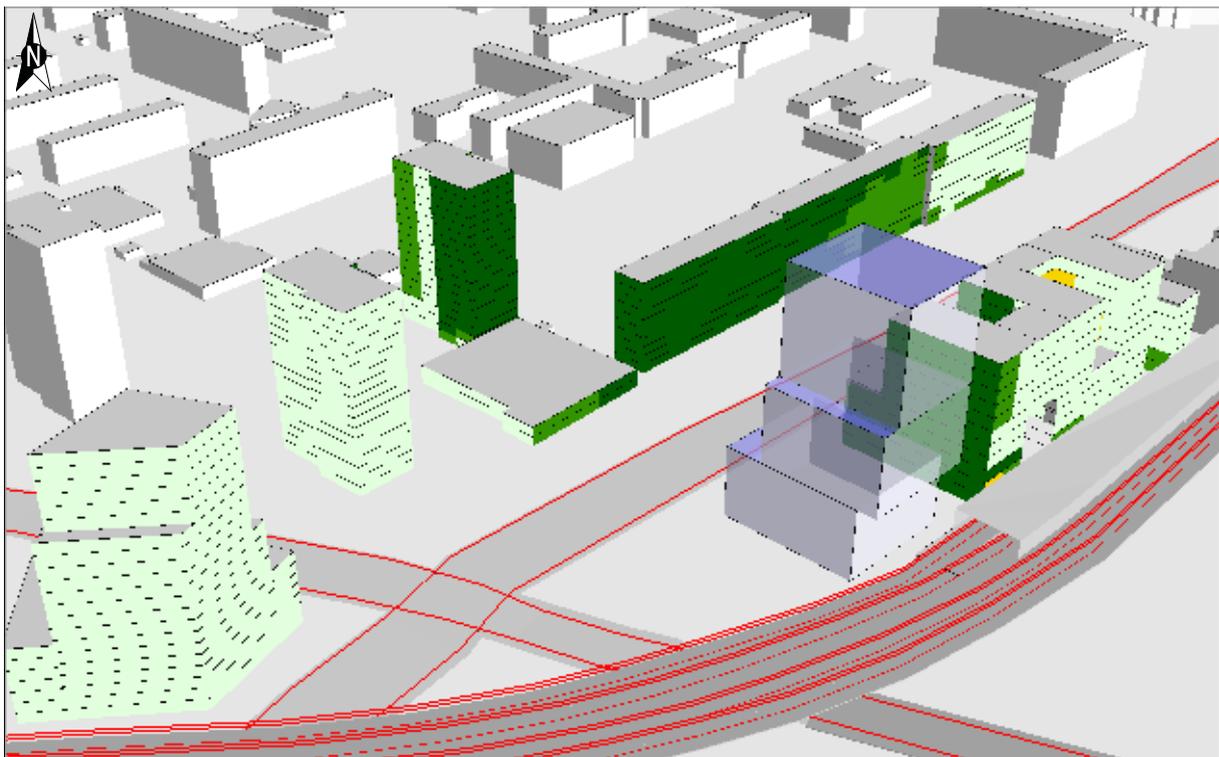


Schalltechnische Untersuchung

zum B-Plan an der Holzmarktstraße in Berlin-Mitte



Quelle: eigene Darstellung HOFFMANN-LEICHTER



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

IMPRESSUM

Titel **Schalltechnische Untersuchung**
zum B-Plan an der Holzmarktstraße in Berlin-Mitte

Auftraggeber **JAHO Stadtturm Verwaltungs GmbH**
Sophie-Charlotten-Straße 33
14059 Berlin

Bearbeitung **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam Tom Malchow (Projektmanager)
Allegra Lorenz

Ort | Datum Berlin | 20. Mai 2021

Dieses Gutachten wurde im Rahmen unseres
Qualitätsmanagements geprüft durch:

Tom Malchow

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Rechtliche Grundlagen	3
2.1.1	DIN 18005 - »Schallschutz im Städtebau«	3
2.1.2	DIN 4109 - »Schallschutz im Hochbau«	3
2.1.3	Planbedingte Auswirkungen in der Umgebung	4
2.2	Plangrundlagen.....	5
2.3	Erkenntnisse der Ortsbegehung	8
3	Emissionsberechnung	10
3.1	Straßenverkehrslärm	10
3.2	Schienenverkehrslärm.....	12
4	Immissionsberechnung	14
4.1	Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet gemäß DIN 18005	14
4.2	Erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß gemäß DIN 4109.....	18
4.3	Planbedingte Auswirkungen im Umfeld des Plangebiets	21
5	Zusammenfassung	26
6	Quellennachweis	27
	Anlagen	28

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Lage des Plangebiets	1
Abbildung 2	Vorentwurf des B-Plans 1-109 VE mit Stand vom 05.03.2021	5
Abbildung 3	Holzmarktstraße (eigene Aufnahme) Blickrichtung Osten	8
Abbildung 4	Brückenstraße (eigene Aufnahme) Blickrichtung Norden	9
Abbildung 5	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr	15
Abbildung 6	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr	15
Abbildung 7	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr.	16
Abbildung 8	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Büro), 22:00 - 06:00 Uhr.	16
Abbildung 9	Gebäudelärmkarte für das 1. OG, Beurteilung nach DIN 18005 (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr.....	17
Abbildung 10	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Kita), 22:00 - 06:00 Uhr..	17
Abbildung 11	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, maßgeblicher Außenlärmpegel (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr..	19
Abbildung 12	Gebäudelärmkarte für das 1.OG, maßgeblicher Außenlärmpegel (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr	19
Abbildung 13	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 4109 (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr....	20
Abbildung 14	Gebäudelärmkarte für das 1.OG, Beurteilung nach DIN 4109 (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr.....	20
Abbildung 15	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr	23
Abbildung 16	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr	24
Abbildung 17	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr	24
Abbildung 18	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm.....	3
Tabelle 2	Planbedingte Auswirkungen auf schutzbedürftige Nutzungen außerhalb des Plangebiets.....	4
Tabelle 3	Verkehrliche Eingangsdaten für den Nullfall und Planfall	6
Tabelle 4	Zuganzahlen und Fahrzeugkategorien für die berücksichtigten Gleisabschnitte Prognose 2030 ..	7
Tabelle 5	Eingabeparameter für die RLS-90-Berechnung und Emissionspegel.....	12
Tabelle 6	Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014.....	13

1 Aufgabenstellung

Die JAHO Stadthaus Verwaltungs GmbH und die JAHO Stadtturm Verwaltungs GmbH planen die Entwicklung der Grundstücke Holzmarktstraße 3-5 in Berlin-Mitte. Im Zuge der Realisierung des Vorhabens „Stadtturm“ ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 1-109 VE angedacht (siehe Abbildung 1). Es ist die Ausweisung eines Kerngebiets vorgesehen. Das Grundstück wird im Norden durch die Holzmarktstraße begrenzt. In einer Entfernung von rund 20 m südlich des Plangebiets verlaufen Bahntrassen der Deutschen Bahn AG. Im Westen grenzt das Plangebiet an die Alexanderstraße.

Im Rahmen des B-Planverfahrens ist der Nachweis der schalltechnischen Verträglichkeit des Vorhabens zu erbringen. Ziel ist es, die Festsetzungsfähigkeit des B-Planentwurfs aus schalltechnischer Sicht herzustellen.

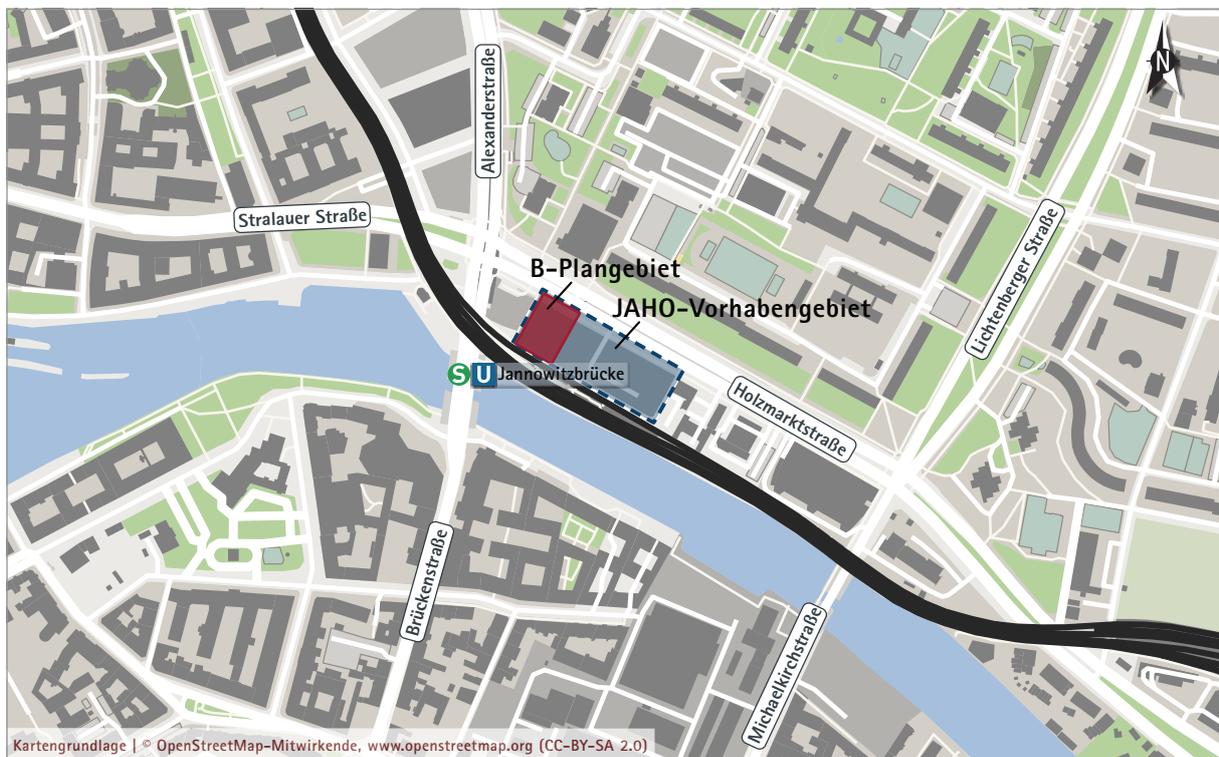


Abbildung 1 Lage des Plangebiets

Das Vorhaben sieht überwiegend die Entwicklung von Büroflächen sowie einer Kita im 1.OG vor. Andere im Kerngebiet zulässige Nutzungsarten gemäß Baunutzungsverordnung wie z. B. Wohnen sind aufgrund der hohen Belastung durch Verkehrslärm hier nicht realisierbar. Durch die Lage des Plangebiets zur Bahntrasse sowie zu den umliegenden Straßen ergibt sich keine lärmabgewandte Seite, sodass eine Grundrissorientierung nicht möglich wäre. Gesunde Wohnverhältnisse wären im vorliegenden Fall ausschließlich durch baulichen Schallschutz (z. B. besondere Fensterkonstruktionen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen) zu erreichen. Die Anforderungen an die Schall-

dämmung der Außenbauteile bei schutzbedürftiger Wohnnutzung wären zudem sehr hoch. Auch mögliche Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Loggien) wären nur in baulich geschlossener Ausführung zulässig.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau«

Die DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau« [1] enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen nach DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils einzeln mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen des Verkehrslärms maßgebend. Die Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der Tabelle 1 dargestellt. Es wird eine Beurteilungszeit von 16 Stunden am Tag und 8 Stunden in der Nacht angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet.

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm

Gebietsnutzung	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)
Kerngebiet (MK)	65 dB(A)	55 dB(A)

Für Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien etc.) wird gemäß Berliner Lärmleitfaden [2] der Immissionswert von 65 dB(A) tags als Beurteilungsmaßstab zugrunde gelegt.

2.1.2 DIN 4109 – »Schallschutz im Hochbau«

Die bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 – »Schallschutz im Hochbau« [3] enthält Verfahren zur Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) der Außenbauteile auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird aus einer Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Im vorliegenden Fall sind der Verkehrslärm und der Gewerbelärm maßgeblich. Andere Lärmarten treten nicht in vergleichbarem Maße auf und können daher vernachlässigt werden. Anhand der ermittelten Außenlärmpegel erfolgt eine Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes ($R'_{w,ges}$) in Abhängigkeit der möglichen Raumarten. Das Bauschalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

$$R'_{w,ges} = L_A - K_{Raumart}$$

2.1.3 Planbedingte Auswirkungen in der Umgebung

Durch die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz des Landes Berlin wurden im Berliner Leitfaden, Kapitel VII.2.1 Auslösekriterien für die Abwägungserfordernisse für planbedingte Auswirkungen auf schutzbedürftige Nutzungen außerhalb des Plangebiets definiert. Je nach Höhe der definierten Pegelzunahme wird ein entsprechendes Abwägungserfordernis vorgegeben. Die Auslösewerte und Abwägungserfordernisse sind in der Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 Planbedingte Auswirkungen auf schutzbedürftige Nutzungen außerhalb des Plangebiets

Nr.	Grad der Auswirkung	Abwägungserfordernis
1	Keine planbedingte Pegelzunahme	Einfach
		Keine Maßnahmen erforderlich
2	Planbedingte geringe Pegelzunahme (abhängig von der Höhe der Vorbelastung) Zunahme zur groben Orientierung: OW des WA (55/45 dB(A)) nicht überschritten: bis 3 dB(A) OW des MI (60/50 dB(A)) nicht überschritten: bis 2 dB(A) OW des MK (65/55 dB(A)) nicht überschritten: bis 1 dB(A) OW des MK (65/55 dB(A)) überschritten: bis 0,5 dB(A)	Erhöht Darlegung städtebaulicher Gründe, die die Zumutbarkeit der Pegelerhöhung rechtfertigen, ist erforderlich,
3	Planbedingte deutlich erhöhte Pegelzunahme Überschreitung der unter 2. aufgeführten Pegelerhöhungen	Hoch Prüfung von Planungsalternativen / Zwingende Festsetzung geeigneter planinterner und falls möglich planexterner Maßnahmen (z. B. durch Vertrag)
4	Erstmalige oder weitergehende Überschreitung der Schwellen der Gesundheitsgefährdung 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts	Besonders Prüfung von Planungsalternativen / Tiefgehende Prüfung der Festsetzung planinterner und Regelung planexterner Schallschutzmaßnahmen für betroffene Nutzungen Sicherung im städtebaulichen Vertrag oder im Durchführungsvertrag

Mit zunehmendem Abstand zum Plangebiet nehmen auch die möglichen Schallpegelzunahmen ab, da sich das zusätzliche Verkehrsaufkommen im umliegenden Straßennetz weiträumig verzweigt und sich der Einfluss von möglichen Reflexionen verringert. Sollten im direkten Umfeld keine relevanten Pegelzunahmen festgestellt werden, so lassen sich entsprechende Zunahmen der Verkehrsgeräusche auch im weiteren Umfeld ausschließen.

2.2 Plangrundlagen

Als Grundlage für die Erstellung des Rechenmodells werden die folgenden Basisdaten verwendet:

- Höhenpunkte im 1 m x 1 m-Raster für das Untersuchungsgebiet von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin (abgerufen am 12.03.2021)
- ALK-Auszug für das Untersuchungsgebiet von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin (abgerufen am 12.03.2021)
- LoD2 Gebäudedaten der Berliner Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH (abgerufen am 12.03.2021)
- Vorentwurf zum vorhabenbezogenen B-Plan 1-109 VE mit Stand vom 05.03.2021 (siehe Abbildung 2)
- Grundrisse der David Chipperfields Architects mit Stand vom 18.12.2020
- Verkehrliche Eingangsdaten aus der verkehrstechnische Untersuchung zum B-Plan an der Holzmarktstraße in Berlin-Mitte von der HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH mit Stand vom April 2021 (siehe Tabelle 3)
- Verkehrszahlen des Schienenverkehrs als Prognose für 2030 für die Strecken 6024 und 6109 im Bereich der Jannowitzbrücke von der Deutschen Bahn AG (erhalten über die SMV Bauprojektsteuerung Ingenieurgesellschaft mbH am 01.03.2021, siehe Tabelle 4)

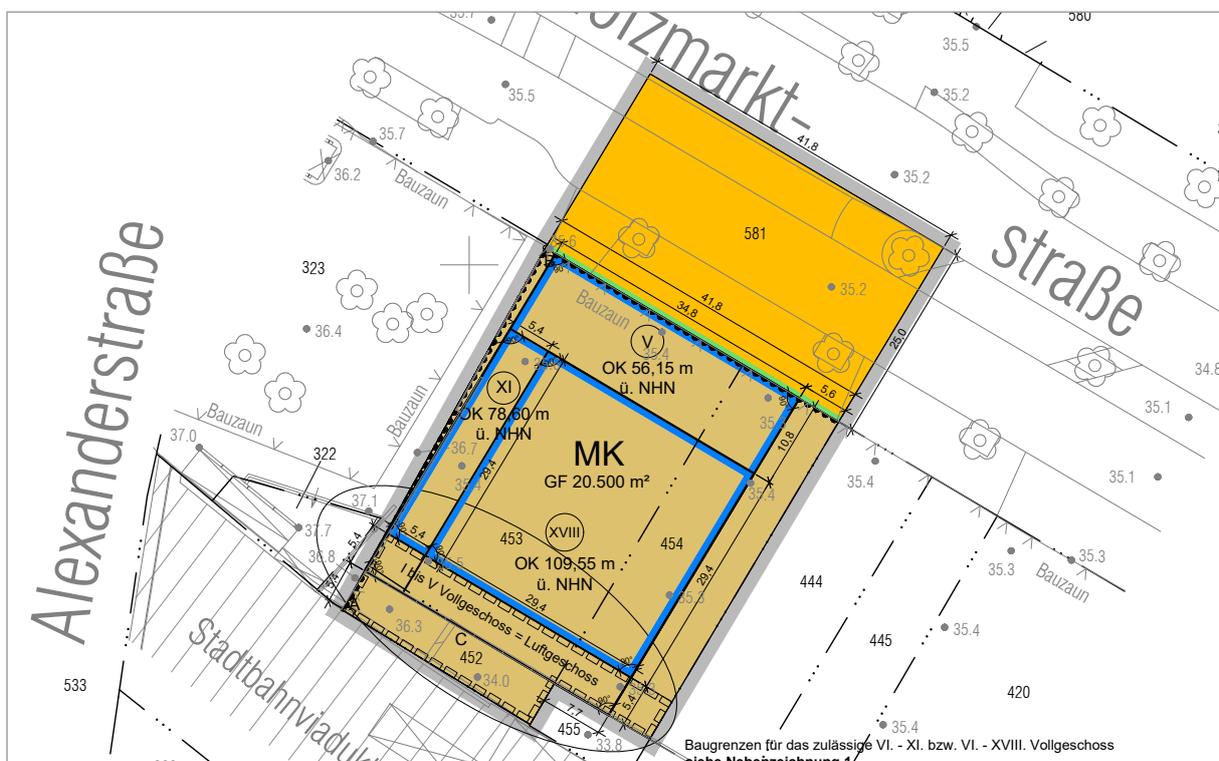


Abbildung 2 Vorentwurf des B-Plans 1-109 VE mit Stand vom 05.03.2021

Tabelle 3 Verkehrliche Eingangsdaten für den Nullfall und Planfall

Straßenabschnitt	Nullfall		Planfall	
	DTV _w	Lkw (>3,5t)	DTV _w	Lkw (>3,5t)
	Kfz/24h	%	Kfz/24h	%
Holzmarktstraße	33.850	4	34.100	4
Alexanderstraße	23.550	4	23.600	4
Brückenstraße	21.000	4	21.050	4
Stralauer Straße	25.600	4	25.700	4
Lichtenberger Straße	29.050	3	29.100	3
Holzmarktstraße (östlich)	31.100	4	31.200	4
An der Michaelbrücke	13.000	3	13.050	3

Tabelle 4 Zuganzahlen und Fahrzeugkategorien für die berücksichtigten Gleisabschnitte | Prognose 2030

Strecke	Zugart	Anzahl		v _{max} km/h	Fahrzeugkategorien gemäß Schall 03 im Zugverband				
		Tag	Nacht		Kategorie	Anzahl	Kategorie	Anzahl	
6024	S-Bahn Berlin	571	155	60	5-Z2-A8	4			
	S-Bahn Berlin	720	178	60	5-Z2_A8	4			
	GZ-E	4	2	60	7-Z5-A4	1	10-Z5	10	
	RV-ET	32	8	60	5-Z5_A12	1			
	RV-ET	64	14	60	5-Z5_A12	1	5-Z5_A8	1	
	RV-ET	20	3	60	5-Z5_A16	1			
	RV-E	64	3	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	5	
	ICE	50	6	60	1-V1	2	2-V1	14	
	ICE	71	13	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	12	
	ICE	1	0	60	4-V1	1			
	ICE	7	2	60	4-V1	2			
	ICE	0	2	60	1	2	2-V1	14	
	ICE	15	3	60	1	2	2-V1	12	
	ICE	2	0	60	1	1	2-V1	7	
	6109	IC-E	9	1	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	8
		IC-E	4	0	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	5
IC-E		1	0	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	8	
IC-E		1	1	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	12	
IC-E		16	0	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	9	
IC-E		3	0	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	7	
NZ-E		3	0	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	10	
RB-E		32	6	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	4	
RB-E		0	1	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	3	
RB-ET		35	7	60	5-Z5-A12	1			
RE-E		64	12	60	7-Z5_A4	1	9-Z5	5	
RE-ET		1	1	60	5-Z5-A10	2			
RE-ET		33	11	60	5-Z5-A10	1			

2.3 Erkenntnisse der Ortsbegehung

Am 10.03.2021 wurde eine Ortsbesichtigung auf den umliegenden Straßen des Plangebiets durchgeführt. Es konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Zulässige Höchstgeschwindigkeit und Fahrbahnoberfläche:
 - Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Holzmarktstraße (siehe Abbildung 3), Alexanderstraße und Stralauer Straße beträgt 50 km/h. Auf der Brückenstraße beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h (siehe Abbildung 4).
 - Die Fahrbahnen sind asphaltiert.
 - Es befindet sich eine Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Holzmarktstraße - Stralauer Straße / Brückenstraße - Alexanderstraße.



Abbildung 3 Holzmarktstraße (eigene Aufnahme) | Blickrichtung Osten



Abbildung 4 Brückenstraße (eigene Aufnahme) | Blickrichtung Norden

3 Emissionsberechnung

3.1 Straßenverkehrslärm

Die bereits erfolgte Überarbeitung der bundesweit geltenden Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen aus dem Jahr 1990 (RLS-90) wurde durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als RLS-19 am 31.10.2019 amtlich bekannt gemacht.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen im Rahmen der Bauleitplanung wird die DIN 18005 herangezogen. In der aktuellen DIN 18005 wird aktuell noch auf die RLS-90 (Ausgabe 1990) verwiesen. Demnach können grundsätzlich alle Berechnungen bis zu einer Überarbeitung der DIN 18005 nach der RLS-90 durchgeführt werden. Eine Überarbeitung der DIN 18005 ist jedoch angekündigt und soll im Sommer 2021 abgeschlossen sein. Bei Verkehrslärbetrachtungen im Rahmen von B-Planverfahren ist man außerdem nicht zwingend an die DIN 18005 gebunden. Vielmehr zählt eine sachgerechte Bearbeitung. Es ist damit dem Grunde nach möglich, für die Ermittlung der straßenseitigen Verkehrslärmeinwirkungen bereits jetzt die RLS-19 heranzuziehen. Derzeit liegt allerdings noch kein statistisch gesicherter Datenstand an Verkehrsbelastungszahlen in dem von den RLS-19 vorgegebenen Format für Berlin vor. Dieser wird voraussichtlich erst Ende 2021/Anfang 2022 bei der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz vorliegen (Quelle: Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 5 / 2020 vom 16.12.2020). Demzufolge werden die Emissionen in der vorliegenden Untersuchung für den Straßenverkehrslärm in Abstimmung mit der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Abteilung I C) entsprechend den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) berechnet.

Die Verkehrsprognose von der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz für das Prognosejahr 2030, welche für die Ermittlung des Prognose-Planfalls in der verkehrstechnischen Untersuchung zum Vorhaben von HOFFMANN-LEICHTER [4] herangezogen wird, trifft Aussagen zur langfristigen Verkehrsentwicklung in Berlin. Dabei wird neben dem Kfz-Gesamtverkehr jedoch nur ein Lkw-Anteil ausgegeben. Im Rahmen von schalltechnischen Untersuchungen ist jedoch der gesamte Schwerverkehrsanteil einschließlich des Busverkehrs zu berücksichtigen. Gemäß der verkehrlichen Untersuchung zum Vorhaben ergibt sich für die Straßenabschnitte der Holzmarktstraße, der Stralauer Straße und der Alexanderstraße eine überschlägige Erhöhung des angegebenen Lkw-Anteils um 1 % durch den Busverkehr. Für die übrigen Straßenabschnitte ist mit keinem relevanten Busverkehr zu rechnen, sodass der Lkw-Anteil dem SV-Anteil gleichgesetzt wird.

Die Berechnungen der Emissionen für den Straßenverkehrslärm werden entsprechend den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [5] vorgenommen. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet sich aus:

- dem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV),
- dem Lkw-Anteil >2,8 t zul. Gesamtgewicht in %,
- einer festzulegenden Tag-Nacht-Aufteilung des Verkehrs,
- der zulässigen Höchstgeschwindigkeit,
- der Straßenoberfläche und
- der Längsneigung der Straße.

Das Verkehrsaufkommen (DTV_w) der umliegenden Straßen im Nullfall sowie im Planfall wird entsprechend den Angaben der verkehrstechnischen Untersuchung zum Vorhaben von HOFFMANN-LEICHTER [4] entnommen. Es werden die nachfolgend aufgeführten Faktoren zur Umrechnung des durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsaufkommens (DTV_w) in den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) und die maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken (M) im Tageszeitbereich von 06:00 - 22:00 Uhr (16 Stunden) und im Nachtzeitbereich von 22:00 - 06:00 Uhr (8 Stunden) gemäß der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Abteilung IV [6] zur Berechnung der Lärmimmissionspegel angesetzt:

- $LKW (>3,5t) \cdot 1,2 = LKW (>2,8t)$
- $DTV_w [Kfz/24h] \cdot 0,96 = DTV [Kfz/24h]$
- $DTV_w [Lkw/24h] \cdot 0,96 = DTV [Lkw/24h]$
- Anteile des DTV [Pkw/24h] zwischen 6 - 22 Uhr = 88 %
- Anteile des DTV [Pkw/24h] zwischen 22 - 6 Uhr = 12 %
- Anteile des SV [Lkw/24h] zwischen 6 - 22 Uhr = 87 %
- Anteile des SV [Lkw/24h] zwischen 22 - 6 Uhr = 13 %.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf den umliegenden Straßenabschnitten wird gemäß den Angaben aus Kapitel 2.3 berücksichtigt. Die Straßenabschnitte im Umfeld des Plangebiets sind asphaltiert, sodass sich keine Zuschläge für die Fahrbahnoberfläche ergeben. Steigung oder Gefälle führt erst ab 5 % zu einer Zunahme der Emissionen. Im Untersuchungsgebiet ist die Steigung flächendeckend kleiner als 5 %. Die verkehrlichen Eingangswerte und berechneten Emissionspegel sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 Eingabeparameter für die RLS-90-Berechnung und Emissionspegel

	DTV	Lkw (>2,8t)	M tags		M nachts		Lm,E tags	Lm,E nachts	
		Kfz/24 h	%	Pkw/h	Lkw/h	Pkw/h	Lkw/h	dB(A)	dB(A)
Nullfall	Holzmarktstraße	30.500	5,0	1578,5	99,0	427,8	29,7	66,57	61,17
	Alexanderstraße	21.200	5,0	1097,2	68,8	297,4	20,6	64,99	59,59
	Brückenstraße	18.900	4,0	988,6	50,9	268,2	15,3	61,57	56,14
	Stralauer Straße	23.100	5,0	1195,5	75,0	324,0	22,5	65,36	59,96
Planfall	Holzmarktstraße	30.700	5,0	1.588,9	99,6	430,6	29,9	66,60	61,20
	Alexanderstraße	21.300	5,0	1.102,4	69,1	298,7	20,8	65,01	59,61
	Brückenstraße	19.000	4,0	993,8	51,2	269,6	15,4	61,60	56,16
	Stralauer Straße	23.200	5,0	1.200,7	75,3	325,4	22,6	65,38	59,98

Zudem werden entsprechend der RLS-90 Zuschläge für Lichtsignalanlagen in Abhängigkeit des Abstands des Immissionsortes zur Anlage vergeben. Diese betragen:

- bis 40 m: 3 dB(A),
- über 40 m bis 70 m: 2 dB(A),
- über 70 m bis 100 m: 1 dB(A),
- über 100 m: 0 dB(A).

3.2 Schienenverkehrslärm

Die Emissionen des Schienenverkehrs werden gemäß Schall 03-2014 [7] berechnet. Dabei werden drei verschiedene Emissionslinien berücksichtigt, eine auf Geländehöhe zur Berücksichtigung der Rollgeräusche zwischen Rad und Schiene, eine auf 4 m Höhe zur Berücksichtigung der Motorge-räusche und eine auf 5 m Höhe zur Berücksichtigung der Geräusche durch den Stromabnehmer. Die Zuganzahlen sind in der Tabelle 3 (siehe Kapitel 2.2) und die Emissionspegel der Gleisanlagen in der folgenden Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6 Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014

Strecke	L _{m,E} in dB(A)					
	tags			nachts		
	0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
6024 (Richtung Osten)	90,2	72,4	53,9	87,3	69,5	51,0
6024 (Richtung Westen)	90,2	72,4	53,9	87,3	69,5	51,0
6109 (Richtung Osten)	84,8	75,1	44,9	80,1	70,0	40,6
6109 (Richtung Westen)	84,8	75,1	44,9	80,1	70,0	40,6

4 Immissionsberechnung

Die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung werden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der Version 8.2 durchgeführt. Der Ausbreitungsrechnung liegt die Eingabe eines dreidimensionalen digitalen Modells zugrunde, das in der Regel zu berücksichtigende Abschirmungen (bestehende und geplante Bebauung), ein Gelände sowie alle relevanten Schallquellen mit den entsprechenden Emissionsparametern beinhaltet.

Hinweis

Isophonenkarten veranschaulichen die Situation der Schallausbreitung flächenhaft für eine bestimmte Höhe über dem Gelände. Reflexionen an Gebäuden werden ebenfalls dargestellt. Die Berechnung des Beurteilungspegels an Gebäuden erfolgt jedoch ohne die Reflexion am eigenen Gebäude. Daher dienen Isophonenkarten nur der Veranschaulichung und können nicht ohne Weiteres mit Einzelpunktberechnungen verglichen werden.

4.1 Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet gemäß DIN 18005

In Abbildung 5 (tags) und Abbildung 6 (nachts) ist die Schallausbreitung in einer exemplarischen Höhe von 15 m über Gelände (entspricht ca. dem 5. OG) für den Planfall veranschaulicht. Die Abbildung 7 (tags) und Abbildung 8 (nachts) stellen für die geplante Büronutzung die Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche in Form von Gebäudelärmkarten für das lauteste Stockwerk (SW) je Fassadenabschnitt dar. Der Abbildung 9 (tags) und Abbildung 10 (nachts) können die Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche für die geplante Kitanutzung im 1.OG entnommen werden.

An den Fassaden des geplanten Stadtturms werden die Orientierungswerte der DIN 18005 für Kerngebiete von 65 dB(A) im Tageszeitbereich und 55 dB(A) im Nachtzeitbereich deutlich überschritten. Zudem ergeben sich Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, welche gemäß aktueller Rechtsprechungen die absolute Schwellen zur Gesundheitsgefährdung darstellen. Es ergeben sich Beurteilungspegel von maximal 76 dB(A) tags und 73 dB(A) nachts an den Fassaden des »Stadtturms«. Im Bereich der geplanten Kita im 1.OG sind Beurteilungspegel von bis zu 71 dB(A) tags und 66 dB(A) nachts zu erwarten. Es sei darauf hingewiesen, dass sich für Büroräume und Kitaräume aufgrund der Nutzungscharakteristik keine erhöhte Schutzbedürftigkeit im Nachtzeitbereich ergibt. Es ergeben sich jedoch auch nachts teilweise Überschreitungen des tageszeitlichen Schwellenwerts von bis zu 3 dB(A).

Gesunde Arbeitsverhältnisse und eine entsprechende Aufenthaltsqualität in den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Büro und Kita etc.) sind im vorliegenden Fall durch eine entsprechende Schalldämmung der Außenbauteile zu gewährleisten. Zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität wür-

den sich dem Grunde nach Grundrisse empfehlen, bei denen schutzbedürftige Räumlichkeiten (Büros etc.) möglichst von den Lärmquellen (Bahntrasse, Hauptstraßen) abgewandt angeordnet werden. Da in diesem Fall eine allseitige Verlärmung des Gebäudes zu erwarten ist, kann eine Grundrissausrichtung nicht wirksam angeordnet werden.



Abbildung 5 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr



Abbildung 6 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr

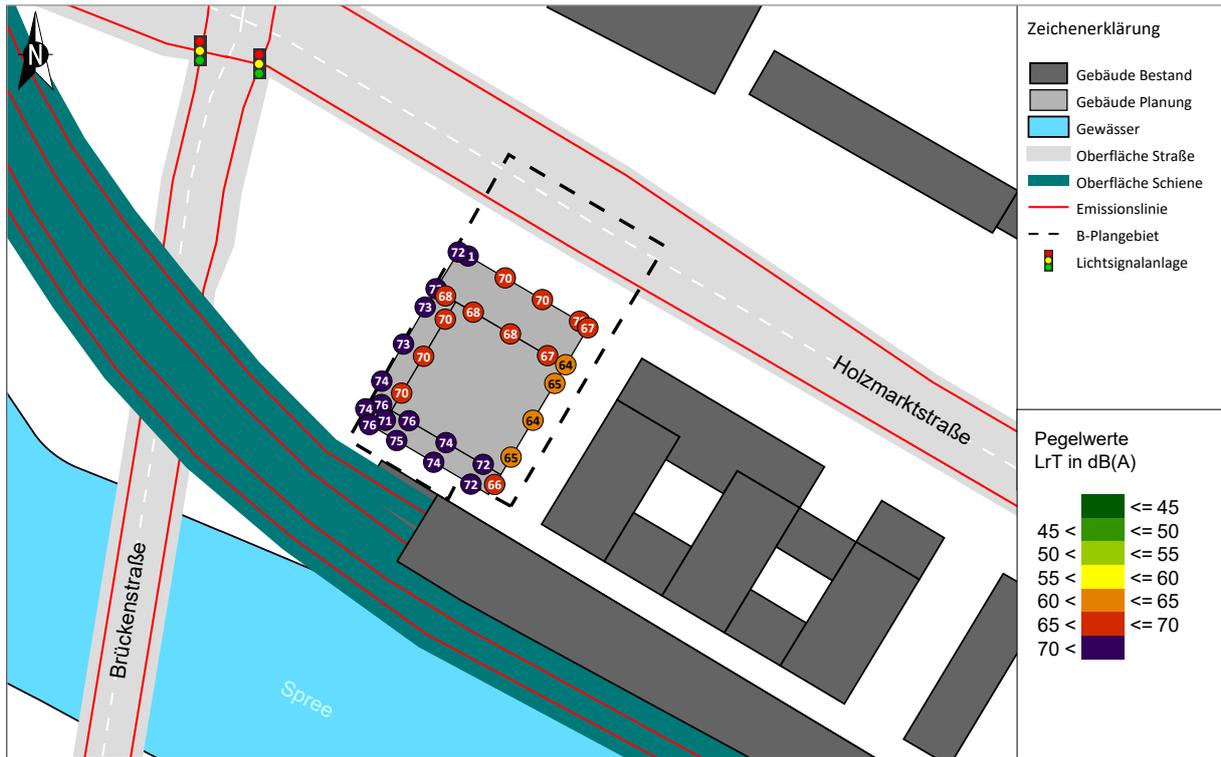


Abbildung 7 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr

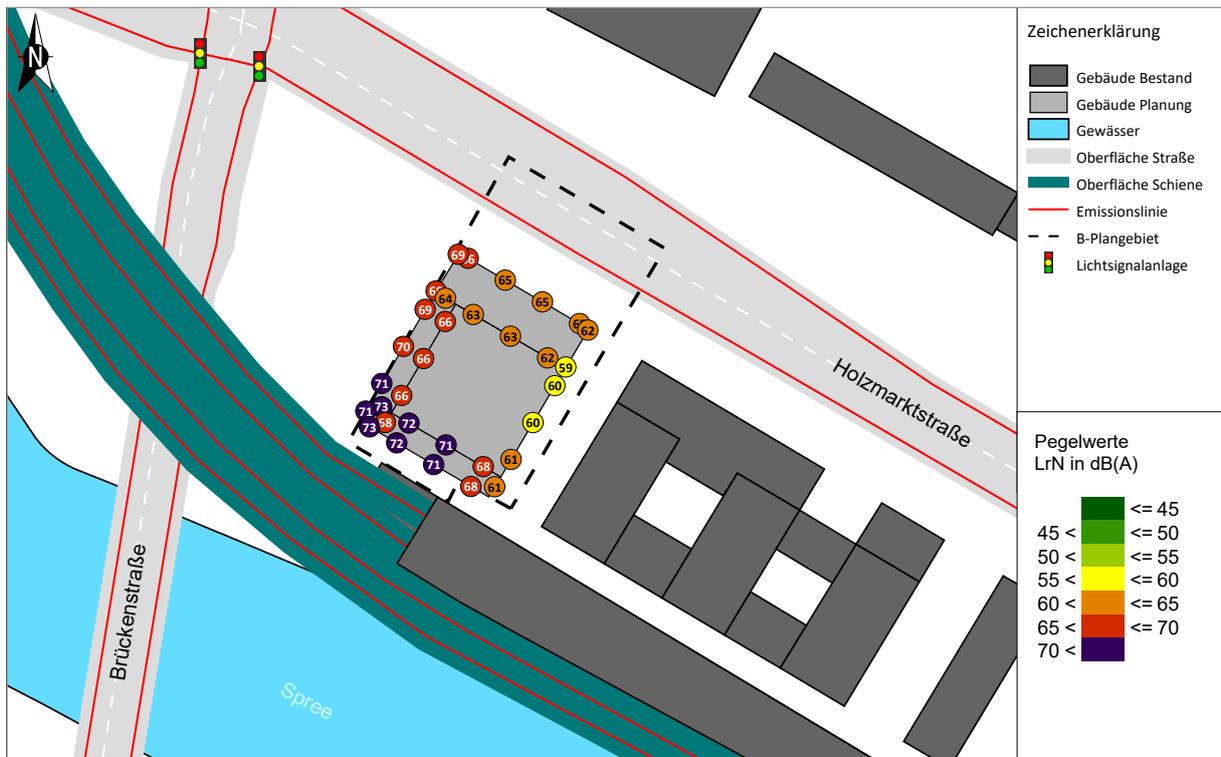


Abbildung 8 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Büro), 22:00 - 06:00 Uhr

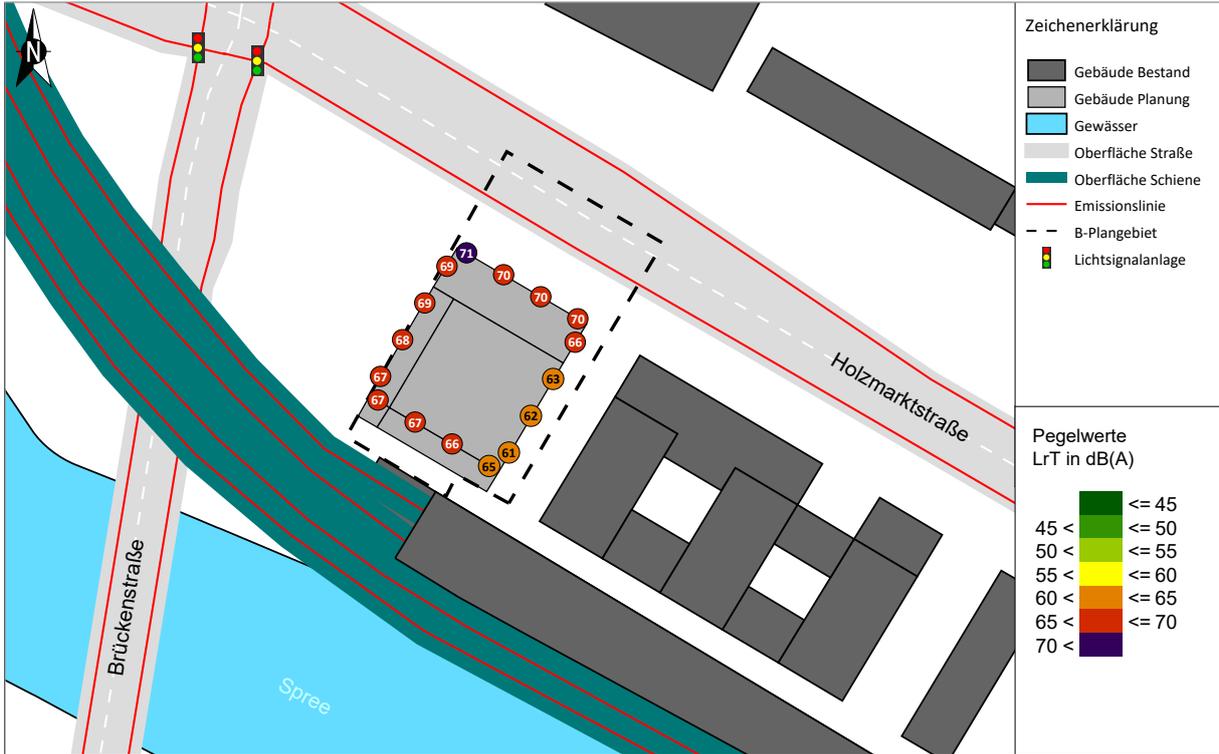


Abbildung 9 Gebäudelärmkarte für das 1. OG, Beurteilung nach DIN 18005 (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr

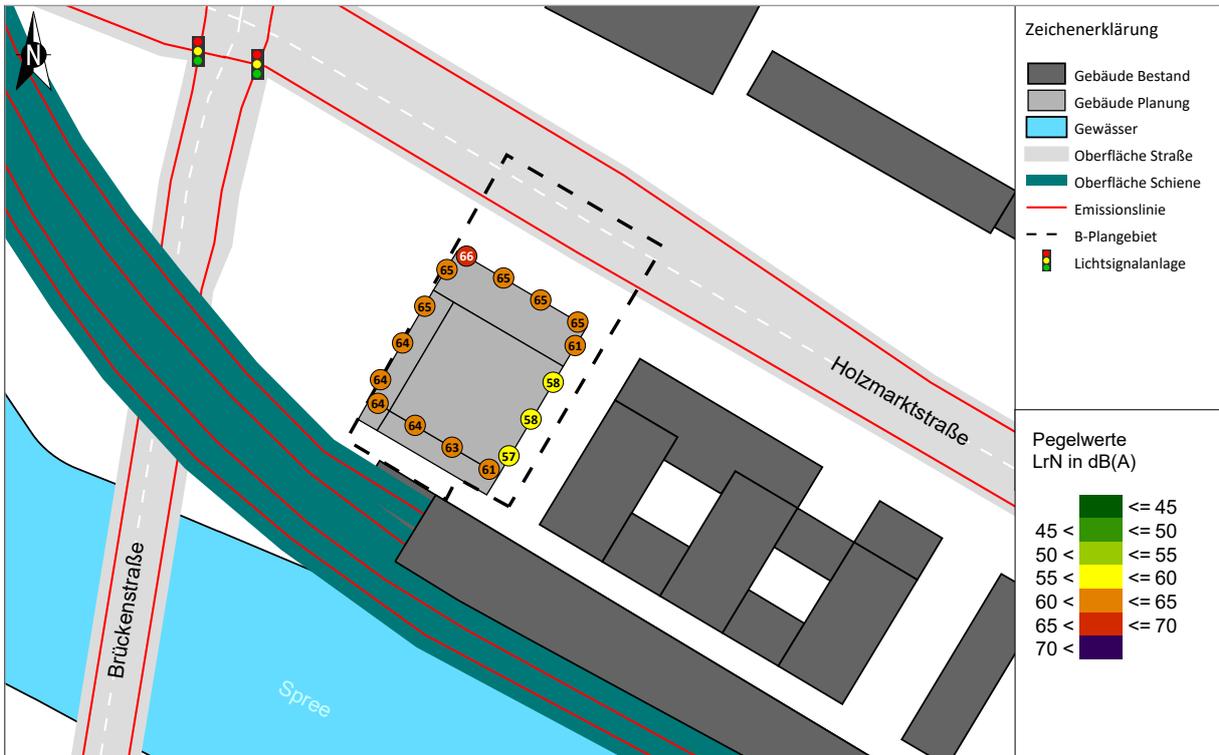


Abbildung 10 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005 (Kita), 22:00 - 06:00 Uhr

4.2 Erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß gemäß DIN 4109

Um den gewünschten Innenraumpegel bei geschlossenem Fenster einzuhalten, werden die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile gemäß DIN 4109 [3] für das konkrete städtebauliche Konzept bestimmt. Diesbezüglich erfolgt zunächst die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_A). Der maßgebliche Außenlärmpegel wird aus der Addition der vorherrschenden Lärmarten (Schiene, Straße) gebildet. Entsprechend dem städtebaulichen Konzept sind keine Nutzungen mit einer nächtlichen Schutzbedürftigkeit geplant, sodass die Schalldämmung der Außenbauteile für die Gebäude auf den Tageszeitbereich dimensioniert wird. Hierfür wird der tageszeitliche Beurteilungspegel (L_rT) mit einem Zuschlag von 3 dB(A) als maßgeblicher Außenlärmpegel zum einen für das lauteste Stockwerk der Büronutzung (siehe Abbildung 11) und zum anderen im 1. OG für die Kitanutzung angesetzt (siehe Abbildung 12). Sofern abweichend von dem bisherigen Nutzungskonzept dennoch die Anordnung schutzbedürftiger Nachtnutzungen erfolgt, wäre für die entsprechenden Bereiche der nächtliche Beurteilungspegel (L_rN) mit einem Zuschlag von 13 dB(A) als maßgeblicher Außenlärmpegel anzusetzen.

Die Anforderungen an die Außenbauteile werden gemäß DIN 4109-1:2018 je nach Raumart festgesetzt. Abweichend zur DIN 4109:1989 erfolgt die Ableitung der erforderlichen Bauschalldämm-Maße nicht mehr anhand von Lärmpegelbereichen (5 dB-Schritte) sondern nun in 1 dB-Schritten. Das Bauschalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

$$R'_{w,ges} = L_A - K_{Raumart}$$

Für Büroräume und Ähnliches wird ein $K_{Raumart}$ von 35 dB angesetzt, sodass sich unter Berücksichtigung der maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) im Tageszeitbereich die in Abbildung 13 dargestellten Bauschalldämm-Maße ($R'_{w,ges}$) ergeben. Für Büroräume u. ä. ergibt sich ein erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß von bis zu 44 dB für die Fassaden des Stadtturms. Für Kitaräume und Ähnliches wird wiederum ein $K_{Raumart}$ von 30 dB angesetzt, sodass sich unter Berücksichtigung der maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) im Tageszeitbereich die in Abbildung 14 dargestellten Bauschalldämm-Maße ($R'_{w,ges}$) ergeben. Es ergibt auch für die Kitanutzung ein erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß von bis zu 44 dB für die Fassaden im 1. OG des Stadtturms.



Abbildung 11 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, maßgeblicher Außenlärmpegel (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr

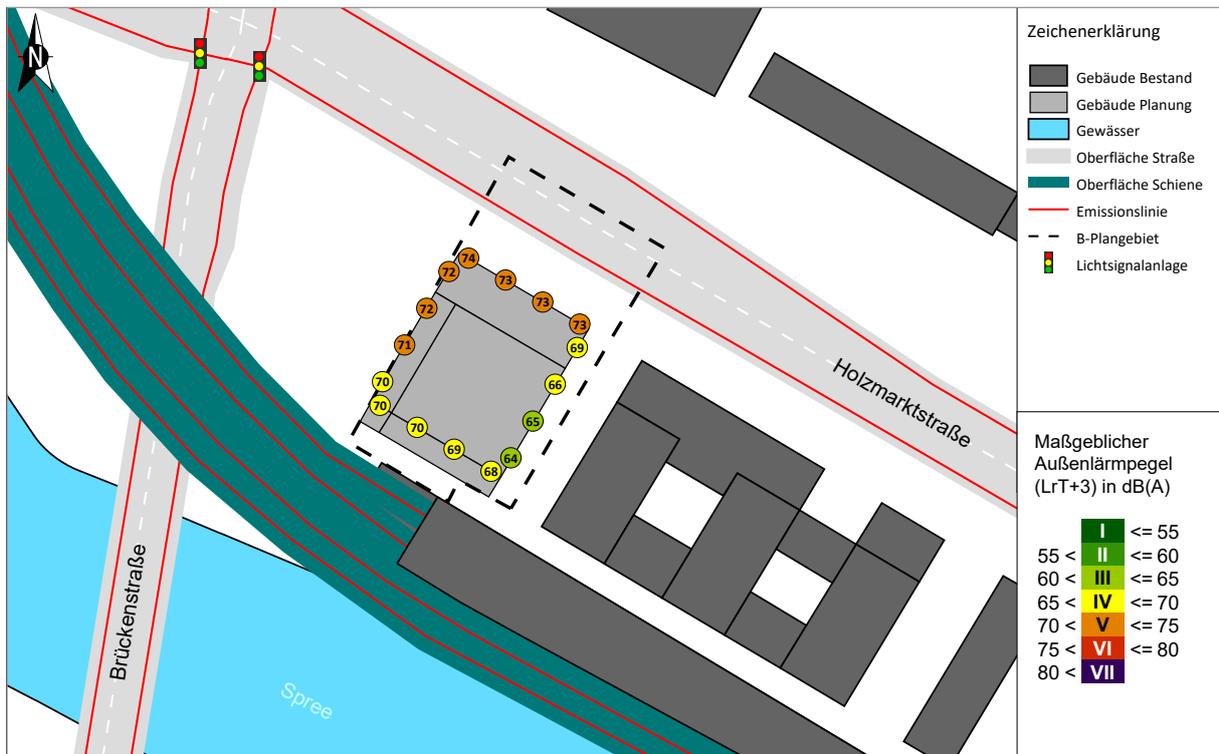


Abbildung 12 Gebäudelärmkarte für das 1.OG, maßgeblicher Außenlärmpegel (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr



Abbildung 13 Gebäuelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 4109 (Büro), 06:00 - 22:00 Uhr



Abbildung 14 Gebäuelärmkarte für das 1.OG, Beurteilung nach DIN 4109 (Kita), 06:00 - 22:00 Uhr

4.3 Planbedingte Auswirkungen im Umfeld des Plangebiets

Das Umfeld des Plangebiets ist insbesondere durch schutzbedürftige Wohnnutzungen nördlich des Plangebiets sowie Büronutzungen südlich des Plangebiets geprägt. Die Schallausbreitung im Nullfall ist in Anlage 1 und Anlage 2 für den Tages- und Nachtzeitbereich dargestellt. Die Darstellung des Planfalls ist in Kapitel 4.1 (siehe Abbildung 5 und Abbildung 6) dargestellt. Des Weiteren befinden sich Gebäudelärmkarten für das jeweils lauteste Stockwerk für den Nullfall und für den Planfall im jeweiligen Tages- und Nachtzeitbereich in Anlage 3 bis Anlage 6. In Abbildung 15 (tags) und Abbildung 16 (nachts) ist die Schallausbreitung in einer exemplarischen Höhe von 15 m über Gelände (entspricht dem 5. OG) als Differenzlärmkarten zwischen dem Planfall und dem Nullfall dargestellt. Zur Veranschaulichung der Berechnungsergebnisse sind in Anlage 7 bis Anlage 10 die Lärmdifferenzen als 3D-Gebäudelärmkarten dargestellt.

An der bestehenden Bebauung entlang der Holzmarktstraße ergeben sich im Bestand bereits Überschreitungen der Schwellen zur Gesundheitsgefährdung. Es werden Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A) tags und 68 dB(A) nachts erreicht. Im Sinne des Berliner Leitfadens [2] besteht daher bei einer weitergehenden Erhöhung der Beurteilungspegel ein besonderes Abwägungserfordernis. An der Wohnbebauung entlang der Holzmarktstraße ergeben sich durch den geplanten Gebäudekörper auch unter Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens geringe Pegelabnahmen von bis zu 0,6 dB(A). Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird durch das neue Bauvorhaben nicht weitergehend überschritten, sodass sich in diesem Bereich keine Erfordernis von Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung möglicher Pegelzunahmen ergibt.

An den Bürogebäuden entlang der Brückenstraße werden im Bestand Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) tags und 64 dB(A) nachts erreicht. Durch das Bauvorhaben ergeben sich Pegelzunahmen von bis zu 0,5 dB(A). Diese sind vorwiegend auf die Reflexionen am Plangebäude zurückzuführen. Begründet wird dies durch die geringe Zunahme des Emissionspegels zwischen dem Nullfall und dem Planfall für die Brückenstraße (siehe Tabelle 5). Im Sinne des Berliner Leitfadens handelt es sich aufgrund der Unterschreitung der Schwellen zur Gesundheitsgefährdung im Bestand lediglich um planbedingte geringe Pegelzunahmen. In der Lärmwirkungsforschung wird von einer Wahrnehmbarkeitsschwelle von ca. 1 dB(A) ausgegangen. Demnach sind die Pegelzunahmen in diesen Bereichen nicht wahrnehmbar. Im Rahmen des Planungsprozesses sind dennoch mögliche Maßnahmen zur Lärminderung entlang der Brückenstraße aufzuzeigen, auch wenn die ermittelten Pegelzunahmen als nicht wahrnehmbar anzusehen sind. Dem Grunde nach kommen folgende Schallschutzmaßnahmen in Betracht:

- **Schallabsorbierende bzw. schallstreuende Fassadengestaltung des Plangebäudes**

- Eine schallabsorbierende bzw. schallstreuende Fassadengestaltung des Plangebäudes bewirkt nur eine verhältnismäßig geringe Pegelminderung. Die Kosten für eine Fassadengestaltung stehen im vorliegenden Fall in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck.

- **Einsatz von lärmarmen Asphalt**

- Lärmarmen Asphalt bewirkt eine deutliche Minderung der Emissionspegel und wäre somit dem Grunde nach in der Lage, die Beurteilungspegel im Umfeld spürbar zu reduzieren. Durch den Einfluss des Schienenlärms und durch die bereits bestehende Geschwindigkeitsbeschränkung auf Tempo 30 reduziert sich die reale Pegelminderung der Maßnahme im vorliegenden Fall deutlich und steht in keinem Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck.

- **Errichtung von Schallschutzbauwerken**

- Eine schalltechnisch sinnvolle und städtebaulich verträgliche Anordnung von Schallschutzbauwerken im Untersuchungsgebiet ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Abstände, Gebäudehöhen etc.) im vorliegenden Fall nicht möglich.

- **Maßnahmen zur Reduzierung des Verkehrsaufkommens**

- Aufgrund der Hauptstraßencharakteristik der angrenzenden Straßen ist davon auszugehen, dass sich das bestehende und zukünftige Verkehrsaufkommen nicht ohne umfangreiche Eingriffe in das Straßennetz reduzieren lässt. Zudem ergeben sich die Zunahmen im vorliegenden Fall überwiegend aufgrund der Reflexionen am Plangebäude und nicht aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die genannten Maßnahmen nicht über textliche Festsetzungen im B-Plan regelbar sind. Die Umsetzung der Maßnahmen müsste demnach über einen städtebaulichen Vertrag erfolgen.

Berücksichtigung des Plangebäudes »CentralTower«

Nordwestlich des Plangebiets ist die Errichtung des »CentralTower« (B-Plan I-43b VE) geplant. Der B-Plan wurde im Oktober 2019 festgesetzt. Da bereits eine Baugenehmigung vorliegt und mit bauvorbereitenden Maßnahmen begonnen wurde, erfolgt zusätzlich zur üblichen Beurteilung der Bestandsgebäude eine ergänzende Beurteilung des geplanten »CentralTowers«. Am Gebäude des »CentralTowers« werden bereits ohne Berücksichtigung des Planvorhabens (Nullfall) die Schwellen zur Gesundheitsgefährdung überschritten. Es werden Beurteilungspegel von bis zu 76 dB(A) tags und 73 dB(A) nachts erreicht. Bei einer weitergehenden Erhöhung der Beurteilungspegel besteht im Sinne des Berliner Leitfadens [2] daher ein besonderes Abwägungserfordernis. Durch die Errichtung des »Stadtturms« und dem damit verbundenen zusätzlichen Verkehrsaufkommen sowie der möglichen Reflexionen ergeben sich am »CentralTower« Pegelzunahmen von bis zu 0,7 dB(A). Diese Pegelzunahmen werden ausschließlich an vier Fassadenabschnitten im 12. und 13. OG in ca. 35 m Höhe an der östlichen Fassade erreicht (siehe Anlage 10). An allen weiteren Fassadenab-

schnitten des »CentralTowers« sind nur marginale Pegelzunahmen von bis zu 0,3 dB(A) zu erwarten.

Zur Einhaltung der gewünschten Innenraumpegel bei geschlossenen Außenbauteilen erfolgt für den »CentralTower« eine Dimensionierung des erforderlichen baulichen Schallschutzes auf Basis der DIN 4109-2018. Aufgrund der vorliegenden Verkehrslärmeinwirkung ergeben sich für den »CentralTower« bereits hohe Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile. Es ist davon auszugehen, dass die geringe Erhöhung des maßgeblichen Außenlärmpegels von maximal 0,7 dB(A) durch das geplante Vorhaben keinen relevanten Einfluss auf die erforderliche Schalldämmung der Außenbauteile haben wird. Dies begründet sich beispielsweise aus der Verwendung eines Sicherheitsbeiwerts bei der Dimensionierung des baulichen Schallschutzes gemäß DIN 4109-2018 in Höhe von 2 dB, welcher bereits in der Lage ist derartige Zunahmen zu kompensieren.

Zudem kann keine konkrete rechnerische Aussage dazu getroffen werden, inwieweit allein die Pegelzunahme durch den Stadtturm Auswirkungen auf die Schalldämmung des »CentralTowers« hat, da bei der Dimensionierung der Schalldämmung des »CentralTowers« andere Grundlagen herangezogen wurden. Eine mögliche Erhöhung der erforderlichen Schalldämmung des »CentralTowers« aufgrund der Bahndaten 2030 sowie der aktuellen Verkehrsuntersuchung kann nicht dem Vorhaben »Stadtturm« zugeschrieben werden.



Abbildung 15 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr



Abbildung 16 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr



Abbildung 17 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr

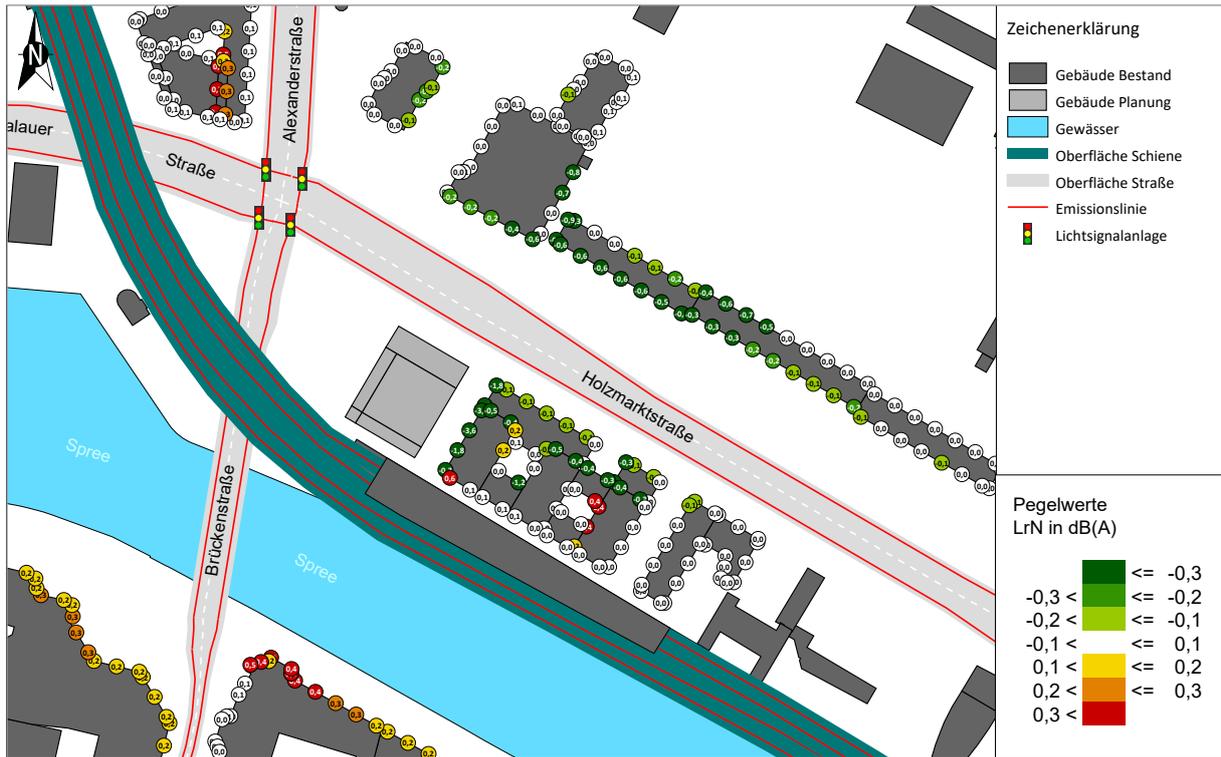


Abbildung 18 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr

5 Zusammenfassung

Die JAHO Stadthaus Verwaltungs GmbH und die JAHO Stadtturm Verwaltungs GmbH planen die Entwicklung der Grundstücke Holzmarktstraße 3-5 in Berlin-Mitte. Im Zuge der Realisierung des Vorhabens „Stadtturm“ ist die Aufstellung eines Bebauungsplans (B-Plan) angedacht. Das Vorhaben sieht überwiegend die Entwicklung von Büroflächen vor. Das Grundstück wird im Norden durch die Holzmarktstraße begrenzt. In einer Entfernung von rund 20 m südlich des Plangebiets verlaufen Bahntrassen der Deutschen Bahn AG. Im Westen grenzt das Plangebiet an die Alexanderstraße.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet gemäß DIN 18005

- Die höchsten Beurteilungspegel am Stadtturm ergeben sich im Tageszeitbereich mit 76 dB(A) und im Nachtzeitbereich mit 73 dB(A).
- Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Kerngebiete von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden flächendeckend überschritten.
- Unter Berücksichtigung einer entsprechenden Schalldämmung der Außenbauteile können gesunde Arbeitsverhältnisse gewährleistet werden.

Erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß gemäß DIN 4109

- Für Büroräume sowie für die Kitaräume im 1. OG ergibt sich ein erforderliches resultierendes Bauschalldämm-Maß von bis zu 44 dB im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Bahntrasse sowie der Straße.

Planbedingte Auswirkungen im Umfeld des Plangebiets

- Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Bahntrasse sowie zu den Hauptstraßen ergeben sich im Einwirkungsbereich der Holzmarktstraße und der Alexanderstraße bereits im Bestand Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A) tags und 68 dB(A) nachts.
- Die absolute Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird demnach bereits im Bestand deutlich überschritten. Durch das Bauvorhaben und das zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen ergeben sich jedoch Pegelminderungen entlang der Holzmarktstraße von bis zu 0,6 dB(A).
- Entlang der Brückenstraße ergeben sich im Bestand Beurteilungspegel von bis zu 68 dB(A) tags und 64 dB(A) nachts. Durch das Bauvorhaben ergeben sich Pegelzunahmen von bis zu 0,5 dB(A).
- Aufgrund der Unterschreitung der Schwellen zur Gesundheitsgefährdung im Bestand handelt es sich lediglich um planbedingte geringe Pegelzunahmen. Im Rahmen des Planungsprozesses sind mögliche Maßnahmen zur Lärminderung aufzuzeigen und in die Abwägung zum B-Plan einzubeziehen.

6 Quellennachweis

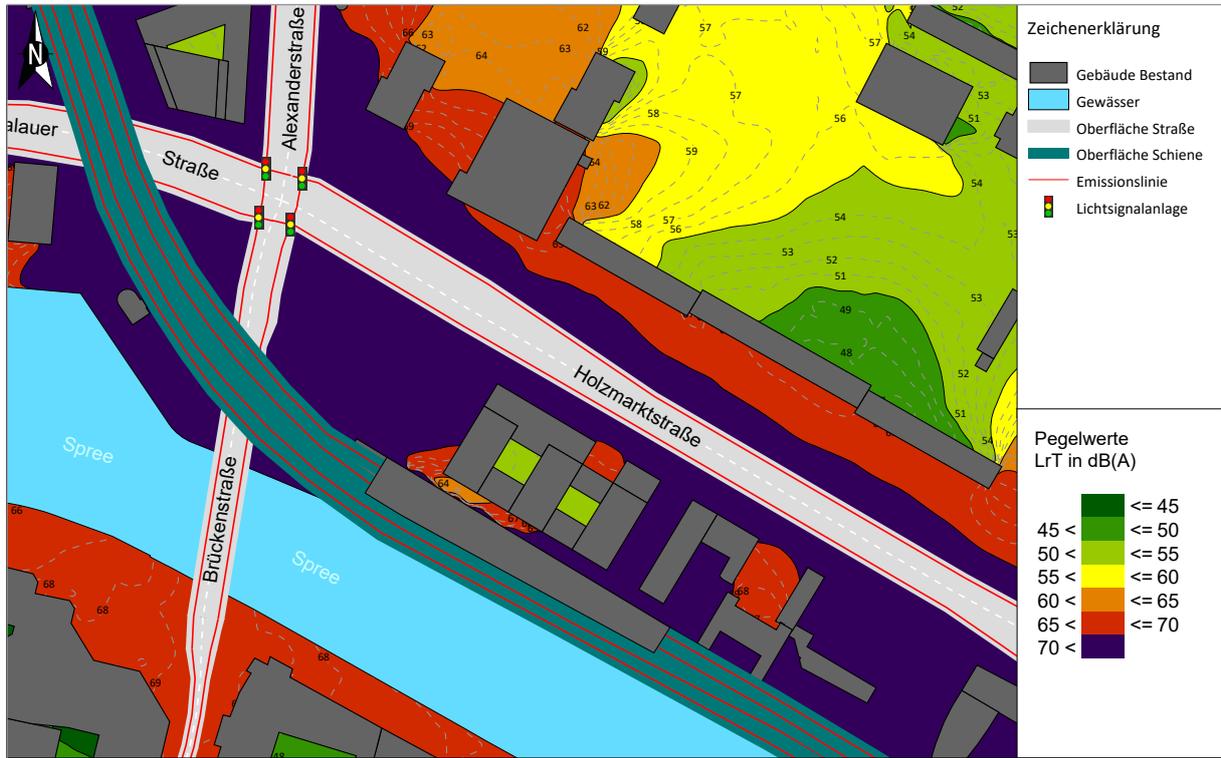
- [1] Deutsches Institut für Normung. DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.
- [2] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. Berliner Leitfaden - Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung. Mai 2017.
- [3] Deutsches Institut für Normung. DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.
- [4] HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH. Verkehrstechnische Untersuchung zum B-Plan an der Holzmarktstraße in Berlin-Mitte. Stand: April 2021
- [5] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Richtlinie für des Lärmschutz an Straßen (RLS-90). Ausgabe 1990, Stand: 1992.
- [6] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen - Anforderungen an Datengrundlagen aufgrund unterschiedlicher Bezugsgrößen aus Richtlinien und Verordnungen. März 2017.
- [7] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV. Juni 1990. Stand: 2014.

Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Nullfall	30
Anlage 2	Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Nullfall	30
Anlage 3	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Nullfall	31
Anlage 4	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Nullfall	31
Anlage 5	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Planfall	32
Anlage 6	Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Planfall	32
Anlage 7	3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr, Blickrichtung Osten	33
Anlage 8	3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr, Blickrichtung Südwesten	33
Anlage 9	3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr, Blickrichtung Osten	34
Anlage 10	3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr, Blickrichtung Südwesten	34

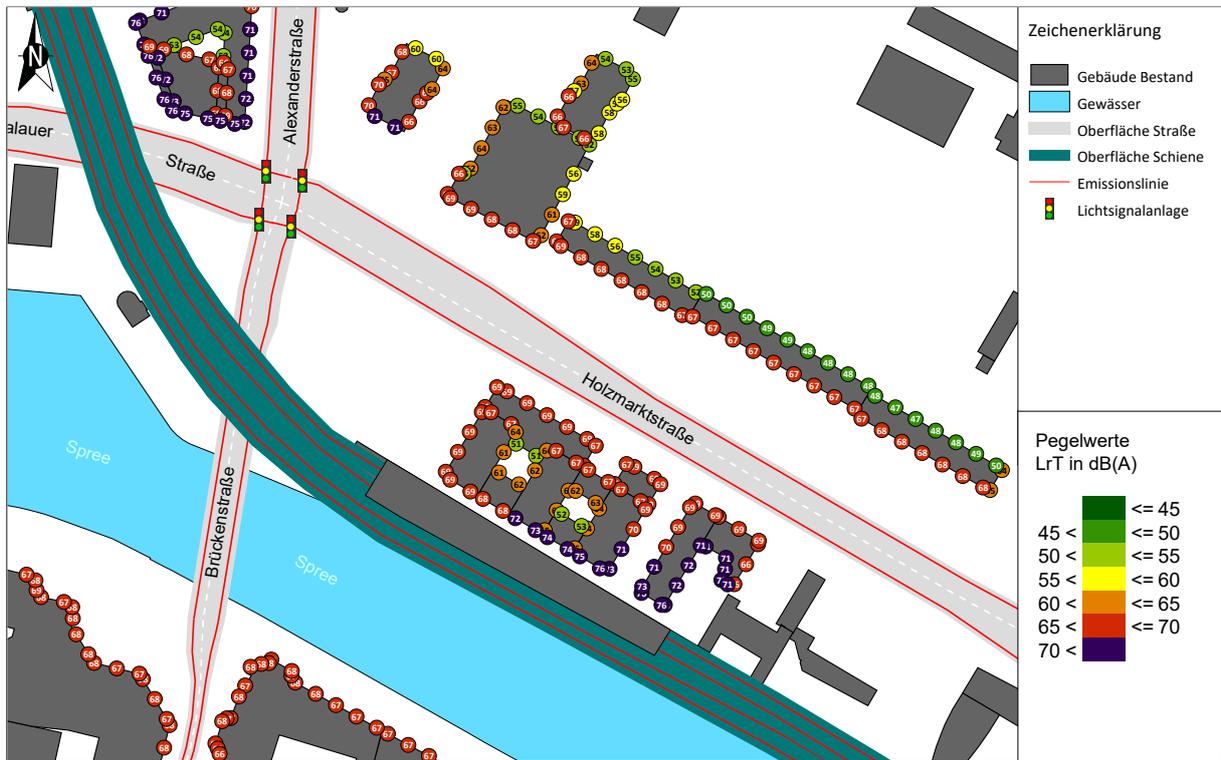
Anlage 1 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Nullfall



Anlage 2 Isophonenkarte in 15 m Höhe über Gelände, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Nullfall



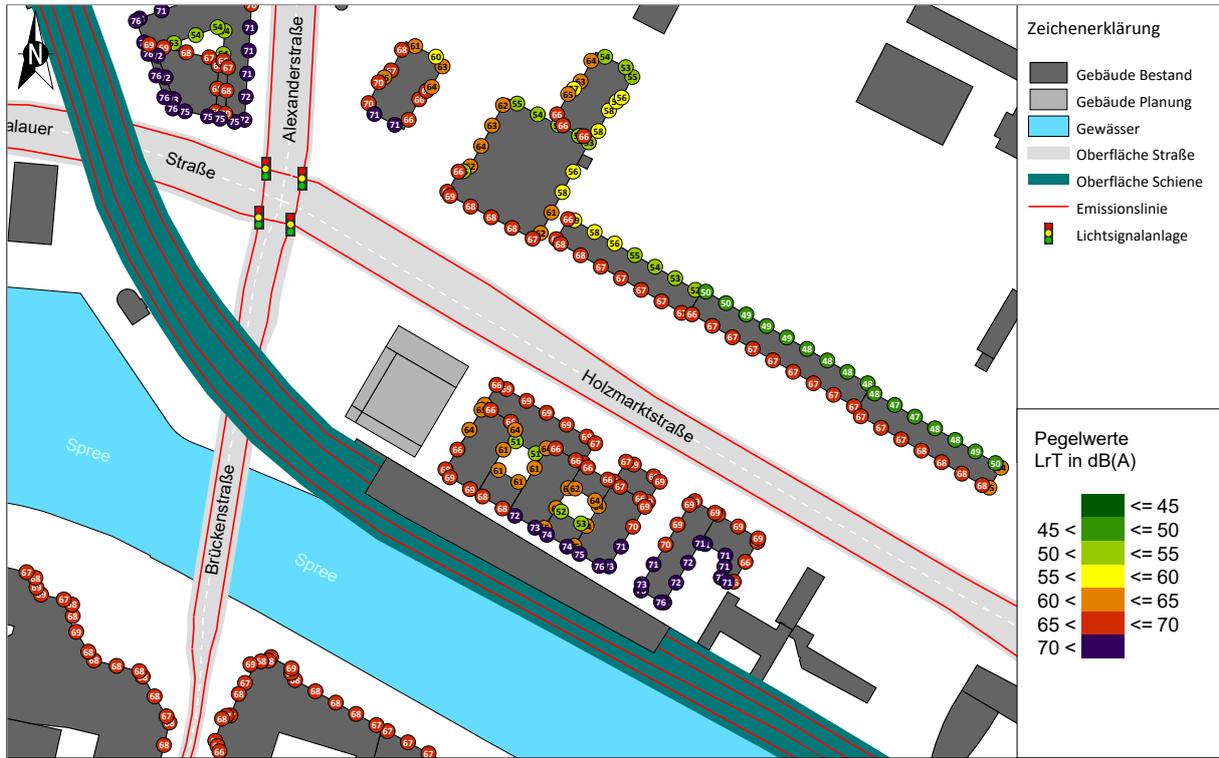
Anlage 3 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Nullfall



Anlage 4 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Nullfall



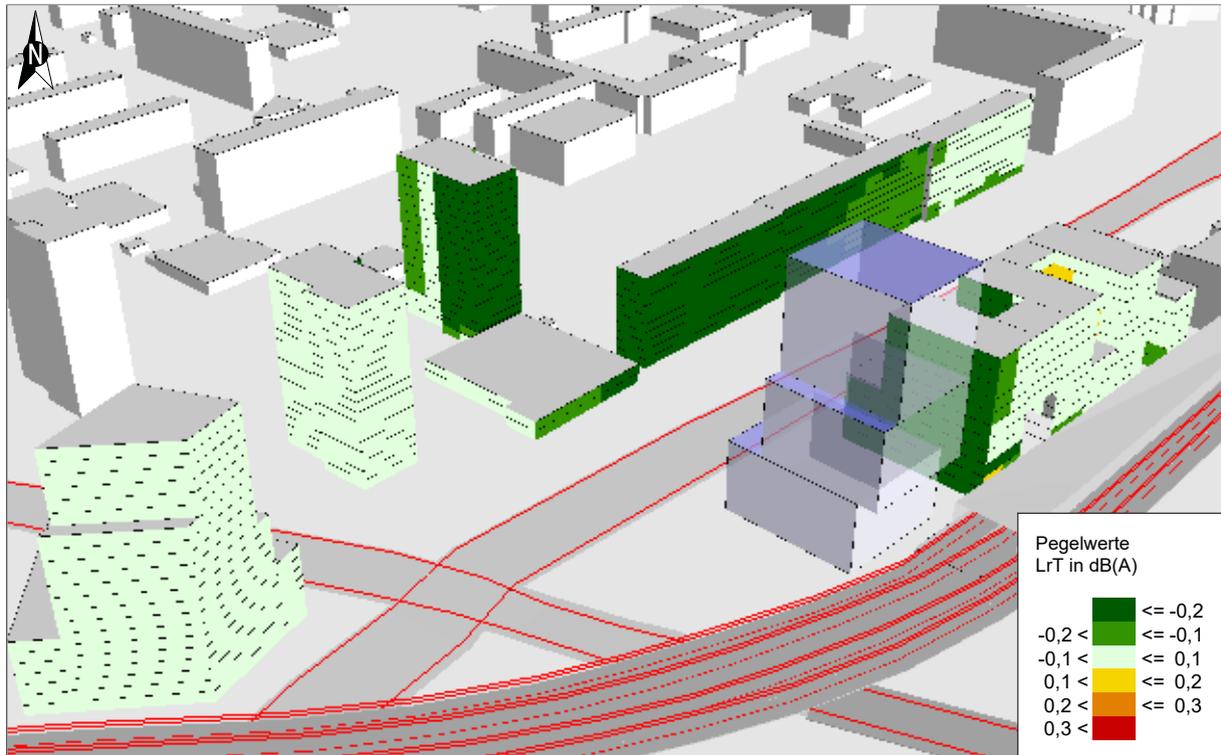
Anlage 5 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 06:00 - 22:00 Uhr - Planfall



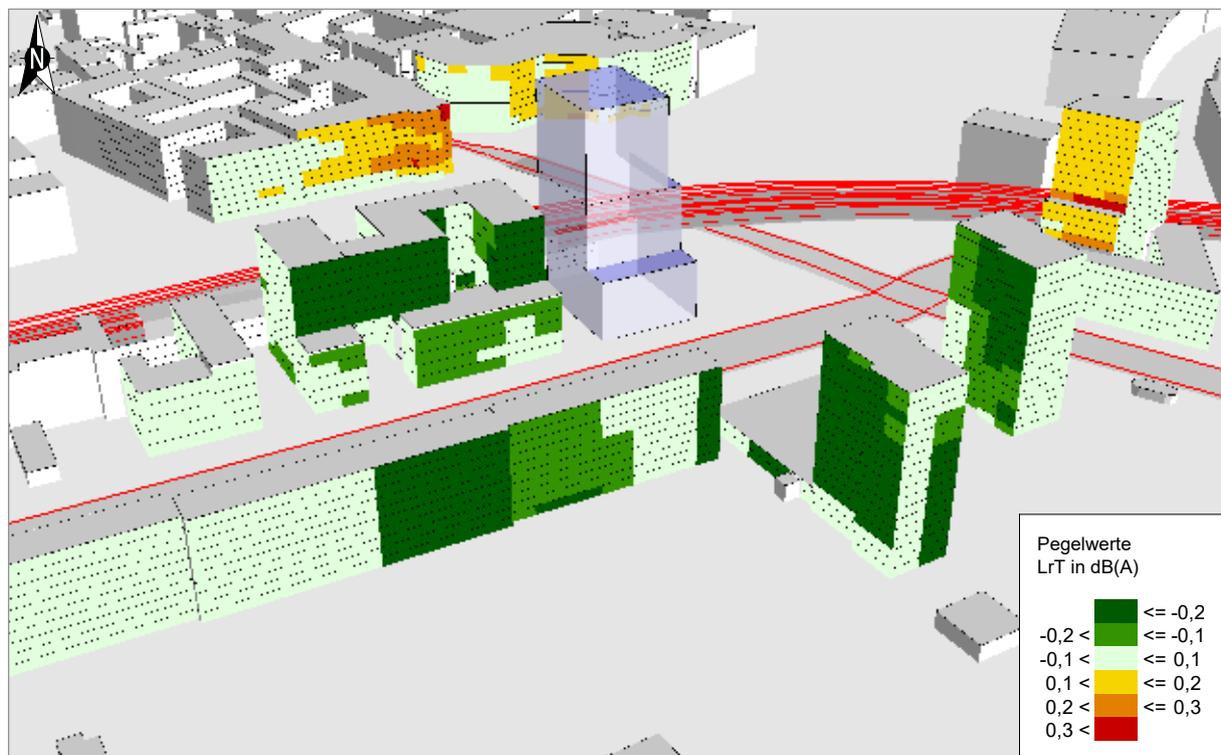
Anlage 6 Gebäudelärmkarte für das lauteste SW, Beurteilung nach DIN 18005, 22:00 - 06:00 Uhr - Planfall



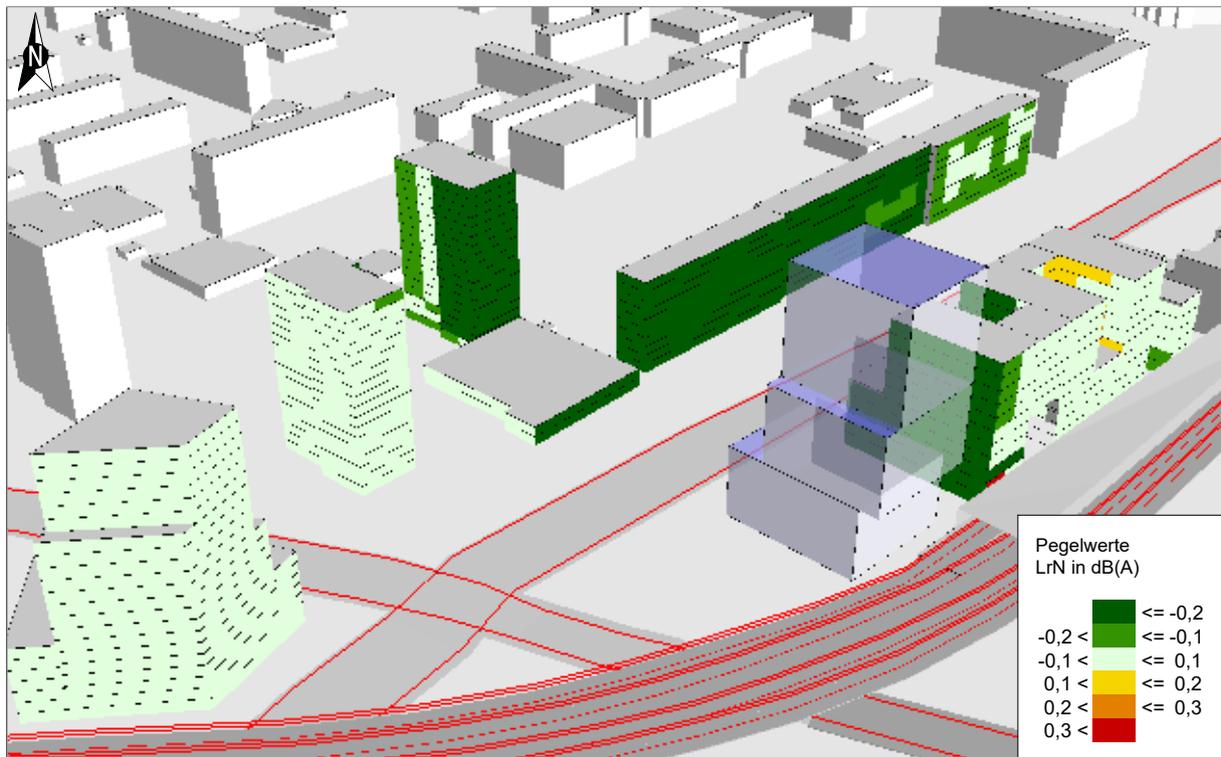
Anlage 7 3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr, Blickrichtung Osten



Anlage 8 3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 06:00 - 22:00 Uhr, Blickrichtung Südwesten



Anlage 9 3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr, Blickrichtung Osten



Anlage 10 3D-Gebäudelärmkarte, Differenz Nullfall - Planfall, 22:00 - 06:00 Uhr, Blickrichtung Südwesten

