weist für den Bereich der A. P. Møller Schule ein Sondergebiet Schule/Sport aus.

Allgemein sind alle Geräusche, die unvermeidbar mit dem Betrieb einer Schule zusammenhängen, von der Nachbarschaft hinzunehmen, da Schulen allgemein von sozialem Interesse sind. Diese Betrachtungsweise ist auch in der Beurteilungsrichtlinie für technische Anlagen (TA Lärm) und in der Beurteilungsrichtlinie für Sportanlagen (18. BImSchV) enthalten. In der TA Lärm sind Anlagen für soziale Zwecke vom Geltungsbereich ausgenommen und in der 18. BImSchV werden Zeiten des Schulsports nicht betrachtet.

Schulen und Kindertagesstätten sind den „Anlagen für soziale Zwecke“ zuzuordnen und als solche nach Nummer 1 Absatz 2 Buchstabe h vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen². Es existiert allerdings auch keine andere Beurteilungsgrundlage.

Hansmann [14] führt in seinem Kommentar zur TA Lärm in diesem Zusammenhang unter anderem aus (S 29, Nr. 23):

„Bei Anlagen für soziale Zwecke müssen andere Maßstäbe zur Beurteilung der von ihnen ausgehenden Geräusche zugrunde gelegt werden. Derartige Umwelteinwirkungen gehören notwendig zum menschlichen Zusammenleben und sind deshalb in bestimmten Grenzen, aber weitergehend als bei anderen Verursachern zumutbar. [...] Die Grenzen können nicht generell festgeschrieben werden. Hier ist stets eine Beurteilung im Einzelfall erforderlich. Die Bewertungsmaßstäbe der TA Lärm können nur dann als Orientierung herangezogen werden, wenn es um Geräusche geht, die durch technische Anlagen hervorgerufen werden (z.B. eine Kreissäge in einer Behindertenwerkstatt oder eine Lüftungsanlage in einem Jugendheim). Auch insoweit ist jedoch eine schematische Anwendung der generellen Regelungen der TA Lärm nicht zulässig.“

In Ermangelung einer Beurteilungsgrundlage wird die TA Lärm in dieser Untersuchung zur orientierenden Beurteilung der Geräusche der A. P. Møller Schule herangezogen, ohne dass die Immissionsrichtwerte rechtlich bindende Wirkung entfalten (siehe oben).

6.2.1 Betriebsbeschreibung

Im Rahmen der öffentlichen Auslegung des Bebauungsplanes Nr. 88 haben die Vertreter der Schule in ihrer Einwendung zahlreiche Ereignisse und Nutzungen beschrieben, die den Betrieb der Schule kennzeichnen [23]. Diese Angaben wurden durch den Leiter der Schule, in einem Schreiben an uns, ergänzt [24]. Darüber hinaus liegt uns die schalltechnische Untersuchung des Ingenieurbüros Busch GmbH³ vor. Die vorliegenden Angaben und Gutachten wurden ausgewertet, und für diese schalltechnische Betrachtung umgesetzt.

Der Schulbusverkehr tritt in der Zeit von 7 bis 16 Uhr auf. Es werden insgesamt neun Busse eingesetzt. Die anfahrenden Schulbusse (23 Anfahrten pro Tag) zählen zum

² Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erfolgt in der Regel nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm, die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

³ Ingenieurbüro Busch GmbH (Nr. 345116ihb13, 27.2.2017)

allgemeinen Straßenverkehr und sind im Hinblick auf die allgemeine Verkehrsbelastung vernachlässigbar. Die Reinigung der Schule wird durch einen externen Dienstleister werktags vor 6 Uhr durchgeführt.

Die Anlieferung von Waren für die Schulmensa erfolgt durch bis zu fünf Lkw (7,5t) pro Tag. Zwei dieser Lkw fahren die Schule in der Nachtstunde zwischen 5 und 6 Uhr und einer zwischen 4 und 5 Uhr an. Die Lieferfahrzeuge fahren in der Regel von der Fjordallee kommend rückwärts auf das Schulgelände, passieren das Schulgebäude an der Nordseite und halten in der Lieferzone an der Westseite des Schulgebäudes. Die Be- und Entladung wird in dieser Untersuchung vernachlässigt, da sie durch das Schulgebäude abgeschirmt wird. Wir berücksichtigen jedoch den Anfahrtsweg.

Haustechnische Anlagen sind auf dem Dach der Schule und am Hausmeistergebäude vorhanden. Diese Anlagen verursachen jedoch keine relevanten Immissionen³.

Nach Angaben der Schule finden alle zwei Wochen Konzerte, Versammlungen und Theateraufführungen statt. Die Veranstaltungen sind wochentags oder feiertags möglich. Es können bei den Veranstaltungen bis zu 500 Zuschauer anwesend sein [23]. Die Schule war auch schon einmal Veranstaltungsort des Schleswig-Holstein Musik Festivals (SHMF). Der Saalplan im Internet ging hier von maximal 300 Zuschauern aus. Die Aufführungen beginnen in der Regel um 19:30 Uhr und können bis nach 22:00 Uhr andauern. Große Schulfeste, die bis 4:00 Uhr morgens dauern (Schülerball), finden einmal im Jahr statt. Diese Ereignisse sind demnach selten, und müssen bei einer Betrachtung des Regelbetriebes nicht einbezogen werden.

Die im Freien liegenden Sportanlagen der Schule werden nicht von Vereinen, sondern von privaten Gästen genutzt [24].

6.2.2 Quelle: Schulhof

Auf dem Schulhof werden als maßgebende Geräuschquelle die Kommunikationsgeräusche der Schüler und Lehrer berücksichtigt.

Es werden folgende Annahmen getroffen:

7:00 bis 7:50 Uhr (Unterrichtsbeginn)	200 Schüler auf dem Schulhof.
7:55 bis 14:55 Uhr (während des Unterrichts)	100 Schüler auf dem Schulhof.
7:55 bis 14:55 Uhr (in den Pausen (ges. ca. 1 Std.))	400 Schüler auf dem Schulhof.
14:55 bis 16:00 Uhr (Unterrichtsende)	200 Schüler auf dem Schulhof.

Als Schallleistung werden 65 dB(A) pro Person angesetzt⁴.

Nach 16 Uhr ist davon auszugehen, dass die Schüler in der Regel das Schulgelände verlassen haben bzw. das Außengelände der Schule auch durch die Öffentlichkeit

⁴ Entsprechend der Schallleistung von Besuchern eines Straßenfestes. VDI 3770 [27].

genutzt wird. Die Beurteilung der entstehenden Geräusche erfolgt dann gemäß der Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein.

Spiel- und Sportbetrieb nach 22 Uhr mit im Plangebiet relevanten Geräuschen findet auf dem Schulgelände allenfalls anlässlich seltener Ereignisse an weniger als 10 Tagen des Jahres statt⁵.

6.2.3 Quelle: Anlieferungen

Die Lkw-Fahrstrecken werden entsprechend der Emissionsansätze der Ladelärmstudie berücksichtigt. Für die Emissionen der Lkw-Fahrstrecken wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schalleistungspegel von

- *Fahrstrecken (rangieren):* $L'_{WA,1h} = 66 \text{ dB(A)/m}$ je Lkw angesetzt.

Auf eine Unterscheidung der Leistungsklassen (Lkw $< 105 \text{ kW}$ bzw. $\geq 105 \text{ kW}$) wird im vorliegenden Fall, im Sinn der oben genannten Studie, verzichtet. Nach dem Verladen verlassen die Fahrzeuge das Schulgelände auf dem beschriebenen Weg wieder zur Fjordallee. Hierfür wird $L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ je Lkw angesetzt.

Im Tageszeitraum von 6:00 – 22:00 Uhr werden drei Lkw (7,5t) pro Tag angesetzt. In der Nacht zwischen 4 und 6 Uhr je ein Lkw pro Stunde.

Der Spitzenpegel beträgt $L_{WA, \max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ für das Ereignis „Vorbeifahrt Lkw“.

6.2.4 Quelle: Parkplatz

Der Parkplatz an der Fjordallee kann bis zu 100 Pkw aufnehmen. In Bezug auf die Parkplätze im Seitenbereich der Fjordallee, gehen wir davon aus, dass diese nach Realisierung des Wohngebietes überwiegend durch Anwohner, Besucher oder Angestellte belegt werden und daher nicht zur Verfügung stehen.

Der Parkplatz wird von Gästen und Mitarbeitern der Schule von ca. 7:00 bis ca. 18:00 Uhr genutzt. Auf dem Parkplatz erfolgen täglich drei Bewegungen je Stellplatz. Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze.

⁵ Ingenieurbüro Busch GmbH (Nr. 345116ihb13, 27.2.2017)

Die Zuschläge betragen gemäß Studie:

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

Der Spitzenpegel beträgt $L_{WA, \max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ für das Ereignis „Türen schließen“.

6.2.5 Quelle: Konzertveranstaltungen

Maßgebende Schallquelle bei Konzertveranstaltungen sind die zu- und abfahrenden Pkw der Zuschauer und eventuell auch die Abfahrt des Lkw mit Instrumenten bzw. Veranstaltungstechnik im Nachtzeitraum. Die Verladung der Instrumente sowie der Technik kann an der Westseite des Gebäudes erfolgen, ähnlich wie bei der Anlieferung für die Schulmensa⁶. Wir vernachlässigen daher die Verladegeräusche.

Die Zufahrt der Zuschauer erfolgt in der Regel vor 20:00 Uhr und fällt somit in den Zeitbereich außerhalb der Ruhezeit. Die Abfahrt fällt in die Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr und eventuell auch in die Zeit nach 22:00 Uhr. Der Parkplatz an der Fjordallee kann bis zu 100 Pkw aufnehmen, die Parkplätze im Seitenbereich der Fjordallee werden, nach Realisierung des Wohngebietes, wahrscheinlich überwiegend durch Anwohner bzw. Mitarbeiter belegt und stehen daher nicht zur Verfügung. Wir setzen in unseren Betrachtungen eine vollständige Entleerung des Parkplatzes (100 Abfahrten) in der Zeit von 21:00 bis 22:00 Uhr und in der Zeit von 22:00 bis 23:00 Uhr an, um beide Möglichkeiten zu betrachten.

Bei großen Veranstaltungen werden nördlich des Schulgebäudes ca. 120 zusätzliche Pkw-Stellplätze auf dem Rasen zur Verfügung gestellt. Diese Plätze werden nur an weniger als 10 Tagen im Jahr genutzt. Es handelt sich insofern hierbei nach sachverständiger Einschätzung um seltene Ereignisse im Sinne von Punkt 7.2 der TA Lärm.

Die Ermittlung der Emissionspegel erfolgt nach dem in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze. Wir setzen als Parkplatzart einen normalen Parkplatz an. Der Zuschlag K_{PA} beträgt 0 dB(A) . Die nächste lautere Parkplatzart der Parkplatzlärmstudie ist ein Parkplatz an Gaststätten mit $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$. Dieser Ansatz ist aus gutachterlicher Sicht unpassend, da bei den Gästen der Konzerte der Kulturgenuß im Vordergrund steht, während bei Gaststättenbesuchern die Geselligkeit gewünscht und ausgelebt wird. Demnach ist auf dem Parkplatz mit einem leiseren Verhalten der Gäste zu rechnen.

⁶ Gemäß Gutachten des Ingenieurbüros Busch GmbH (Nr. 345116ihb13, 27.2.2017)

Zuschläge betragen gemäß Studie:

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

Der Spitzenpegel beträgt $L_{WA, \max} = 97,5 \text{ dB(A)}$ für das Ereignis „Türen schließen“.

6.2.6 Quelle: Sportanlagen

Skate-Pool

Auf dem Gelände der Schule befindet sich ein Skate-Pool. Ein Skate-Pool ist ähnlich einer Skate-Bowl jedoch in den Boden eingelassen und damit leiser. Die Anlage ist nicht umzäunt, so dass auch eine öffentliche Nutzung denkbar ist.

Für die Untersuchung wird eine Nutzung mit Skateboards angenommen, da sie gegenüber der Nutzung durch Inliner schalltechnisch maßgebend ist. Die Emissionskennwerte werden der VDI 3770 [27] entnommen. Da über die Nutzungshäufigkeit der Anlage keine Angaben vorliegen, werden die Anhaltswerte der VDI 3770 herangezogen.

Schallleistungspegel $L_{AFTm} = 104 \text{ dB(A)}$

Maximalpegel $L_{WA, \max} = 111 \text{ dB(A)}$

Korrektur Auslastung 50% = -3 dB

Wir beziehen eine durchgehende Nutzung der Anlage in der werktäglichen Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr bzw. sonntäglichen Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr in die Berechnung ein. Die Immissionsrichtwerte beider Zeiten gleichen sich.

Basketballfelder

Die Emissionskennwerte werden der VDI 3770 [27] entnommen.

Kennzeichnende Lärmquellen beim Basketball sind:

- Kommunikationsgeräusche (Schreien, Rufen etc.) beim Spiel und
- Technische Geräusche (Auftippen des Balls auf dem Boden, Aufprall des Balls auf den Korb und/oder das Brett).

Für die Beurteilung beträgt der Schallleistungspegel beim Spiel 3 gegen 3 auf einen Korb (ein Spiel)

$$L_{WA} + K_I = 87 \text{ dB(A)} + 9 \text{ dB(A)} = 96 \text{ dB(A)}$$

Als Maximalpegel wird gemäß VDI 3770 $L_{WA, \max} = 107 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Zur sicheren Seite wird – parallel zur Skateranlage – eine durchgehende Nutzung der Anlage in der werktäglichen Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr bzw. sonntäglichen

Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr in der Berechnung berücksichtigt. Die Immissionsrichtwerte beider Zeiten gleichen sich.

Bolzen auf dem Sportplatz

Zur Ermittlung der Emissionen von Bolzplätzen wird die VDI-Richtlinie 3770 [27] herangezogen.

Beim Bolzplatz gibt es zwei bestimmende Lärmquellen:

- Kommunikationsgeräusche (Schreien, Rufen etc.) beim Spiel,
- Technische Geräusche (Torschüsse, Aufprall des Balls auf die Tor konstruktion, Ballfangzaun)

Während bei Kindern die Kommunikationsgeräusche dominieren und die technischen Geräusche (Schüsse, Tor, Umzäunung) dem untergeordnet sind, wird bei Jugendlichen und Erwachsenen für die impulshaltigen technischen Geräusche ein Impulshaltigkeitszuschlag vergeben.

Für die planerische Beurteilung von Bolzplätzen wird daher von nachfolgendem Schallleistungspegel ausgegangen:

$$L_{WA} + K_I (\text{Kinder}) = 101 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} + K_I (\text{Jugendliche + Erwachsene}) = 96 \text{ dB(A)} + 5 \text{ dB(A)} = 101 \text{ dB(A)}$$

Dies entspricht einer Nutzung durch etwa 25 Personen (unabhängig von der Altersgruppe der Nutzer), die laut rufend Fußball spielen. Die Emissionen des Bolzplatzes werden in einer Höhe von 1,6 m über Gelände angesetzt.

Als Maximalpegel wird „Schreien sehr laut“ mit $L_{WA, max} = 115 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

Für den Bolzplatz berücksichtigen wir einen durchgehenden Betrieb in der werktäglichen Ruhezeit von 20:00 bis 22:00 Uhr bzw. sonntäglichen Ruhezeit von 13:00 bis 15:00 Uhr. Die Immissionsrichtwerte beider Zeiten gleichen sich.

6.3 Slip- und Bootshebeanlage im Hafenbereich

6.3.1 Anlagen im Sondergebiet „Kranhafen“

Im geplanten Sondergebiet „Kranhafen“ sind eine Slipanlage und ein Travellift für Boote geplant. Darüber hinaus ist zur Reinigung des Unterwasserschiffs ein Waschplatz auf dem Flurstück 411 geplant. Die Liegeplätze im Wasser sind als Wartebereich für das Kranen bzw. Slippen vorgesehen.

Beim Travellift handelt es sich um eine Form des Portalkranes auf vier luftbereiften Rädern. Er besteht aus einer viereckigen Box aus Stahlträgern, die unten und auf der Frontseite offen ist. Durch eine Hubeinrichtung an beiden Längsträgern und durch zwei oder mehr dazwischen gespannten Hebegurte können Schiffe aus dem Wasser gehoben, transportiert und wieder zu Wasser gelassen werden.

Die folgenden Ansätze sind zum Teil dem Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 81 der Stadt Kappeln entnommen⁷.

Das Kranen mit dem Travelift wird voraussichtlich an jedem Wochentag durchgeführt. An einem Tag mit hoher Auslastung kann von 10 Kranvorgängen ausgegangen werden, wobei ein gesamter Vorgang (Boot aus dem Wasser heben, reinigen mit dem Hochdruckreiniger und Abfahrt) ungefähr eine Stunde dauert.

Der Travelift ist bei jedem Kranvorgang ca. 10 Min. im Einsatz. Vor dem Kranen werden die Masten der Boote i. d. R. mit einem elektrischen Mastenkrane gezogen bzw. eingesetzt. Dies erfordert je Boot ca. 10 Min. Kranbetrieb.

Wir gehen weiterhin davon aus, dass jedes Boot nach dem Heben aus dem Wasser mit einem Hochdruckreiniger abgespritzt wird. Wir setzen dafür eine Dauer von je 30 Min. an. Ein Betrieb der gesamten Anlage in der Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr schließen wir aus.

Auf der Slipanlage werden kleinere Boote zu Wasser gelassen bzw. aus dem Wasser geholt. In der Regel wird dazu ein Kraftfahrzeug-Anhänger (Trailer) verwendet, mit dem das Boot rückwärts die Rampe heruntergefahren wird. Wenn das auf dem Anhänger befindliche Wasserfahrzeug aufschwimmt und sich aus seiner Befestigung entfernt, kann der leere Anhänger wieder aus dem Wasser gezogen werden. Soll das Wasserfahrzeug an Land gezogen werden, geschieht dies in umgekehrter Weise. Für die geplante Slipanlage setzen wir ebenfalls 10 Vorgänge pro Tag mit einer Dauer von 10 Min. an.

6.3.2 Slipanlage im Sondergebiet „Hafen und Gewerbe“

Auch auf dieser Slipanlage sollen kleinere Boote zu Wasser gelassen werden bzw. aus dem Wasser geholt werden. Wir verwenden hier die gleichen Ansätze wie im SO

⁷ Busch GmbH, Nr. 391917ghb01, Stand 19.02.2018

„Kranhafen“. Für die geplante Slipanlage setzen wir ebenfalls 10 Vorgänge pro Tag mit einer Dauer von 10 Min. an.

6.3.3 Quellen und Schalleistungen

Die zuvor beschriebenen Vorgänge werden mit folgenden Schalleistungen angesetzt. Zuschläge für Impulse und Tonhaltigkeit sind berücksichtigt.

- Betrieb Mastkran $L_{WA} = 91 \text{ dB(A)}^8$
- Betrieb Travellift $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}^9$
- Hochdruckreiniger $L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}^8$
- Pkw auf Slipanlage $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}^{10}$

6.4 Bootsliegeplätze

Im Bereich des Kranhafens und im Sondergebiet „Wohnen auf dem Wasser“ sind Liegeplätze für Boote geplant. In Bezug auf die Schalleistung greifen wir auf Untersuchungen des Ingenieurbüros für Akustik Busch GmbH zurück. Das Büro Busch hat für den geplanten Bebauungsplan 81 der Stadt Kappeln (Gutachten Nr. 391917ghb01) Betrachtungen von Sportboothäfen durchgeführt. Wir gehen von vornherein davon aus, dass in den Hafenverordnungen das Abspannen der Fallen gefordert wird. Ein Impulszuschlag wird daher nicht vergeben¹¹. Auf einen Tonzuschlag aufgrund von Pfeifgeräuschen des Windes in den Masten wird verzichtet, da die Pfeifgeräusche des Windes in den Masten nur bei hohen Windgeschwindigkeiten (ab Windstärke 8) auftreten. Diese Windgeschwindigkeiten sind im Sommerhalbjahr eher selten und daher zu vernachlässigen. Im Winterhalbjahr befinden sich die Boote in der Regel im Winterlager, sodass keine Pfeifgeräusche entstehen können¹¹.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel von 57 dB(A)/m^2 wird im Liegebereich in einer Höhe von 6 m tags und nachts durchgehend angesetzt.

⁸ Busch GmbH, Nr. 391917ghb01, Stand 19.02.2018

⁹ HATZ Dieselaggregat 2L41C, 2500 u/min

¹⁰ Entspricht dem Spitzenpegel einer Pkw Fahrt auf einer offenen Rampe (Forum Schall)

¹¹ Entsprechend der Untersuchung von Lairm Consult für den Bebauungsplan 70, Kappeln. Proj. Nr. 16245. Jan. 2017.

6.5 Zusammenfassung der Schallquellen die nach TA Lärm beurteilt werden

In der folgenden Abbildung sind die in der Untersuchung berücksichtigten Emissionsquellen dargestellt.

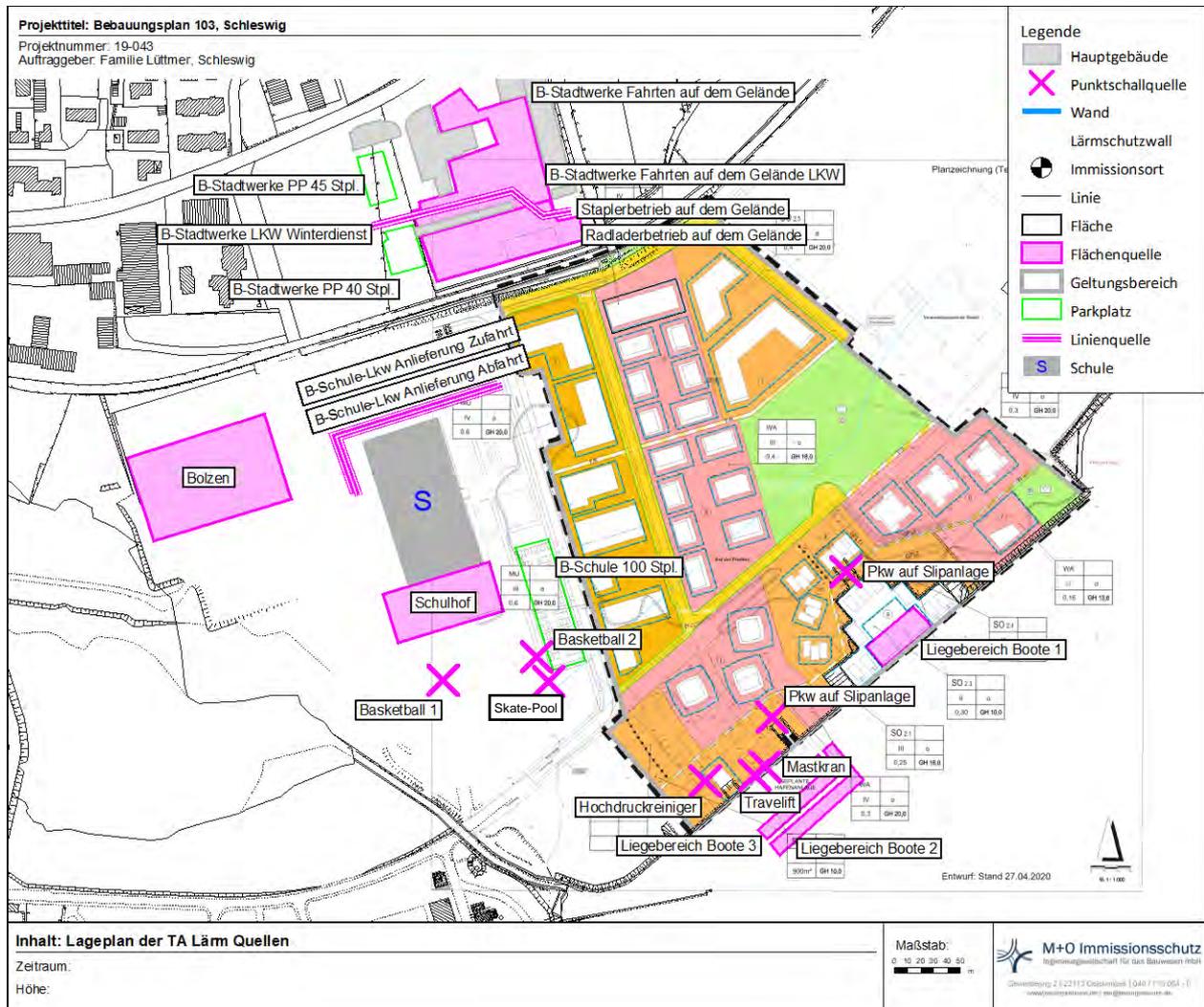


Abbildung 5: Lage und Bezeichnung der Quellen

6.6 Straßenverkehr

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 10.8.2020). 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 aufgeführten Anbindungen und Querschnitte in den Bauungsplänen 102, 103 und 105 haben folgende Lage:

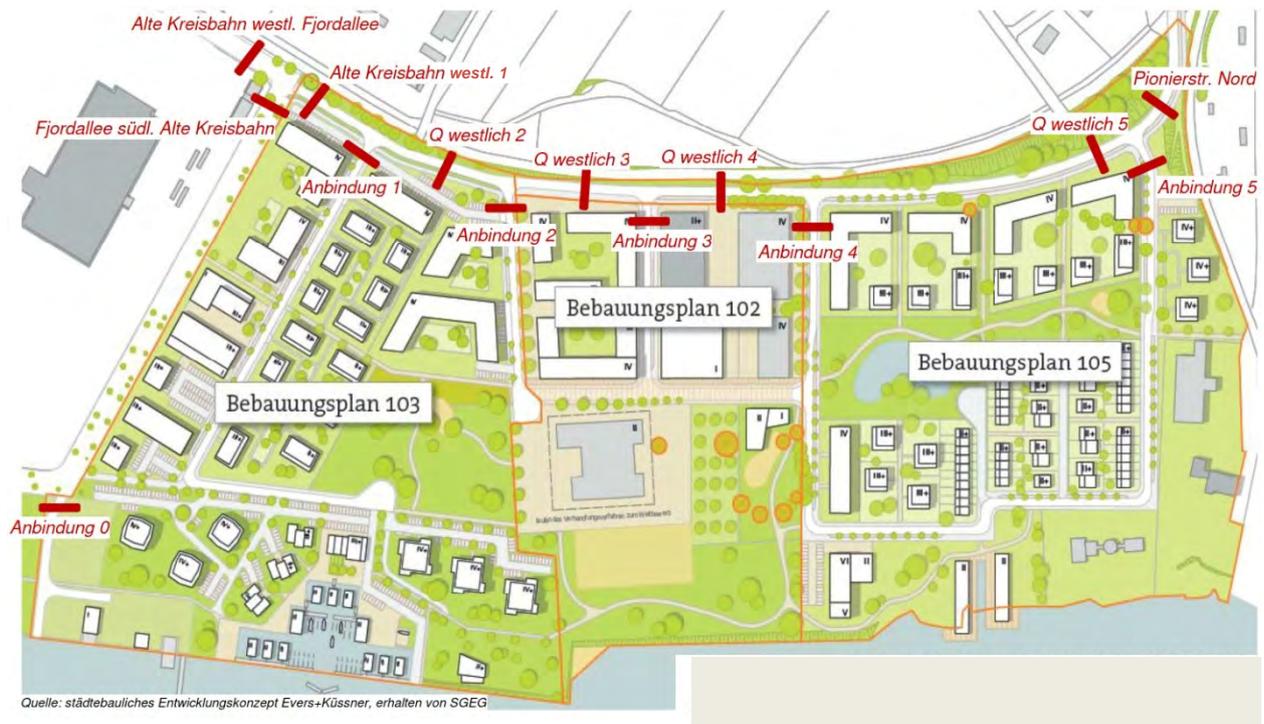


Abbildung 6: Lage Querschnitte und Anbindungen der Verkehrsuntersuchung

Folgende Verkehrsmengen legen wir zugrunde:

Tabelle 5: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Straßen

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	vPkw T/N km/h	vLkw T/N km/h	M		p		LmE	
					Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Ilensee	Östlich Holmer Noorweg	3793	50	50	228	42	2,4	0,7	56,2	47,6
Ilensee	Östlich Werkstraße	3622	50	50	217	40	10,0	3,0	59,1	48,9
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Werkstraße	2919	30	30	175	32	3,9	1,2	53,4	44,5
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn westl. Fjordall	2613	30	30	157	29	3,9	1,2	52,9	44,0
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn w. Anb.1	2429	30	30	146	27	4,7	1,4	52,9	43,8
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn w. Anb.2	2360	30	30	142	26	4,2	1,3	52,6	43,6
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn w. Anb.3	2650	30	30	159	29	4,2	1,3	53,1	44,1
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn w. Anb.4	2840	30	30	170	31	4,2	1,3	53,4	44,4
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Alte Kreisbahn w. Anb.5	3170	30	30	190	35	4,2	1,3	53,9	44,9
Werkstraße/Alte Kreisbahn/Pionierstraße	Pionierstraße Nord	3889	50	50	233	43	4,7	1,4	57,5	48,2
Auf der Freiheit/Fjordallee	A. d. Freiheit West. Anb. 0	3623	30	30	217	40	2,5	0,8	53,6	45,1
Auf der Freiheit/Fjordallee	Fjordallee südl. Alte Kreisb.	2385	30	30	143	26	3,6	1,1	52,4	43,6
Planstraße 1 B-Plan 103		1850	30	30	111	20	4,2	1,3	51,6	42,6
Planstraße 2 B-Plan 103		1420	30	30	85	16	4,2	1,3	50,4	41,4

Legende

Straße	Abschnittsname	Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
vPkw T/N	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw T/N	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

Als zulässige Höchstgeschwindigkeit setzen wir 30 bzw. 50 km/h an. Die Fahrbahnoberfläche besteht aus Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix (Zuschlag $D_{Stro} = 0$ dB).

7. Immissionen in das Plangebiet

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms SoundPlan [20] auf Grundlage des in der TA Lärm beschriebenen Verfahrens. Die Topografie des Geländes wurde berücksichtigt.

Dem Rechenmodell wurden folgende Quellen-Höhen zugrunde gelegt:

- Fahr- und Rangierwege 0,5 m über Gelände
- Parkplätze 0,5 m über Gelände
- Schulhof 1,2 m über Gelände
- Bolzplatz, Basketball 1,6 m über Gelände
- Skatebowl 1,0 m über Gelände
- Windgeräusche 6,0 m über Wasser
- Mastkran 4,0 m über Gelände
- Hochdruckreiniger 2,0 m über Gelände

Der Boden im Geltungsbereich ist als relativ stark reflektierend ($G = 0,2$) 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.

7.1 Immissionen der Slip- und Bootshebeanlage, A. P. Møller Schule, Stadtwerke und Bootsliegplätze

7.1.1 Tags

Im überwiegenden Plangebiet werden die Immissionsrichtwerte eingehalten. Die Berechnungsergebnisse zeigen jedoch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm im allgemeinen Wohngebiet in der Nähe der Slipanlage um ca. 2 dB(A) im Bereich der geplanten Gebäude. Als lauteste Schallquelle tritt dabei der Hochdruckreiniger auf, gefolgt von den Geräuschen des Travellifts und der Liegeplätze für Boote.

Die Schallleistung des Hochdruckreinigers wurde gemäß dem Gutachten des Büros Busch mit 104 dB(A) angesetzt. In einem Gutachten des Büros Modus Consult Speyer GmbH vom Januar 2010 über eine SB- Pkw Waschanlage, wird für den Waschvorgang mit einem Hochdruckreiniger in einer offenen Waschbox ein Schallleistungspegel von $L_w = 96$ dB(A) angegeben. Beide Schallleistungspegel beruhen auf Messungen. Der Unterschied zwischen den Schallleistungen zeigt, dass es maßgeblich darauf ankommt welches Gerät verwendet wird.

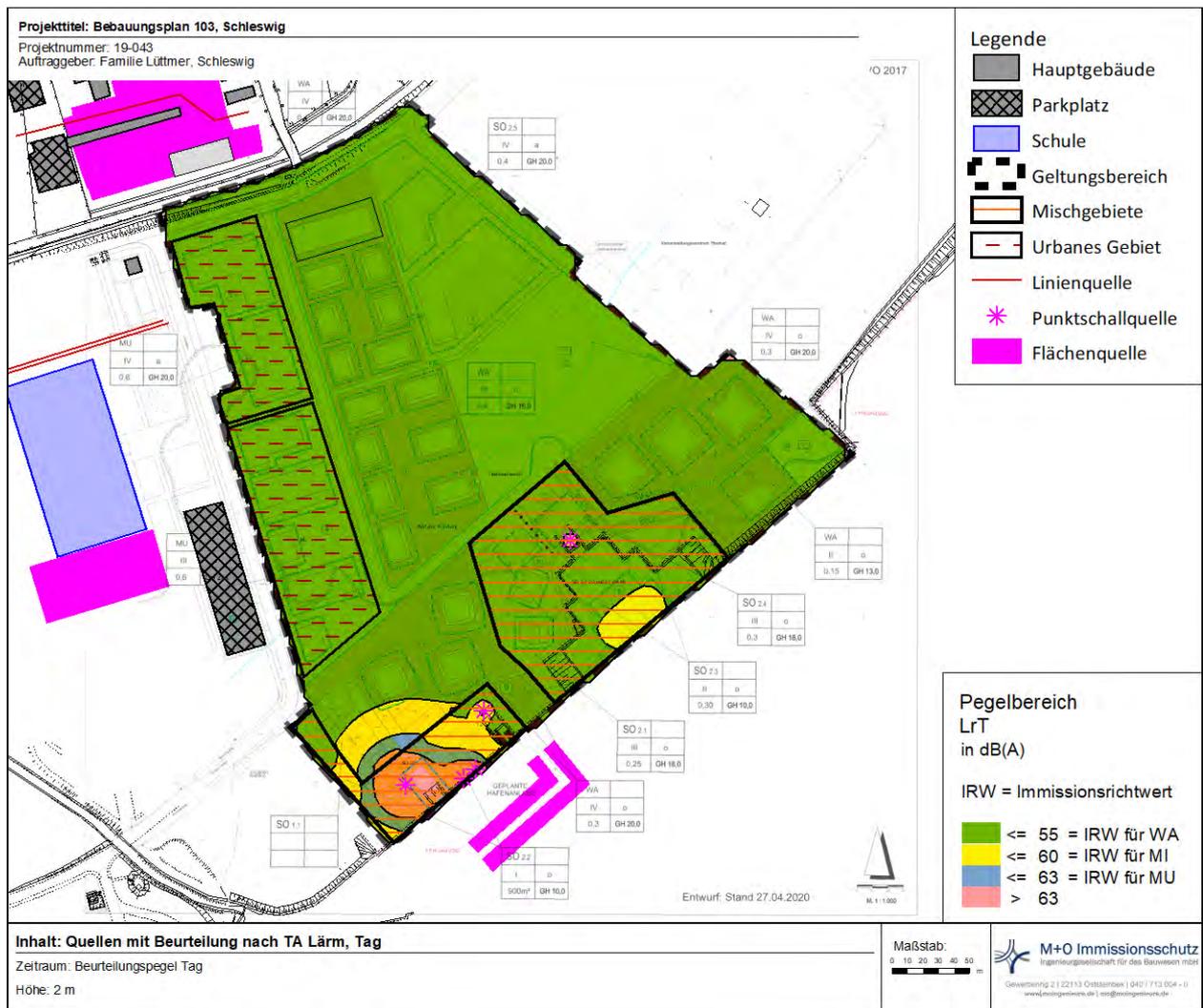


Abbildung 7: Immissionen Tag, Höhe 2m (TA Lärm Quellen)

Wenn für den Hochdruckreiniger ein Schalleistungspegel von 96 dB(A) berücksichtigt wird, ergeben sich im Bereich der geplanten Wohnhäuser im allgemeinen Wohngebiet keine Überschreitungen mehr.

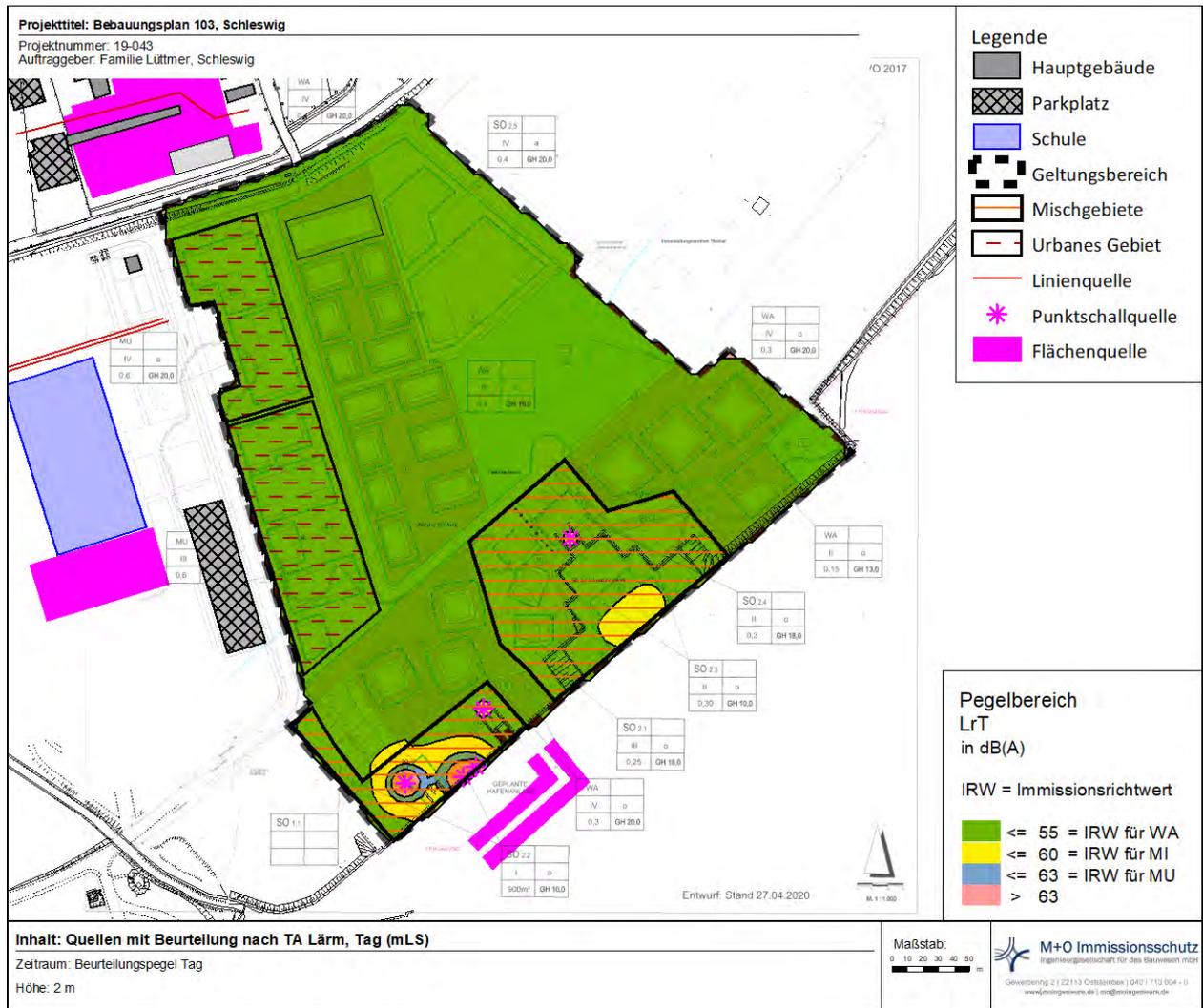


Abbildung 8: Immissionen Tag, Höhe 2m mit Lärmschutz (TA Lärm Quellen)

Der Betrieb der Krananlage mit Hochdruckreiniger ist verträglich mit der Nachbarschaft, wenn ein entsprechend leises Gerät verwendet wird. Eventuell kann auch der Pumpendruck des Hochdruckreinigers reduziert werden, wodurch geringere Emissionen entstehen. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen wird eingehalten.

7.1.2 Nachts

Im Nachtzeitraum wirken die Windgeräusche der Bootsliegeplätze, die Stellplatzanlage der A. P. Møller Schule und der Winterdienst auf das Gebiet ein.

Im Sondergebiet „Ferienwohnungen“ werden die Orientierungswerte erreicht aber nicht überschritten. Im Sondergebiet „Wohnen auf dem Wasser“ kann es zu Überschreitungen des Orientierungswertes für Mischgebiete kommen. Die Überschreitungen sind aus gutachterlicher Sicht vertretbar, da die Windgeräusche der Bootsliegeplätze zur Eigenart des Gebietes gehören bzw. gehören sollen.

Im allgemeinen Wohngebiet in der Nähe der Slipanlage treten Überschreitungen der Orientierungswerte um bis zu 3 dB(A) auf. Ursache sind auch hier die Windgeräusche der Bootsliegeplätze. Da diese Geräusche nur auftreten, wenn stärkerer Wind herrscht und nicht zu Zeiten, in denen die Bewohner der Wohnhäuser ihre Terrassen und Balkone nutzen, halten wir die Überschreitungen für vertretbar.

Im Urbanen Gebiet, direkt gegenüber des Parkplatzes der A. P. Møller Schule, kommt es aufgrund der Parkbewegungen im Nachtzeitraum bei Konzertveranstaltungen, die bis nach 22:00 Uhr andauern, zu Überschreitungen des Orientierungswertes für Mischgebiete um ca. 2 dB(A) (rote Fläche). Um hier Konflikte zu vermeiden, besteht nur die Möglichkeit Schlafräume in einem Teil des Urbanen Gebietes auszuschließen oder entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen (siehe Abschnitt 10 Festsetzungsvorschläge).

Im nördlichen allgemeinen Wohngebiet treten Überschreitungen von bis zu 1 dB(A) auf. Quelle der Überschreitungen sind die Fahrten der Lkw beim Winterdienst. Die Überschreitung halten wir für Vertretbar, da sie im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt.

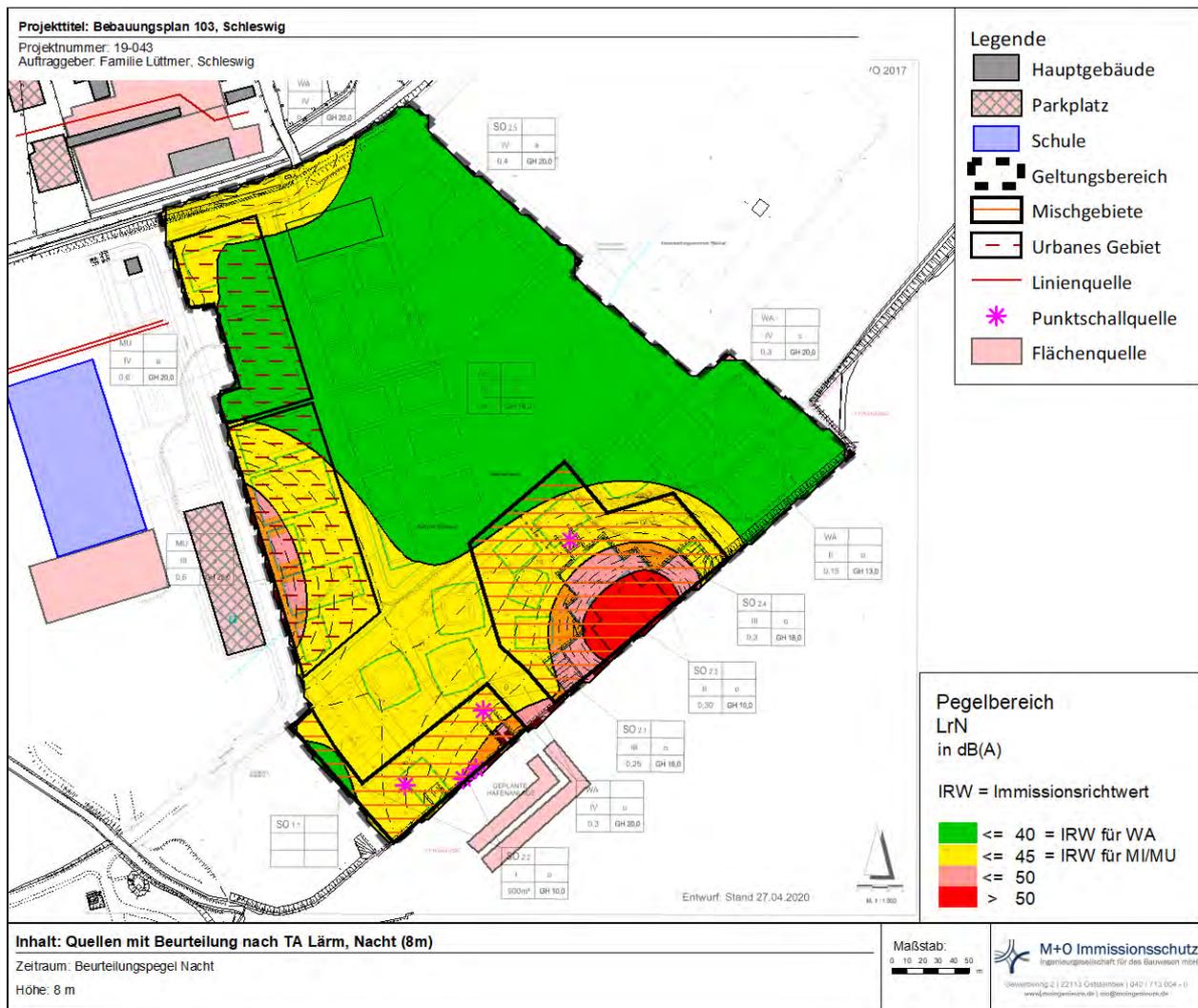


Abbildung 9: Immissionen Nacht, Höhe 8m (TA Lärm Quellen)

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen wird allgemein eingehalten.

7.2 Immissionen des Bolzplatzes, der Basketball-Felder und der Skateanlage der A. P. Møller Schule

Die Nutzung des Bolzplatzes, der Basketball-Felder und der Skateanlage der A. P. Møller Schule an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 13:00 bis 15:00 verursacht Immissionen von bis zu 53 dB(A) im nächstgelegenen Urbanen Gebiet des Bebauungsplanes 103. Der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) für Mischgebiete wird demnach eingehalten. Im Bereich des Wohnmobilstellplatzes wird der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) nahezu überall eingehalten. In einem ca. 15 m breiter Streifen treten Pegel von bis zu 51 dB(A) auf. Da die Überschreitungen von 1 dB(A) nur dann zu Konflikten führen könnten, wenn die Basketballplätze und die Skateanlage gleichzeitig voll genutzt werden und in diesem Bereich Wohnmobile stehen, halten wir die Überschreitung von 1 dB(A) für vertretbar. Das Kriterium für kurzzeitige Geräuschspitzen wird eingehalten.

In der folgenden Abbildung sind die Immissionen dargestellt.

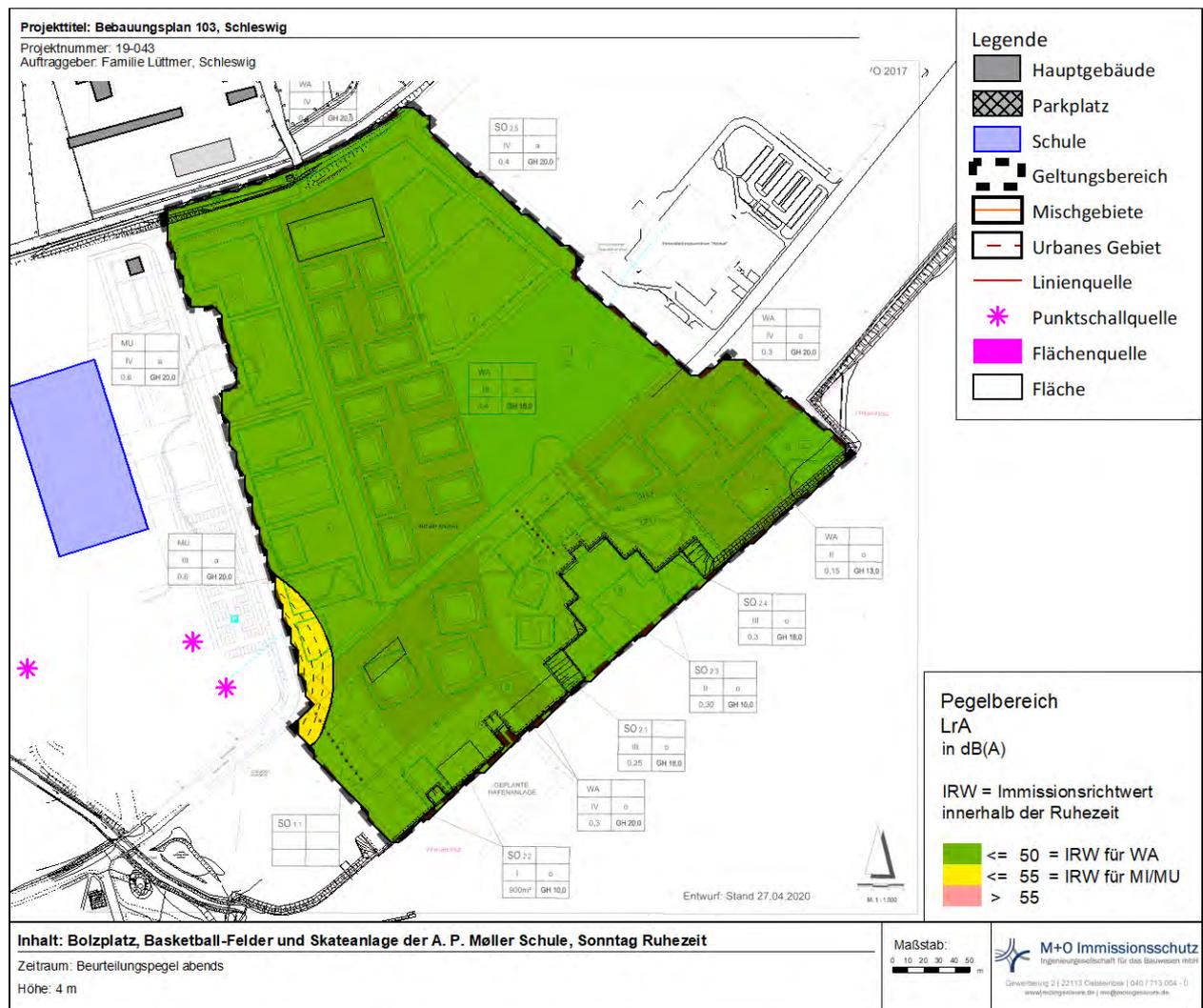


Abbildung 10: Immissionen aus Bolzplatz, Basketball und Skateanlage am Sonntag in der Ruhezeit 13-15 Uhr

7.3 Verkehrslärmimmissionen

7.3.1 Tags

Aufgrund der geringen Verkehrsstärken der umliegenden Straßen, fällt die Verkehrslärmbelastung insgesamt gering aus. In den Misch- bzw. Urbanen Gebieten werden die Orientierungswerte der DIN 18005 am Tag eingehalten. In den allgemeinen Wohngebieten werden die Orientierungswerte der DIN 18005 in den straßennahen Bereichen geringfügig überschritten, ansonsten werden die Orientierungswerte eingehalten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden eingehalten.

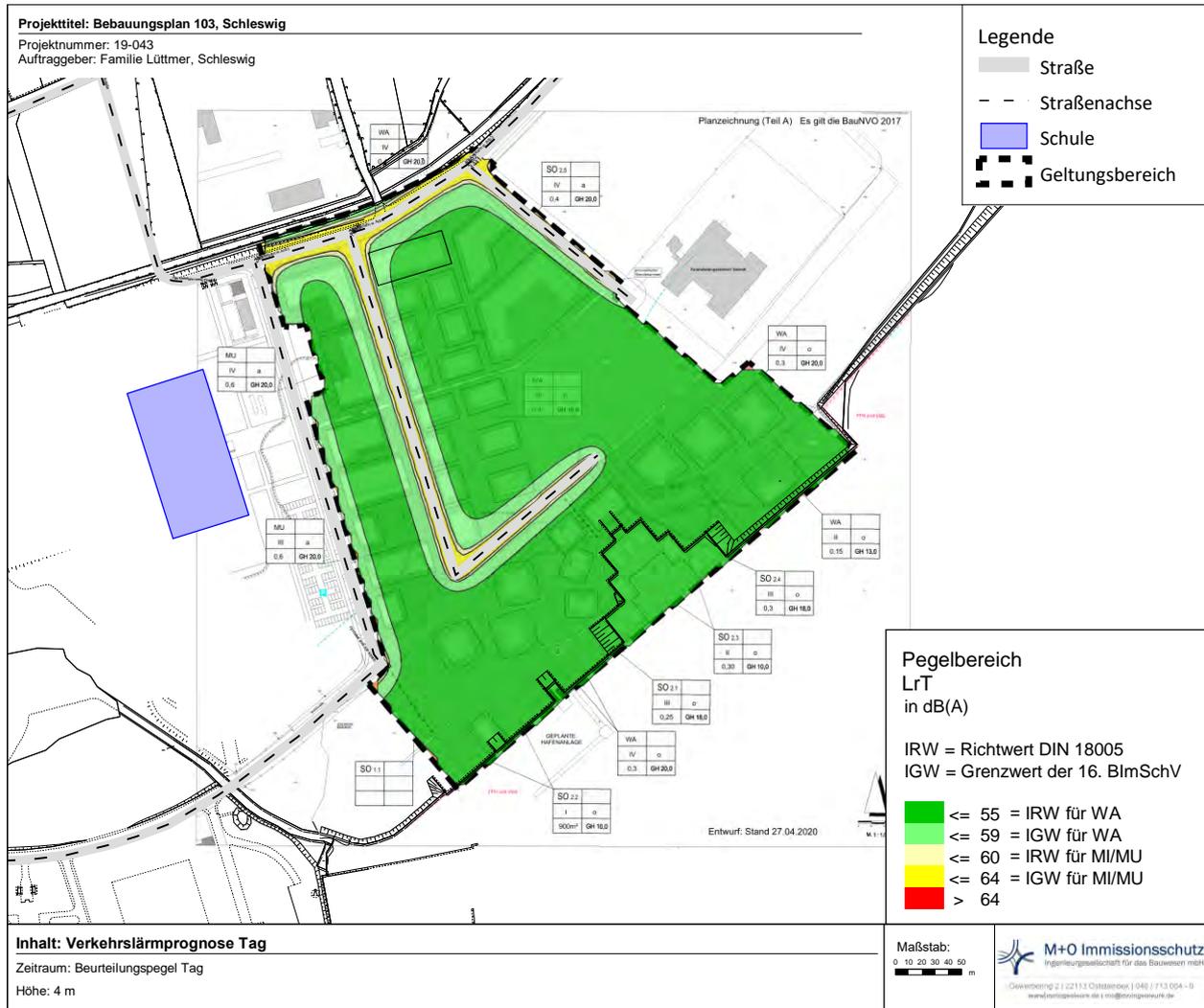


Abbildung 11: Verkehrslärmimmissionen Tag

7.3.2 Nachts

In den Misch- bzw. Urbanen Gebieten werden die Orientierungswerte der DIN 18005 in der Nacht eingehalten. In den allgemeinen Wohngebieten werden die Orientierungswerte der DIN 18005 in den straßennahen Bereichen geringfügig überschritten, ansonsten werden die Orientierungswerte eingehalten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden eingehalten.

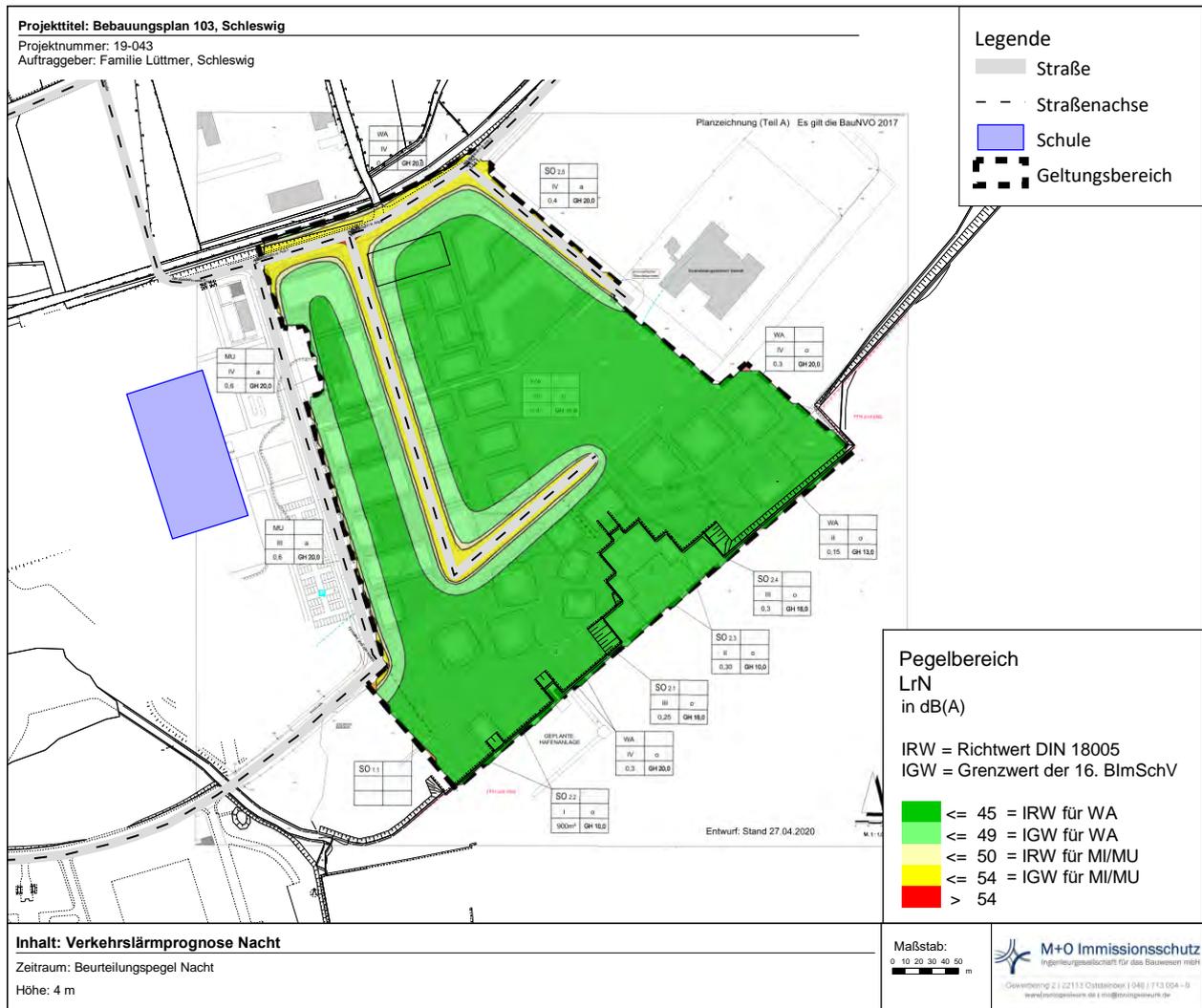


Abbildung 12: Verkehrslärmimmissionen Nacht

8. Auswirkungen des vorhandenen und geplanten Kulturhauses Heimat

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 3 Siegerentwürfe hervorgegangen sind. Da derzeit nicht sicher ist welcher der 3 Entwürfe weiterverfolgt werden soll, sind sowohl der Bestand als auch die 3 Entwürfe mit den Planungen im Bebauungsplan 103 auf Verträglichkeit zu überprüfen.

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 Theater-spielstätte vorgesehen. Der vorhandene Saal sollte dazu schalltechnisch ertüchtigt werden. Hierzu ist die zweite schalltechnische Stellungnahme Nr. 345116ihb13 vom 27.02.2017 abgefasst worden. Die damals berücksichtigte Wohnbebauung lag zum Teil näher am Kulturhaus als die derzeit geplante Bebauung im Bebauungsplan 103.

Für die folgenden Betrachtung gilt Folgendes: für die schalltechnischen Berechnungen ist die Einhaltung der 15 dB niedrigeren Nachrichtswerte 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.

8.1 Bestehender Betrieb der Heimat

8.1.1 Ansätze

Für den Zeitraum bis zur Realisierung des Neubaus des Theaters und der Heimat, müssen die empfindlichen Nutzungen im Bebauungsplan 103 und der Betrieb der Heimat störungsfrei nebeneinander existieren können. Um den bestehenden Betrieb der Heimat zu berücksichtigen, treffen wir folgende Annahmen¹²:

¹² Die Ansätze entsprechen den Ansätzen des Büros Busch, Bericht Nr. 345116ihb13.

- 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 Kleinkunstabühne 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 Vortschalen 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 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-Fahrweg 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-Fahrstrecke wird ein auf 1 m und einen Vorgang pro Stunde bezogener Schallleistungspegel von $L'_{WA, 1h} = 46,0 \text{ dB(A)/m}$ (bei 20 km/h) angesetzt [21]. Als Maximalpegel wird „Türenschielen“ 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 Schallleistungspegel von 61 dB(A) pro m² berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [28].

Nach Realisierung bis 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 Türeenschließen berücksichtigt.

Verladetätigkeiten oder ähnliches, die auf der Ostseite des Gebäudes stattfinden, werden nicht berücksichtigt, da sie zum einen von dem Gebäude abgeschirmt werden.

In der folgenden Abbildung sind die Quellen dargestellt.

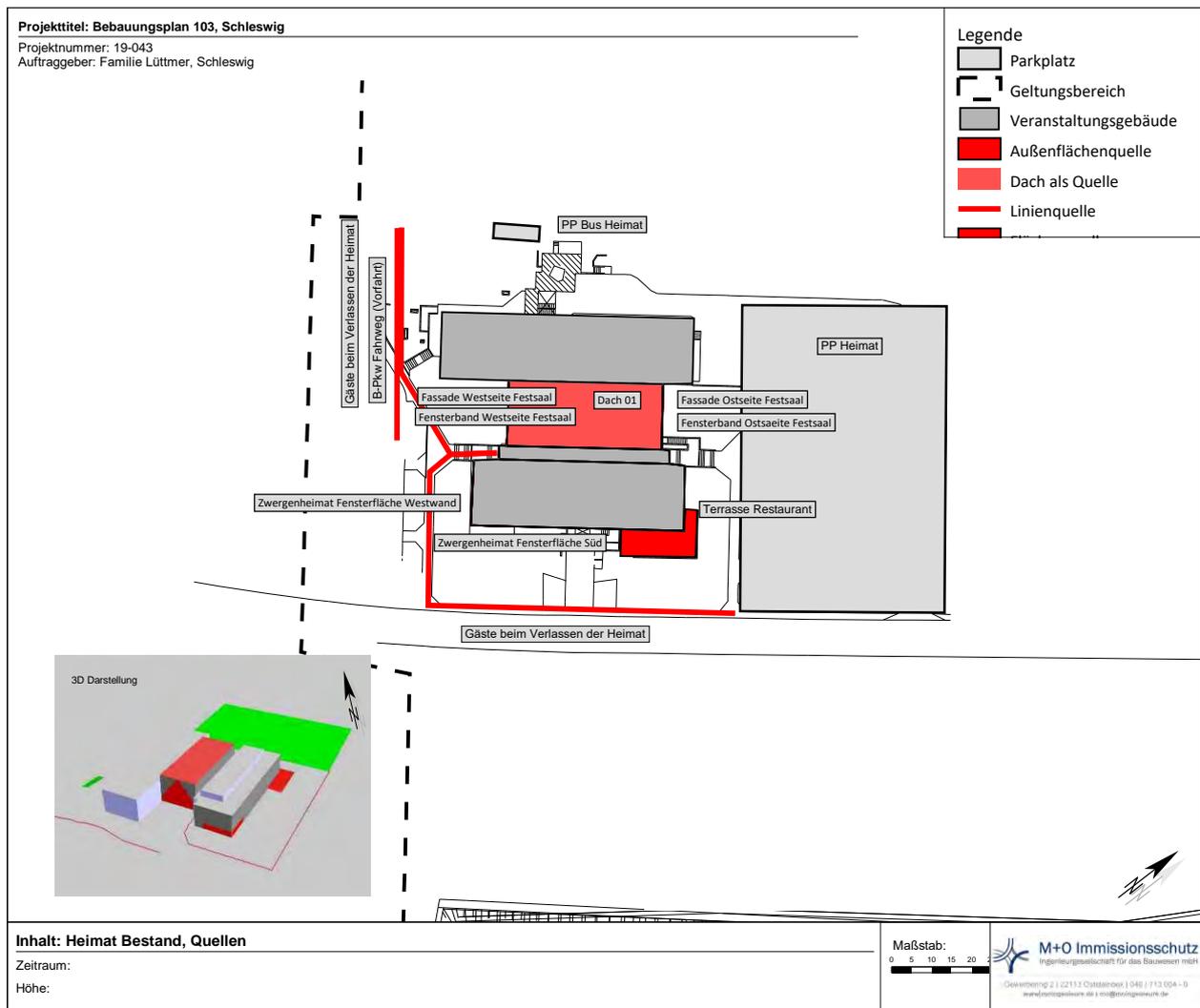


Abbildung 13: Kulturhaus Heimat im Bestand, Lage der Quellen

8.1.2 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 9613-3¹³). Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt. Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt.

¹³ 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.

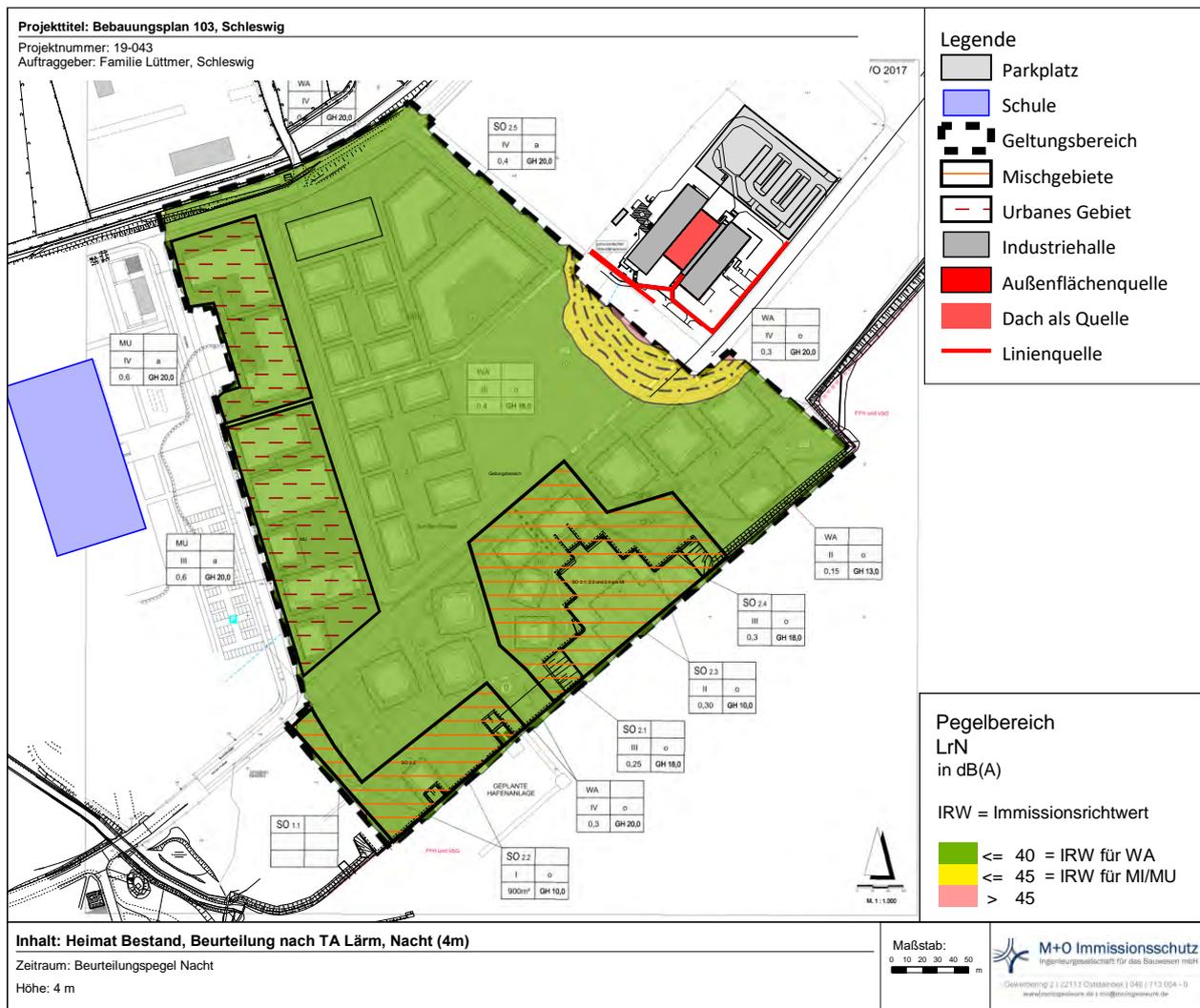


Abbildung 14: Kulturhaus Heimat im Bestand, Immissionen Nacht

Wie in der obigen Abbildung zu sehen ist, werden im Sondergebiet 2.5 die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten. Im direkt an das Kulturhaus angrenzende allgemeine Wohngebiet, werden die immissionsrichtwerte der TA Lärm an einem Baufenster leicht überschritten. Die Überschreitung ist geringer als 1 dB(A). Die maßgebenden Quellen sind das Dach und die Giebelseite des Veranstaltungsaals sowie die sprechenden Personen, die sich auf den Weg zum Parkplatz befinden. Wenn ein Teil der Besucher nach einer Vorstellung oder Feier auch über den östlichen Ausgang das Kulturhaus Heimat verlassen können, sind auch diese geringen Überschreitungen nicht mehr vorhanden¹⁴.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschnellen etc.) wird ebenfalls eingehalten.

¹⁴ Überschreitungen in der Größenordnung von 1 dB(A) sind aufgrund der Prognoseungenauigkeit ohnehin vernachlässigbar.

8.2 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 493431

8.2.1 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.

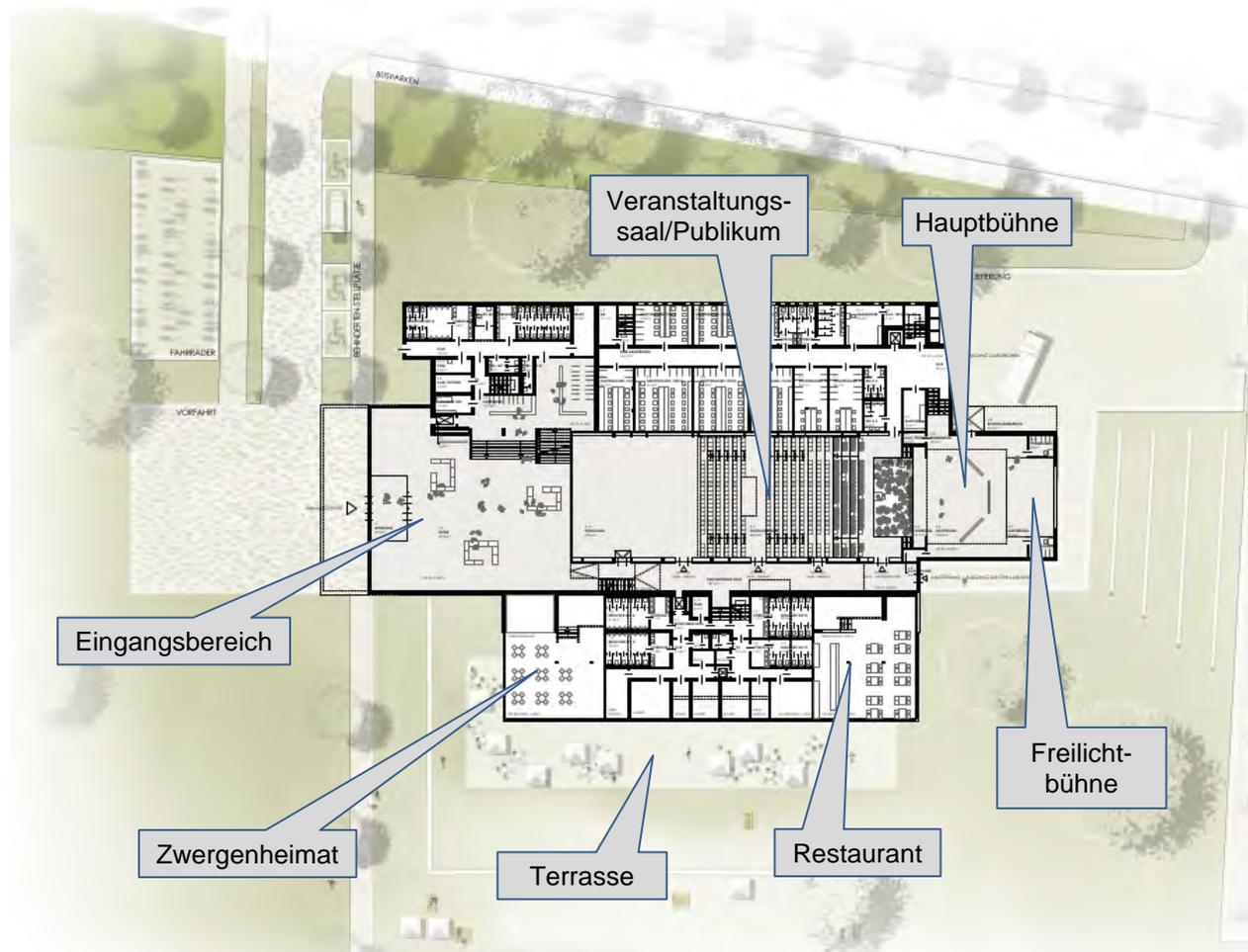


Abbildung 15: Planung Heimat, Entwurf 493431

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 Kleinkunsthöhle 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 m² berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [28].
- 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(A) über dem normalen Sprachpegel).
- Gemäß Rahmenbedingungen sollen 150 Pkw Stellplätze geplant werden. In unserer Prognose setzen wir daher die gleichzeitige Abfahrt von 150 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 Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze. Die Geräusche der abfahrenden Pkw auf öffentlichen Straßen, sind in der Verkehrslärberechnung 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 [17] 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.

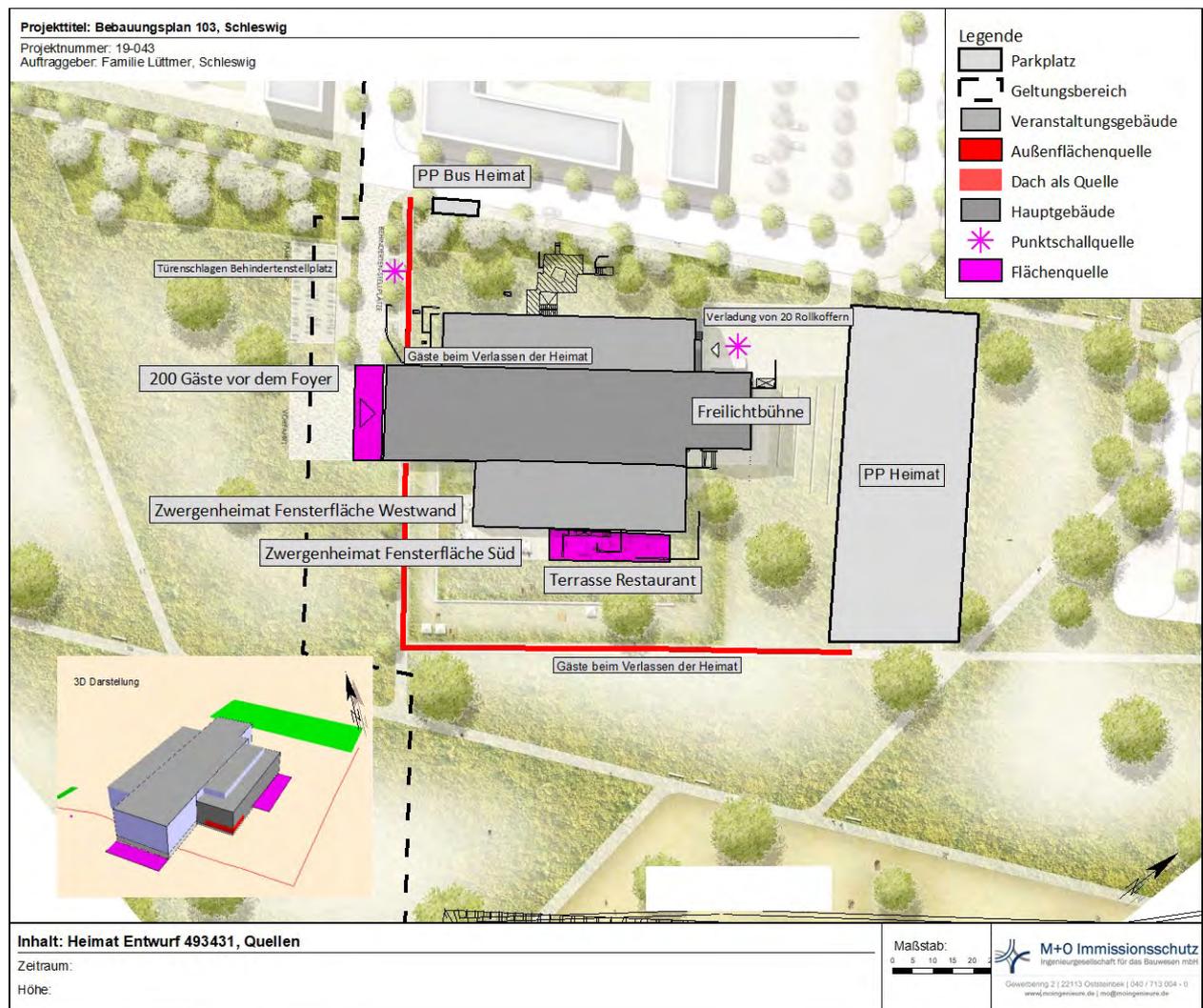


Abbildung 16: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Lage der Quellen

8.2.2 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 9613-3¹⁵). Die Windverteilung ist in Anlage 1 dargestellt.

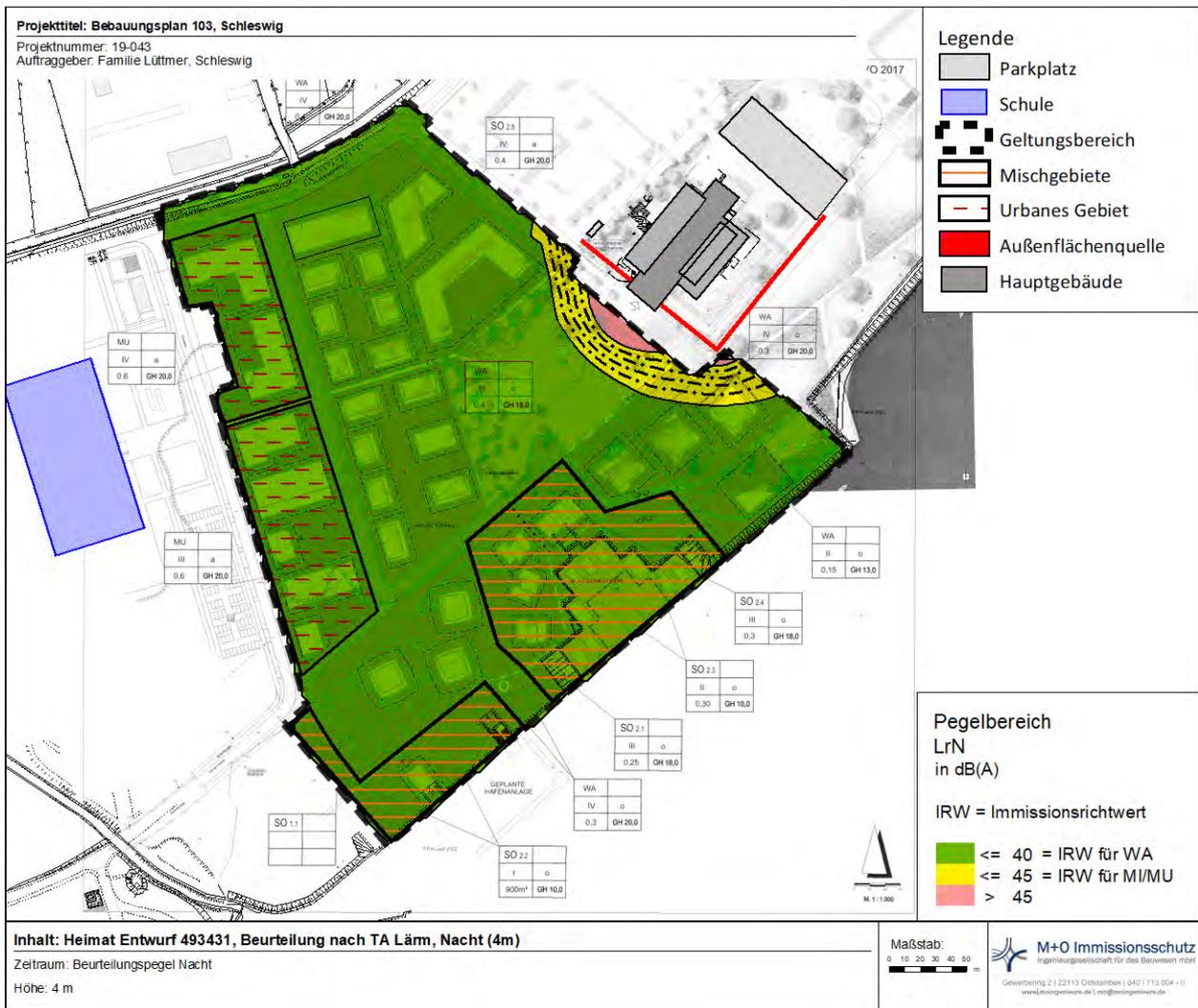


Abbildung 17: Kulturhaus Heimat Entwurf 493431, Immissionen Nacht

Wie in der Abbildung 17 zu sehen ist, werden im nördlichen Sondergebiet 2.5 die immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten. Im südlich an das Kulturhaus angrenzenden allgemeinen Wohngebiet, werden die immissionsrichtwerte der TA Lärm an einem Baufenster leicht überschritten. Die Überschreitung beträgt im

¹⁵ 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.

Bereich des geplanten Gebäudes 1,8 dB(A) und an der äußersten Ecke des Baufensters 2,8 dB(A). Die maßgebenden Quellen sind der Pkw Parkplatz, der Weg vom Eingang zum Parkplatz, die Terrasse des Restaurants und die Freilichtbühne. Die Immissionen der 200 Gäste vor dem Foyer unterschreiten den Immissionsrichtwert um bis zu 4,5 dB. Zum Schutz der Wohngebäude vor den zuvor erwähnten Geräuschen schlagen wir folgende Festsetzung vor:

Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass vor den Fenstern der Schlafräume ein Pegel von 40 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Pegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschiagen etc.) wird eingehalten. Maßgebende Quelle ist das Türenschiagen auf dem Behindertenparkplatz.

Die Freilichtbühne ist direkt zum Bebauungsplan 105 und den dortigen Wohngebäuden ausgerichtet. Der Regelbetrieb einer Freilichtbühne wird dort zu Überschreitungen führen. Der Betrieb darf daher nur an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, damit die Vorstellungen als seltenes Ereignis bewertet werden können und höhere Immissionen zulässig sind (nachts 55 dB(A) zulässig). Dies wirkt sich dann auch verbessernd auf die Immissionssituation im Bebauungsplan 103 aus.

8.3 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 611912

8.3.1 Ansätze

In der folgenden Abbildung ist der zweite Entwurf des neuen Kulturhauses dargestellt. Maßgebende Bereiche sind auch hier der Eingangsbereich im Norden, ein Veranstaltungssaal, der vom Varieté und ein zweiter Saal, der vom Landestheater genutzt werden soll, zwei Terrassenbereiche, eine Freilichtbühne und ein Anlieferbereich für Musikinstrumente und Kulissen.

Auch bei diesem Entwurf ist der auf der linken Seite in der folgenden Abbildung dargestellte Parkplatz in Frage gestellt, da sich dieser auf privatem Gelände bzw. auf einer geplanten Grünfläche befindet.

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 auch hier vernachlässigt werden.

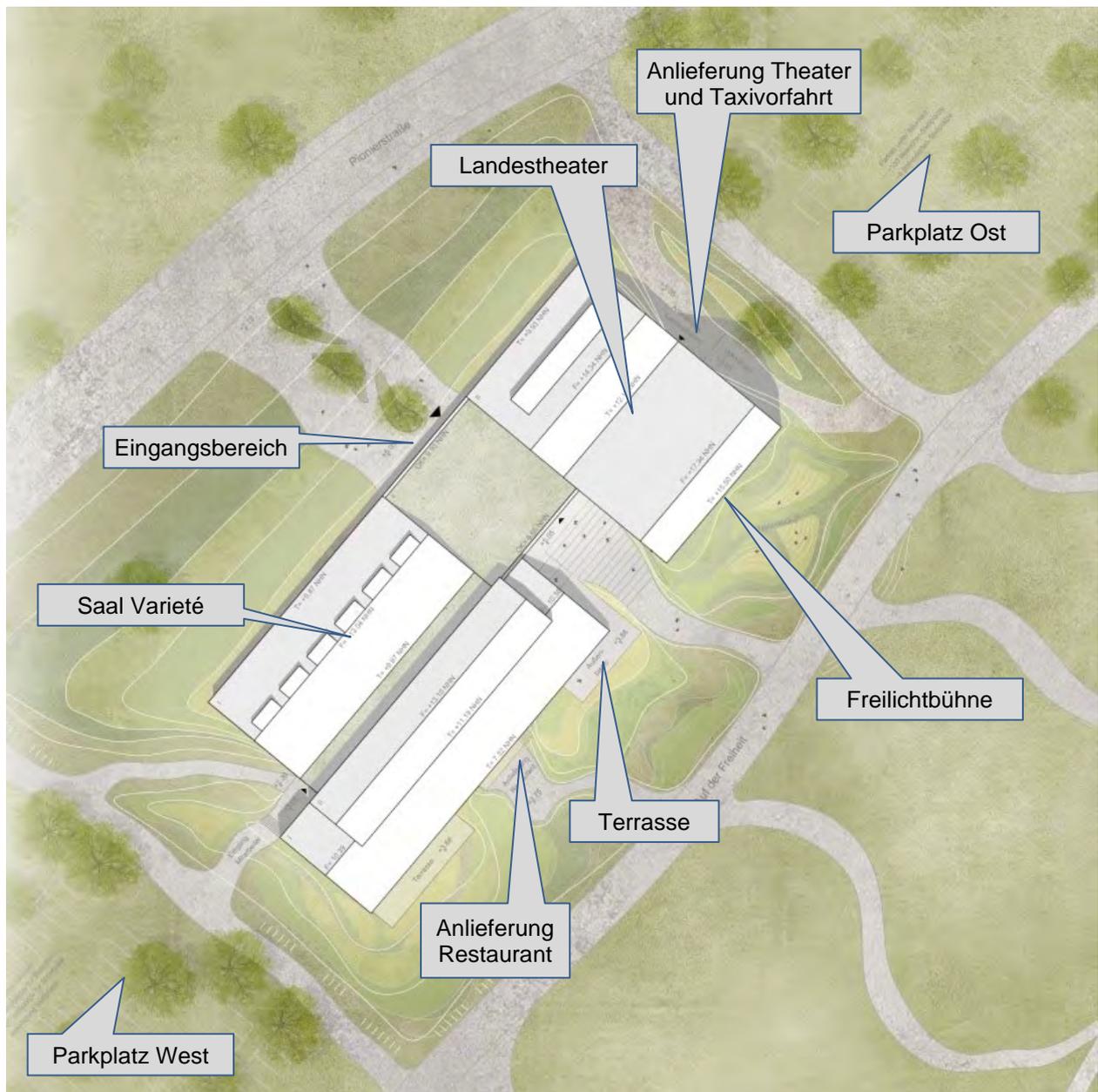


Abbildung 18: Planung Heimat, Entwurf 611912

Folgende Schallquellen werden berücksichtigt:

- Im Bereich der Kleinkunstabühne 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 Eingang im Freien aufhalten. Die Geräusche der Gespräche berücksichtigen wir mit einer Schalleistung von 65 dB(A) je Sprecher. Die verbleibenden Zuschauer/Gäste halten sich im Festsaal oder im Foyer auf, besuchen das Restaurant oder eine Vorstellung in der Zwergenheimat und verlassen in dieser und

in der nachfolgenden Stunde das Gelände. Der Weg der Gäste vom Eingang zum Parkplatz wird aufgrund des kurzen Weges und der Entfernung zu den Immissionsorten im Bebauungsplan 103 vernachlässigt.

- Auf den Terrassen wird die Bewirtschaftung der Gäste mit einem Schallleistungspegel von 61 dB(A) pro m² berücksichtigt. Der Spitzenpegel wird mit 92 dB(A) angesetzt [28].
- Auf der Freilichtbühne berücksichtigen wir eine Vorstellung von 30 Minuten. Die Schallleistung der Bühne wird mit 108 dB(A) so hoch gewählt, dass im Publikumsbereich ein Versorgungs-Pegel von 70 dB(A) erreicht wird (10 dB(A) über dem normalen Sprachpegel).
- Gemäß Rahmenbedingungen sollen 150 Pkw Stellplätze geplant werden. In unserer Prognose setzen wir daher die gleichzeitige Abfahrt von 150 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 Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz beschriebenen sogenannten zusammengefassten Verfahren für ebenerdige Parkplätze.
- 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 (zur sicheren Seite). Gemäß Ladelärmstudie [17] 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.

Der Regelbetrieb einer Freilichtbühne wird auch hier zu Überschreitungen führen. Der Betrieb darf daher nur an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, damit die Vorstellungen als seltenes Ereignis bewertet werden können und höhere Immissionen zulässig sind (nachts 55 dB(A) zulässig).

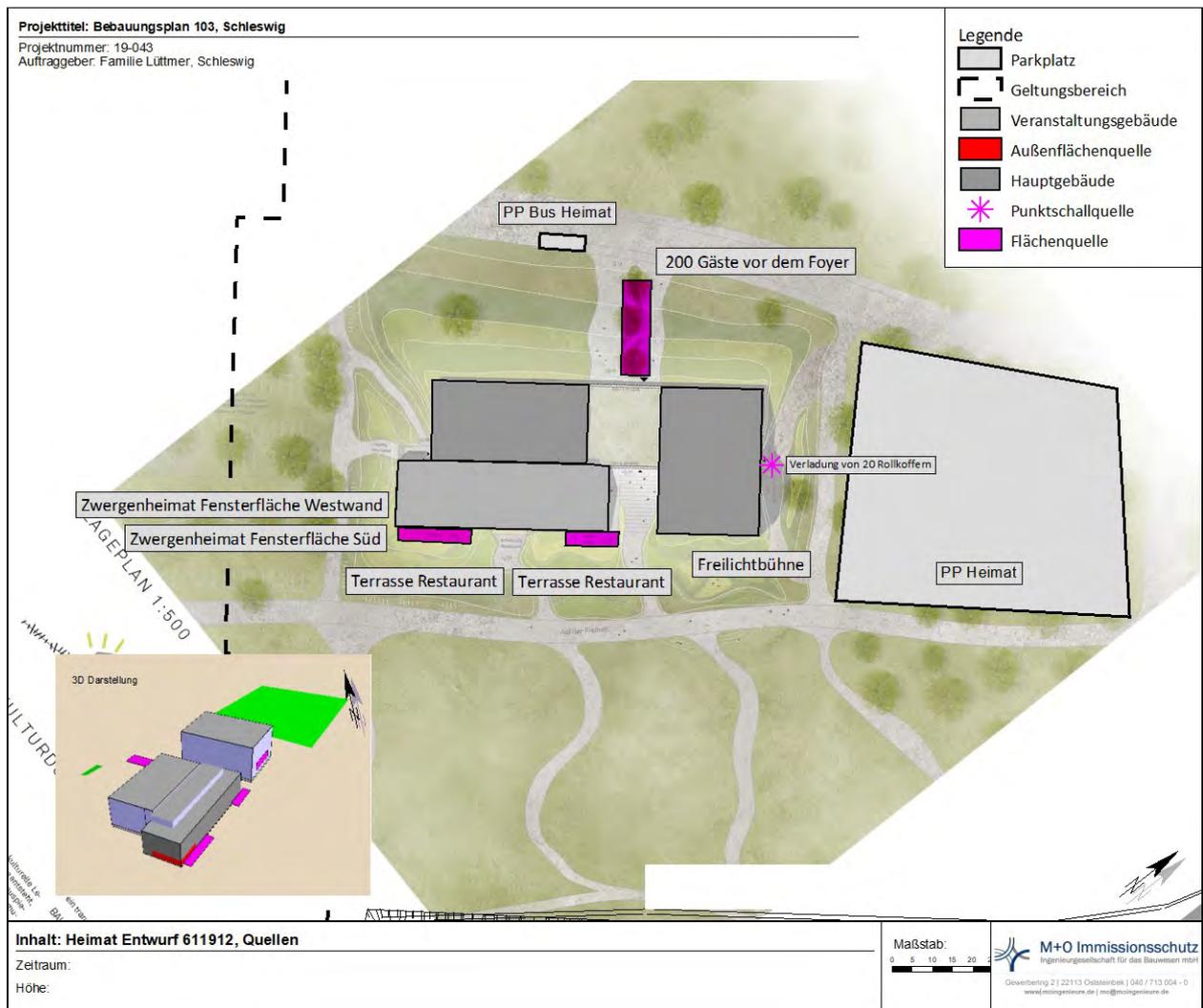


Abbildung 19: Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Lage der Quellen

8.3.2 Ergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel für die Lauteste Stunde in der Nacht (ohne Freilichtbühne) ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

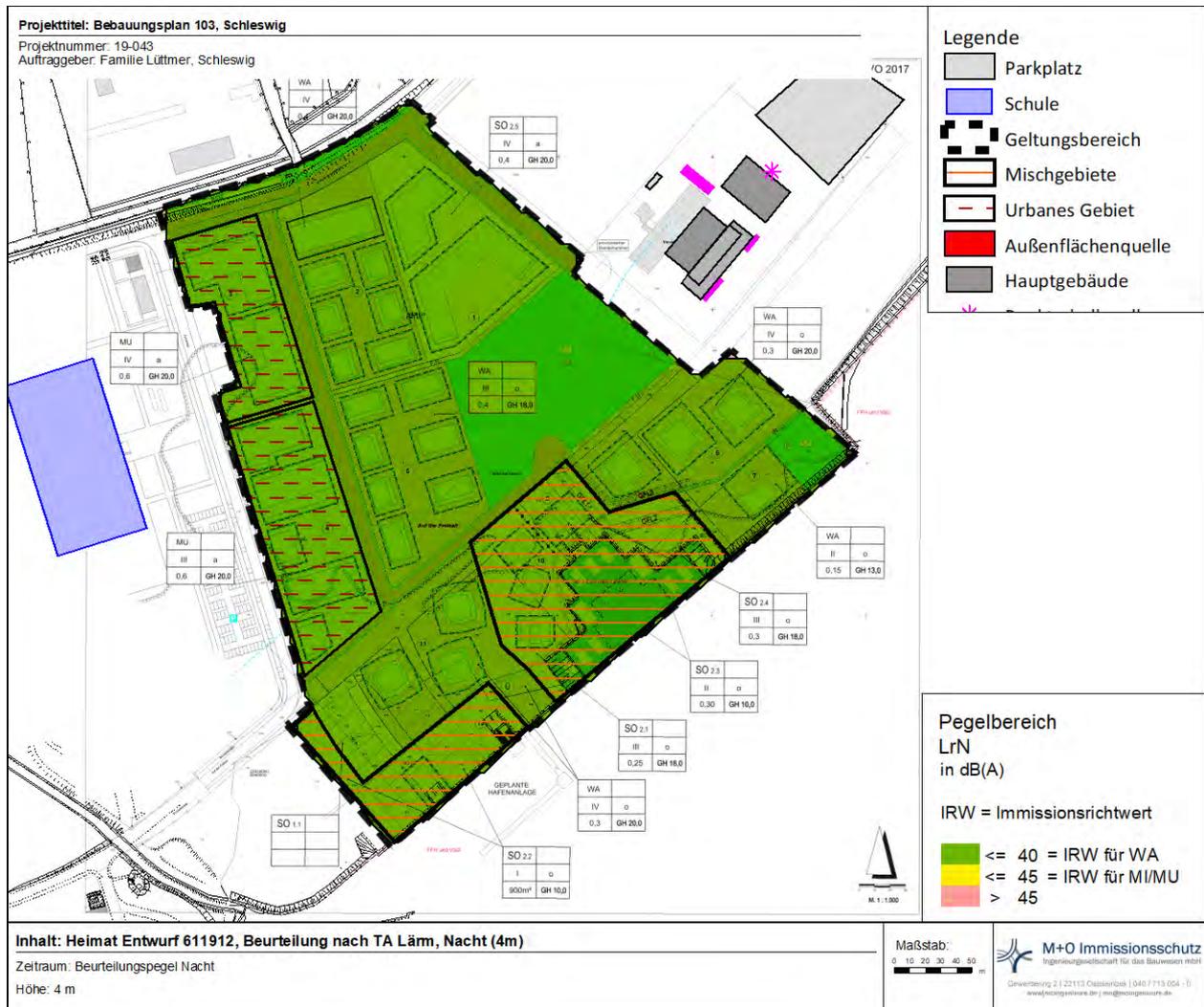


Abbildung 20: Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Immissionen Nacht Regelbetrieb

Wie in der obigen zu sehen ist, werden im gesamten Plangebiet die immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete eingehalten. Das Kriterium der TA Lärm für kurzzeitige Geräuschspitzen (Türenschnellen etc.) wird ebenfalls eingehalten.

Die folgende Darstellung zeigt die Immissionssituation bei dem Betrieb der Freilichtbühne. Die bei seltenen Ereignissen zulässigen 55 dB(A) werden überwiegend eingehalten und im östlichen Baufenster genau erreicht.

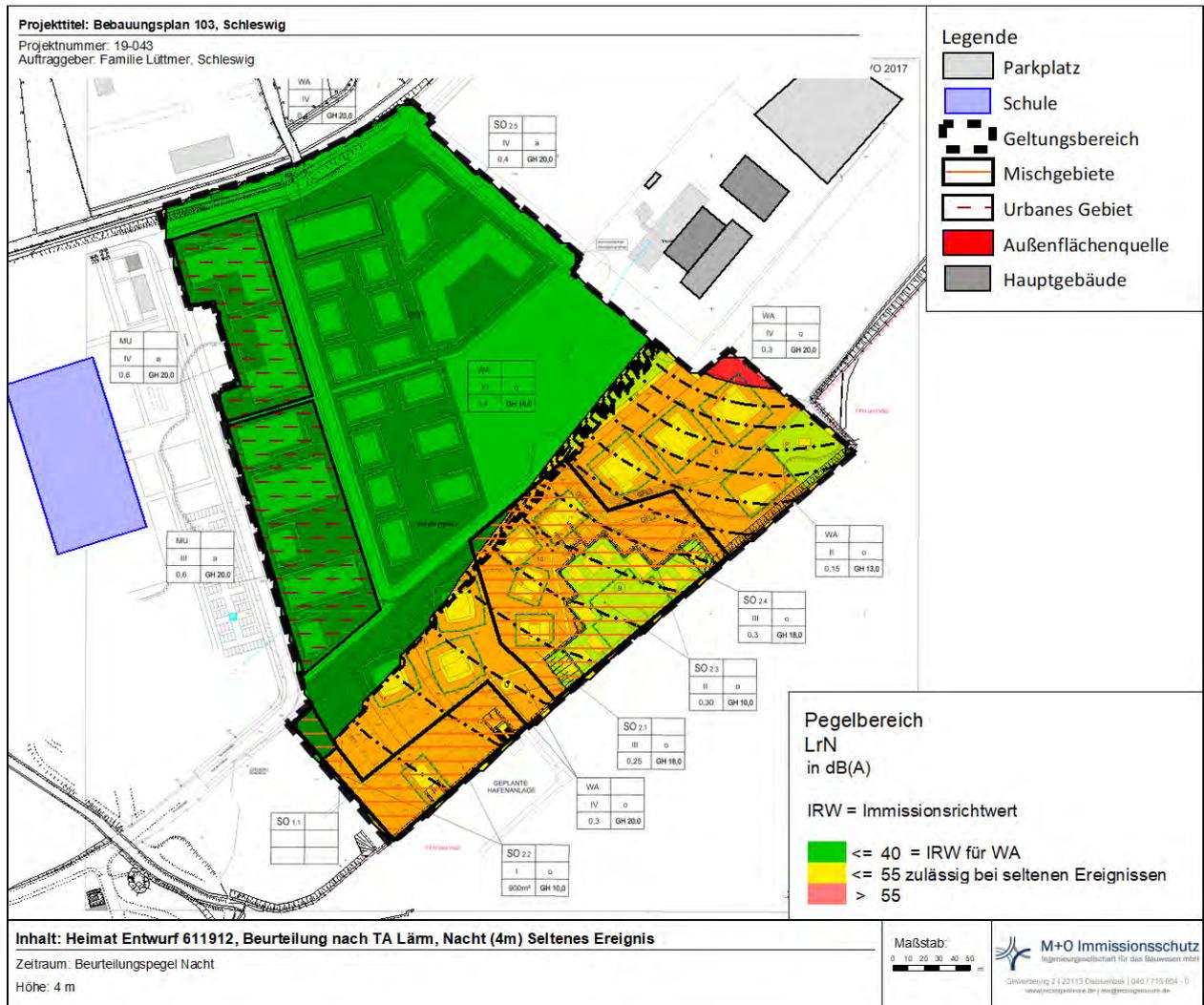


Abbildung 21: Kulturhaus Heimat Entwurf 611912, Immissionen Nacht

8.4 Planung des Kulturhauses, Wettbewerbsentwurf 631248

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf des neuen Kulturhauses dargestellt. Dieser Entwurf verlängert die bestehenden Gebäude in Richtung des Bebauungsplan 103 und ordnet den Anlieferbereich des Landestheaters im Osten an.



Abbildung 22: Planung Heimat, Entwurf 631248

Wie beim vorherigen Entwurf 611912 sind die meisten maßgeblichen Schallquellen in weiterer Entfernung zum Bebauungsplan 103 geplant. Die Darstellung der Terrassen fehlt, man kann jedoch davon ausgehen, dass sich diese wie beim Entwurf 611912 an der Südseite des Gebäudes befinden werden. Eine Freilichtbühne ist nicht geplant. Der Anlieferbereich für die Bühne ist in direkter Nähe zum Sondergebiet 2.5 angeordnet.

8.4.1 Ansätze

Es werden dieselben Ansätze, wie beim vorherigen Entwurf 611912 verwendet. Eine Freilichtbühne wird nicht berücksichtigt. In der folgenden Darstellung ist die Lage der Schallquellen wiedergegeben.

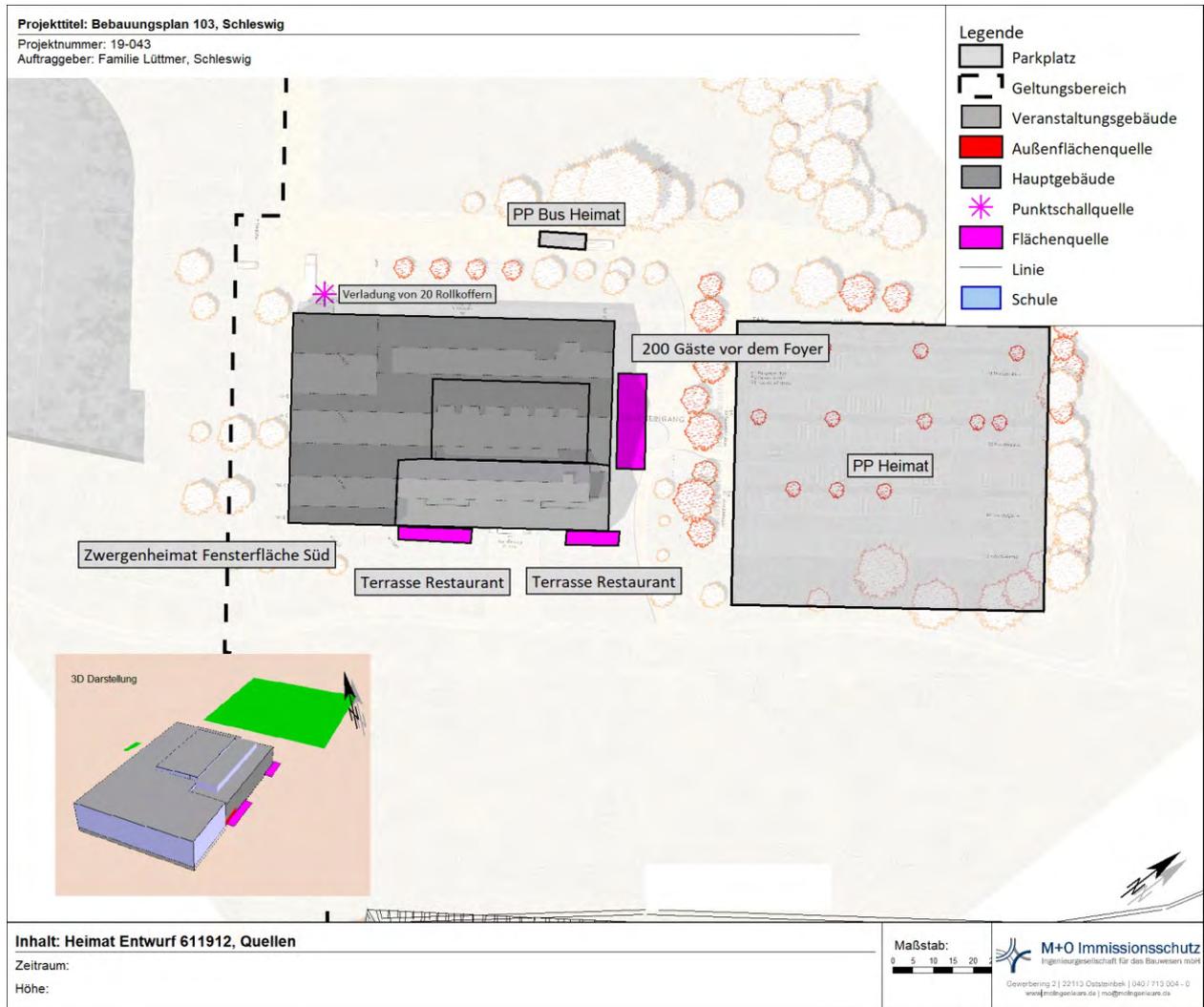


Abbildung 23: Kulturhaus Heimat Entwurf 631248, Lage der Quellen

8.4.2 Ergebnisse



Abbildung 24: Kulturhaus Heimat Entwurf 631248, Immissionen Nacht

Im Sondergebiet 2.5 (Beurteilung wie ein allgemeines Wohngebiet) treten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) auf. Ursache ist der ungünstig gelegene Anlieferbereich des Theaters. Dieser Entwurf ist daher nur dann verträglich mit der Planung im B Plan 103, wenn Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt werden. Als Schallschutzmaßnahme kommt in Bezug auf den Bebauungsplan 103 ein Ausschluss von offenbaren Fenstern, die Anordnung der Schlafräume auf der schallabgewandten Seite oder verglaste Vorbauten in Betracht. Die entsprechende Festsetzung wird in Abschnitt 10 beschrieben.

Nicht ausreichend ist die Festsetzung von Schallschutzfenstern o.ä., da die Immissionsrichtwerte vor dem geöffneten Fenster einzuhalten sind. Auch Schallschutzwände als Abschirmung müssten eine große Höhe aufweisen, damit auch das oberste vierte Geschoss geschützt wird.

8.5 Fazit

Der Bestand des Kultur- und Veranstaltungsbetriebs Heimat ist verträglich mit den geplanten Nutzungen im Bebauungsplan 103. Der Entwurf Nr. 493431 (1. Platz) des Realisierungswettbewerbs ist nicht verträglich mit den Nutzungen im Bebauungsplan 103. In dem südlich an das Kulturhaus angrenzenden allgemeinen Wohngebiet, werden die immissionsrichtwerte der TA Lärm an einem Baufenster leicht überschritten. Die Überschreitung beträgt im Bereich des geplanten Gebäudes 1,8 dB(A) und an der äußersten Ecke des Baufensters 2,8 dB(A). Die maßgebenden Quellen sind der Pkw Parkplatz, der Weg vom Eingang zum Parkplatz, die Terrasse des Restaurants und die Freilichtbühne. Zum Schutz der Wohngebäude vor den Geräuschen schlagen wir folgende Festsetzung vor:

Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass vor den Fenstern der Schlafräume ein Pegel von 40 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Pegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

Die Vorstellungen auf der Freilichtbühne sollten als seltenes Ereignis bewertet werden können (Betrieb darf dann an nicht mehr als zehn Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden). Der Entwurf Nr. 611912 (2. Platz) ist ebenfalls nur dann verträglich, wenn die Vorstellungen auf der Freilichtbühne als seltenes Ereignis bewertet werden können.

Der Entwurf Nr. 631248 (3. Platz) ist mit dem Bebauungsplan 103 verträglich, wenn Festsetzungen zum Schallschutz getroffen werden. Ein entsprechender Vorschlag ist in Abschnitt 10 aufgeführt.

9. 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 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 %	Emissionspegel Lm.E		Pegelanstieg		
			tags Faktor/h	nachts Faktor/h	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	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		
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 6: Anstieg Verkehrslärmemissionen

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

Anstieg um weniger als 1 dB(A)	Ein Anstieg in dieser Größenordnung kann vernachlässigt werden, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg von bis zu 1 dB(A) bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.
Anstieg um weniger als 3 dB(A)	Ein Anstieg in dieser Größenordnung ist zu berücksichtigen, wenn gleichzeitig die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.
Anstieg um mehr als 3 dB(A)	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 und die Kostenübernahme für eine Lärmsanierung sind in dem städtebaulichen Vertrag mit aufzunehmen.

Tabelle 7: Kriterien für die Erheblichkeit bei Verkehrslärmsteigerung

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

9.1 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(A) 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.

9.2 Werkstraße

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Werkstraße wird 3 dB(A) betragen. In der Gesamtprognose beträgt die Verkehrsmenge jedoch nur 2.939 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.

9.3 Ilensee

Auf der Straße Ilensee, in dem Abschnitt von Werkstraße bis Holmer Noorweg, beträgt die Verkehrslärmänderung 1,9 dB(A). 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(A) betragen wird und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an diesen Gebäuden nicht überschritten werden.

9.4 Holmer Noorweg nördlich Ilensee / Klosterhofer Straße

Im nördlichen Abschnitt des Holmer Noorweges beträgt die Verkehrslärmänderung 2,1 dB(A). 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(A). 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(A).

9.5 Auf der Freiheit

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Straße Auf der Freiheit wird 2,6 dB(A) 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.

9.6 Pionierstraße

Auf der Pionierstraße wird die Veränderung des Verkehrslärms weit über 3 dB(A) 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

9.7 Knud-Laward-Straße

Die Änderung des Verkehrslärms auf der Knud-Laward-Straße wird 1,1 dB(A) 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 straßennahen Gebäuden nicht eingehalten werden. Die Gesundheitsschwellenwerte von 70/60 dB(A) (Tag/Nacht) werden nicht überschritten.

Ein Verkehrslärmanstieg von 1,1 dB(A) 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(A) jedoch nicht verhältnismäßig, da der Anstieg im Rahmen der Prognoseungenauigkeit liegt und ein Pegelanstieg um 1 dB(A) bei Verkehrslärm kaum wahrnehmbar ist.

9.8 Fazit

Auf den Straßen Werkstraße, Ilensee, Auf der Freiheit und Pionierstraße wird der Verkehrslärm um mehr als 1 dB(A) 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(A) 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(A) 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(A) 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.

10. Festsetzungsvorschläge

Wie bereits im Abschnitt 7.1.2 beschrieben, treten in einem Bereich gegenüber des Parkplatzes der Schule, Überschreitungen des TA Lärm Immissionsrichtwertes in der Nacht auf (roter Bereich in Abbildung 9). Für diesen Bereich sollte eine entsprechende Festsetzung getroffen werden. Diese Festsetzung kann auch für das Sondergebiet 2.5 angewendet werden, wenn der Wettbewerbsentwurf 631248 realisiert wird (ev. über eine wenn - dann Festsetzung).

Im Bereich XY (im Planteil sollte dieser Bereich markiert werden) sind Schlafräume auf der von dem Parkplatz der Schule / dem Anlieferbereich des Theaters abgewandten Seite anzuordnen oder zumindest mit einer Lüftungsmöglichkeit an dieser Seite zu versehen.

Die zum Parkplatz ausgerichteten Fenster sind als nicht öffenbar bzw. nur zu Reinigungszwecken öffenbar auszuführen.

Alternativ ist durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z. B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass vor den Fenstern der Schlafräume ein Pegel von 45 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Pegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

In dem südlich an das Kulturhaus angrenzenden allgemeinen Wohngebiet, werden die immissionsrichtwerte der TA Lärm an einem Baufenster leicht überschritten. Die Überschreitung beträgt im Bereich des geplanten Gebäudes 1,8 dB(A) und an der äußersten Ecke des Baufensters 2,8 dB(A). Zum Schutz der Wohngebäude vor den Geräuschen schlagen wir folgende Festsetzung vor (die Festsetzung bezieht sich nur auf das betroffene nördliche Baufenster):

Durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten (z. B. verglaste Loggien, Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen ist sicherzustellen, dass durch diese baulichen Maßnahmen insgesamt eine Schallpegelminderung erreicht wird, die es ermöglicht, dass vor den Fenstern der Schlafräume ein Pegel von 40 dB(A) während der Nachtzeit nicht überschritten wird. Erfolgt die bauliche Schallschutzmaßnahme in Form von verglasten Vorbauten, muss dieser Pegel bei teilgeöffneten Bauteilen erreicht werden. Wohn-/Schlafräume in Ein-Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Schlafräume zu beurteilen.

Im allgemeinen Wohngebiet in der Nähe der Slipanlage (siehe B-Plan, Bereich Nr. 11) treten Überschreitungen der Orientierungswerte um bis zu 3 dB(A) auf. Ursache sind auch hier die Windgeräusche der Bootsliegeplätze. Da diese Geräusche nur auftreten, wenn stärkerer Wind herrscht und nicht zu Zeiten, in denen die Bewohner der Wohnhäuser ihre Terrassen und Balkone nutzen, halten wir die Überschreitungen für vertretbar. Für diesen Bereich empfehlen wir daher keine Festsetzungen.

Aufgrund der Verkehrslärmimmissionen, sind nur 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 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) kann den Abbildungen im Teil A [oder B] entnommen werden. Für alle nicht dargestellten Bereiche gilt $L_a = 60$ dB.“

Die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind als Abbildung in den B-Plan im Teil A [oder B] aufzunehmen. Die Nachweise im Baugenehmigungsverfahren sind auf der Grundlage der DIN 4109, Teil 1 und Teil 2 (Ausgaben Januar 2018) zu führen.

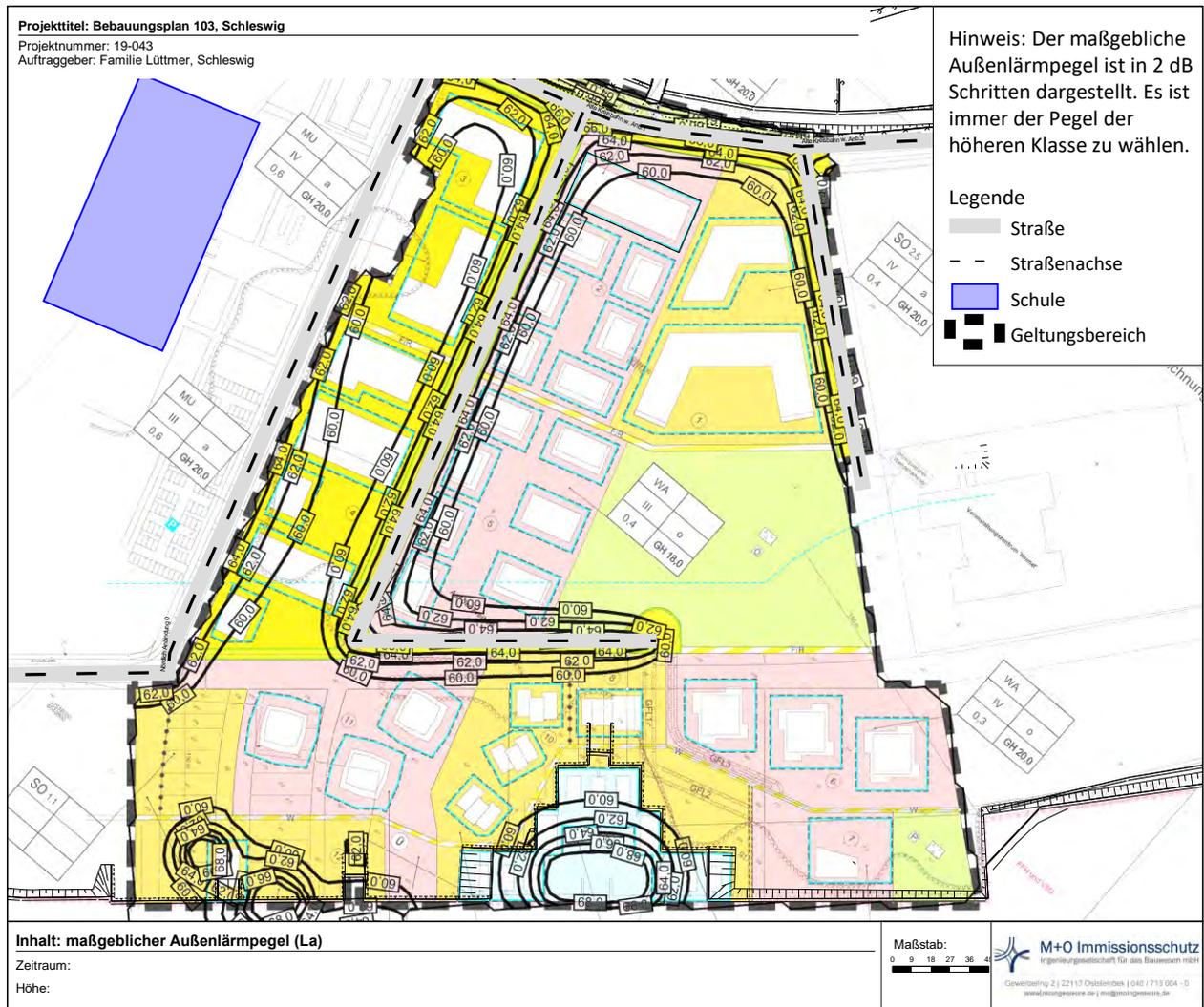


Abbildung 25: Maßgeblicher Außenlärmpegel

„Werden 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.“

Eine Abweichung von den o. g. Festsetzungen kann über einen Einzelnachweis erfolgen.

„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.“

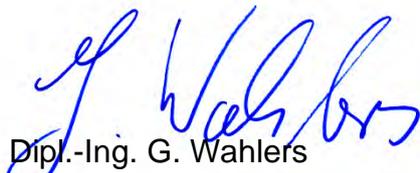
Hinweise für den Planer:

Wenn der B-Plan auf DIN-Normen verweist (z.B. DIN 4109), müssen diese für alle Bürger bei der Verwaltungsstelle, bei der der B-Plan eingesehen werden kann, ebenfalls einsehbar sein. In der Planurkunde muss auf die Auslegestelle und gegebenenfalls auch die Auslegezeiten hingewiesen werden (Urteil des BVerwG vom 29.07.2010 BN 21/10).

Oststeinbek, 31.08.2020

Aufgestellt:

Geprüft:


Dipl.-Ing. G. Wahlers
Geschäftsführer


i. A. B. Eng. Jens Schipper

Wenn im Rahmen der Lärmtechnischen Untersuchung verwaltungsrechtliche Aspekte behandelt werden, kann dies grundsätzlich nur unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung erfolgen, die nicht Gegenstand der Lärmtechnischen Untersuchung ist.

11. Quellenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist.
- [2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786);
- [4] 4. BImSchV – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440);
- [5] Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) 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] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990;
- [15] Schall 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen; Ausgabe 1990;
- [16] 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;
- [17] 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;

- [18] 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“;
- [19] Tankstellenlärmstudie - Technischer Bericht Nr. L 4075 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen; Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [20] Baumaschinenlärmstudie - Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen; Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 2; Hessische Landesanstalt für Umwelt, 2004; Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im Praktischen Betrieb, Diplomarbeit von Mark Stöhle, FH Stuttgart, Wintersemester 1999/2000.
- [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] Schreiben der KH&S Kanzlei im Namen der Dansk Skoleforening for Sydslesvig e.V. vom 4.4.2014;
- [24] Schreiben des Rektors der A. P. Møller Schule, Herr Kühl vom 29.08.2014;
- [25] Schleswig-Holstein Musik Festival (SHMF) gelistet als Veranstaltungsort, Saalplan aus dem Internet Stand: September 2014.
- [26] Bebauungsplan 83 (A) -Nordteil-, Beschluss 24.3.2009.
- [27] VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [28] Geräusche aus „Biergärten“ – ein Vergleich verschiedener Prognoseansätze, Bayer. Landesamt für Umweltschutz, LfU-2/3Hai, Januar 1999;

Anlage 1

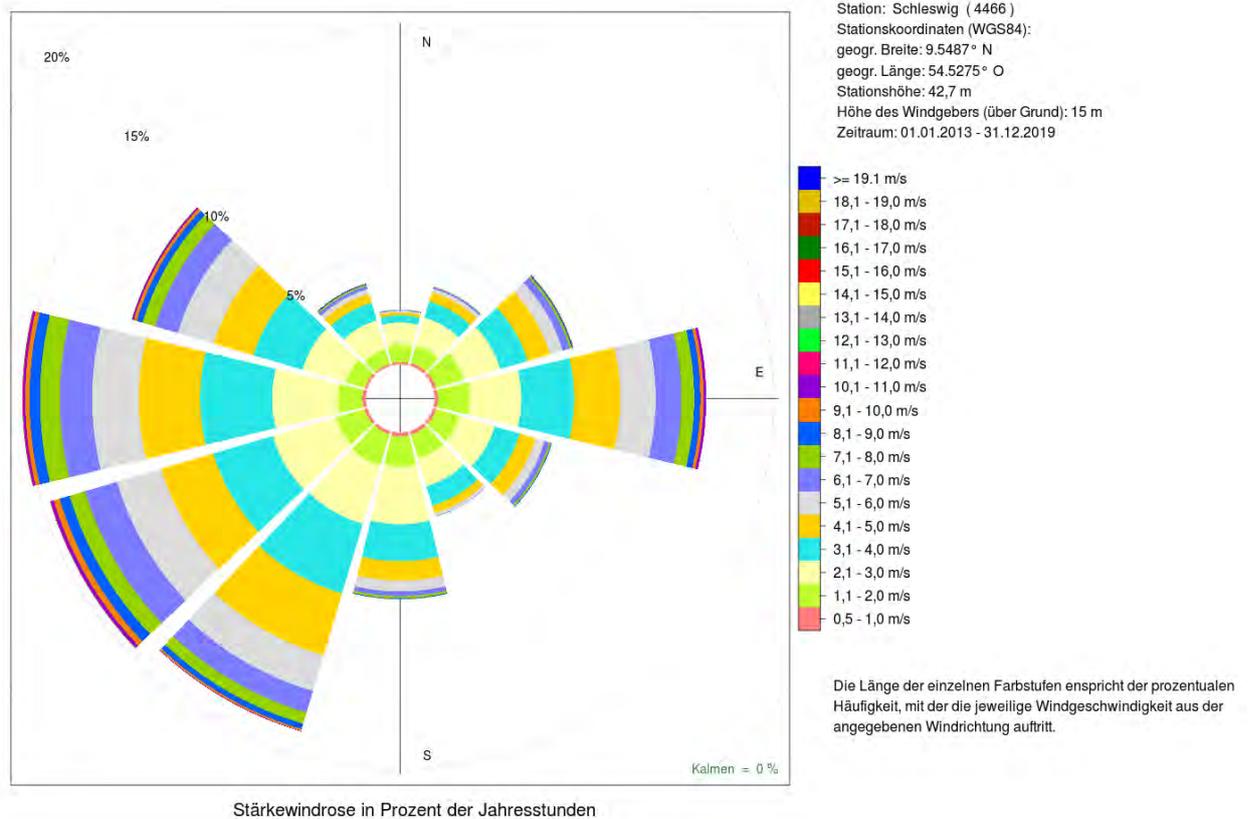


Abbildung 26: Windverteilung am Standort Schleswig (Quelle: DWD)