

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
Körnerstraße 48c
12157 Berlin

Telefon +49(30)217975 0
Telefax +49(30)217975 35

www.MuellerBBM.de

Dr.-Ing. Benjamin Jäger
Telefon +49(30)217975 55
Benjamin.Jaeger@mbbm.com

26.05.2023
M166931/02 Version 1 JGR/LAM

Bebauungsplan 5-124

Schalltechnische Untersuchung

Bericht Nr. M166931/02

Auftraggeber:	WBM Wohnungsbaugesellschaft Berlin-Mitte mbH Dircksenstraße 38 10178 Berlin
Bearbeitet von:	Dr.-Ing. Benjamin Jäger
Berichtsumfang:	Insgesamt 110 Seiten, davon 79 Seiten Textteil, 5 Seiten Anhang A, 14 Seiten Anhang B, 5 Seiten Anhang C und 7 Seiten Anhang D.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Berlin
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
1 Aufgabenstellung	12
2 Situationsbeschreibung aus akustischer Sicht	18
3 Anforderungen an den Schallschutz	27
3.1 Allgemeines	27
3.2 DIN 18005	27
3.3 Beurteilungsgrundlage 16. BImSchV	29
3.4 Schwellen zur Gesundheitsgefährdung	29
3.5 Beurteilungsgrundlage TA Lärm	29
3.6 Berliner Lärmleitfaden	31
4 Geräuscheinwirkungen durch Gesamtverkehr (Straße und Schiene)	32
4.1 Fließender Kraftfahrzeugverkehr	32
4.1.1 Eingangsdaten	32
4.1.2 Schallimmissionsberechnung für den Straßenverkehr	36
4.2 Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehr	37
4.2.1 Eingangsdaten/Verkehrsaufkommen	37
4.2.2 Schallimmissionsberechnung für den Schienenverkehr	38
4.3 Ergebnisse zu Schallimmissionen des Gesamtverkehrs (Straße, Schiene, Schiff)	38
4.3.1 Ergebnisse für die Situation außerhalb des Plangebiets durch Schallimmissionen des Gesamtverkehrs	38
4.3.2 Ergebnisse für die Situation im Plangebiet durch Schallimmissionen des Gesamtverkehrs	38
4.4 Ruhender Verkehr: Nutzung von Kfz- Stellplätzen im Plangebiet	39
4.5 Schiffsverkehr	39
4.5.1 Eingangsdaten/Verkehrsaufkommen	39
4.5.2 Fahrender Schiffsverkehr	40
4.5.3 Ruhender Schiffsverkehr	44
4.5.4 Schallimmissionsberechnung für den Schiffsverkehr	44
4.5.4.1 Ergebnisse für die Schallimmissionen des Schiffsverkehrs	45
5 Gewerbelärm	46
5.1 Allgemeines	46

5.2	Gewerbenutzungen im Plangebiet	46
5.3	Gewerbenutzungen außerhalb des Plangebiets	47
5.3.1	Allgemeines	47
5.3.2	Eingangsdaten	47
5.3.2.1	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-547	47
5.3.2.2	Blockheizkraftwerk im Bebauungsplan VIII-551	48
5.3.2.3	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-552	48
5.3.2.4	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-553	49
5.3.2.5	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-555	50
5.3.2.6	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-556 (B-Plan im Verfahren)	51
5.3.2.7	Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-557	53
5.3.2.8	Kurzzeitige Geräuschspitzen	53
5.3.3	Schallimmissionsberechnung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms	54
5.3.4	Ergebnisse der Gewerbelärmbelastungsermittlung im Plangebiet	55
5.3.4.1	Allgemeines	55
5.3.4.2	Beurteilungspegel (zeitlicher Mittelwert)	55
5.3.4.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	56
6	Beurteilung der Situation	57
6.1	Allgemeines	57
6.2	Gesamtverkehrslärm (Straße, Schiene (zukünftige Tram) und Schiff)	57
6.2.1	Auswirkung des Vorhabens auf die Umgebung	57
6.2.2	Verkehrslärmbelastung im Plangebiet	58
6.2.2.1	Allgemeines	58
6.2.2.2	Schutz von Aufenthaltsräumen	58
6.2.2.3	Schutz baulich verbundener Außenwohnbereiche	62
6.2.2.4	Aufenthalt im Freien	63
6.3	Gewerbelärm	64
6.4	Orientierende Angaben zur Mindestschalldämmung von Fenstern und ihrer baulich-konstruktiven Umsetzung	67
6.4.1	Allgemeines	67
6.4.2	Größenordnung der Schalldämmung von Fenstern / baulich- konstruktive Auswirkungen	67
7	Zusammenfassende Darstellung des fachgutachterlich empfohlenen Handlungs- und Regelungsbedarfs	70

7.1	Abfolge der Gebäudeerrichtung	70
7.2	geschlossene Bebauung	70
7.3	Grundrissregelung	71
7.4	Nutzerunabhängigen Belüftung von Wohnungen	72
7.5	Schutz vor Gewerbelärm	73
7.6	Schutz baulich verbundener Außenwohnbereiche von Wohnungen	75
7.7	Schallabsorbierende Auskleidung von Tiefgaragenzufahrten	76
7.8	Schutz von Freiflächen	77
7.9	Mindestschallschutz von Außenbauteilen	77
7.10	Prüfung von Maßnahmen an Rauchstraße und Wasserstadtbrücke	77
8	Verwendete Unterlagen	78

Anhang A Abbildungen

Anhang B Berechnungsergebnisse Verkehrslärm

Anhang C Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Anhang D Eingangsdaten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-551 mit den durch die Planung 5-124 zu überplanenden beiden Mischgebieten MI 1 und MI 2 (hellblaue Umrandung); Abbildung genordet; ohne Maßstab	12
Abbildung 2. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes 5-124 [5]; Abbildung genordet	13
Abbildung 3. Luftbild (Nahbereich) mit Plangebiet (gelbe ergänzte Umrandung); genordet (© geoportal Berlin: Digitale farbige Orthofotos 2021)	14
Abbildung 4. Luftbild (größerer Ausschnitt) mit Plangebiet (gelbe ergänzte Umrandung) und Umgebung; genordet; ohne Maßstab (© geoportal Berlin: Digitale farbige Orthofotos 2021)	15
Abbildung 5. Bebauungsplanübersicht mit Plangebiet (gelbe ergänzte Umrandung); genordet; ohne Maßstab (© geoportal Berlin: Bebauungspläne und vorhabenbezogene Bebauungspläne)	16
Abbildung 6. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-557; Abbildung genordet; ohne Maßstab	19
Abbildung 7. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-555; Abbildung genordet; ohne Maßstab	20
Abbildung 8. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-552; Abbildung genordet; ohne Maßstab	21
Abbildung 9. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-553; Abbildung genordet; ohne Maßstab	22
Abbildung 10. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-563b; Abbildung genordet; ohne Maßstab	23
Abbildung 11. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-547; Abbildung genordet; ohne Maßstab	24
Abbildung 12. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-550; Abbildung genordet; ohne Maßstab	25
Abbildung 13. Ausschnitt aus Baunutzungsplan mit Plangebiet (braune ergänzte Umrandung (nur schematisch)); genordet; ohne Maßstab (© geoportal Berlin: Baunutzungsplan)	25
Abbildung 14. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-530 (wird aktuell überplant); Abbildung genordet; ohne Maßstab	26
Abbildung 15. Überblick über die im Prognosemodell zugrundegelegten zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall (Plangebiet: gelbe Umrandung); genordet; ohne Maßstab; Basiskarte © OpenStreetMap contributors	36

Abbildung 16. Übersicht über Plangebiet (rote Umrandung) und Wasserstraßen; Abbildung genordet, ohne Maßstab; © OpenStreetMap contributors.	40
Abbildung 17. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linien) für eine geschlossene Bebauung zum Schutz vor Gewerbe- bzw. Verkehrslärm (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).	70
Abbildung 18. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linien) für eine Grundrissregelung zum Schutz vor Verkehrslärm (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).	72
Abbildung 19. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linie) für die Festsetzung verglaster Laubengänge zum Schutz von Aufenthaltsräumen von Wohnungen vor Gewerbelärm. An der westlichen Baugrenze (orangefarbene Linie) ist die geringfügige Überschreitung am Tag womöglich der Abwägung zugänglich (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).	74
Abbildung 20. Räumlicher Geltungsbereich (rote Umrandung) zur Festsetzung des Schutzes baulich verbundener Außenwohnbereiche (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1 (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).	27
Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).	29
Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).	30
Tabelle 4. Übersicht über Verkehrsmengen für Prognose-Nullfall.	33
Tabelle 5. Übersicht über Verkehrsmengen für Prognose-Planfall.	34
Tabelle 6. Veränderung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen Nullfall -> Planfall.	35
Tabelle 7. Schienenverkehrsmengen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall	37
Tabelle 8. Schleusungszahlen Schleuse Spandau 2015 (in Anzahl/Jahr)	41
Tabelle 9. Schleusungszahlen Schleuse Spandau 2016 (in Anzahl/Jahr)	41
Tabelle 10. Schleusungszahlen Schleuse Plötzensee 2014 (in Anzahl/Jahr)	42
Tabelle 11. Zuordnung der Fahrzeuggruppen aus den Schleusungsdaten zu den Schalleistungsgruppen der ABSAW	43
Tabelle 12. Tägliche Verkehrsmengen im Jahresmittel aus Schleusungszahlen der Schleuse Spandau, sowie längenbezogener Schalleistungspegel L_{wA} des Schiffverkehrs gem. ABSAW	43
Tabelle 13. Tägliche Verkehrsmengen im Jahresmittel aus Schleusungszahlen der Schleuse Plötzensee, sowie längenbezogener Schalleistungspegel L_{wA} des Schiffverkehrs gem. ABSAW	43
Tabelle 14. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-547	47
Tabelle 15. an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet gemäß Geräuschkontingentierung einzuhaltende Gewerbelärmbelastung L_{IK} DIN45691 und berücksichtigte Gewerbelärmbelastung $L_{r \text{ Ersatz-FQ}}$ durch die Ersatz-Flächenquellen	48
Tabelle 15. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-552	49
Tabelle 16. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-553	50
Tabelle 17. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-555	50
Tabelle 18. Geräuschemissionskontingente Ersatzschallquellen der Gewerbeflächen im Geltungsbereich B-Plan VIII-556 (B-Plan im Verfahren)	52

Tabelle 19. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-557	53
Tabelle 20. Beurteilungspegel L_r in dB(A) bis zu dem gem. DIN 4109 keine besonderen Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung von Fenstern bestehen (dominierender Straßenverkehrs- und/oder Gewerbelärm)	68
Tabelle 21. orientierende Angaben zu Fenster-Schalldämm-Maßen $R_{w,F,P}$ in dB (Prüfstandswert).	69

Zusammenfassung

Die WBM Wohnungsbaugesellschaft Berlin-Mitte mbH plant die Realisierung von ausschließlich Wohngebäuden in einem gemäß Bebauungsplan VIII-551 gegenwärtig ausgewiesenen Mischgebiet (MI; s. Abbildung 1).

Dazu sollen die zwei vorhandenen Mischgebiete (MI 1 und MI 2) in allgemeine Wohngebiete (WA 1 und WA 2) überplant werden (s. Abbildung 2).

Die Planung befindet sich an der Rauchstraße zwischen Wasserstadtbrücke und Ashdodstraße (s. Abbildung 3) im Berliner Bezirk Spandau, Ortsteil Hakenfelde.

Könnte im Rahmen des seinerzeitigen Bebauungsplanverfahren VIII-551 die Verträglichkeit schutzbedürftiger Nutzungen in den Mischgebieten im Geltungsbereich zu den umliegenden Gewerbegebieten nachgewiesen werden, so ist durch den höheren Schutzanspruch der zukünftigen allgemeinen Wohngebiete (WA) ein Lärmkonflikt mit den benachbarten Gewerbegebieten, insbesondere aus dem Geltungsbereich VIII-552, nicht mehr ausgeschlossen.

Ein solcher Konflikt wäre in jedem Fall durch die Planung aus sich heraus zu lösen. Schutzbedürftige Nutzungen in dem betroffenen WA-Gebiet müssen sich somit selbst gegen Gewerbelärm schützen, um eine gegenüber der heutigen Bestandssituation weitergehende Beschränkung der bestehenden Gewerbegebiete auszuschließen.

Das Plangebiet ist aktuell unbebaut. Nördlich, östlich und südlich der Planung befinden sich hingegen bereits bestehende (Wohn-)Gebäude.

Gegenstand des vorliegenden Berichts ist die Untersuchung, inwieweit gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet gewahrt wären bzw. welche Regelungen im Rahmen des Bebauungsplanes zu ergreifen sind, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse herzustellen.

Auf das Plangebiet wirken als Geräuscharten ein:

- Straßenverkehrslärm,
- Schienenverkehrslärm aufgrund der perspektivisch zu erwartenden Straßenbahn auf der Rauchstraße,
- Ggf. Schiffsverkehrslärm,
- Gewerbelärm.

Die Geräuschbelastungen aus den unterschiedlichen Geräuscharten wurden ermittelt (siehe Kapitel 4 (Verkehrslärm), Kapitel 5 (Gewerbelärm)) und beurteilt (siehe Kapitel 6).

Im Ergebnis ist festzustellen:

Der **Gesamtverkehrslärm** (Straße, Schiene und Schiff) wird durch die Planung (Änderung der Gebietsausweisung von Mischgebiete zu einem allgemeinen Wohngebiet unter Beibehaltung der Baufenster sowie der Zahl zulässiger Vollgeschosse) nach Planrealisierung (Prognose-Planfall) nicht höher im Vergleich zum genehmigten Zustand (Prognose-Nullfall) ausfallen. Dies liegt gemäß Verkehrsgutachten [22] an der tendenziell geringeren planinduzierten Verkehrsmenge (s. Tabelle 6) bei Ausweisung allgemeiner Wohngebiete im Vergleich zu den Mischgebieten.

Die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen werden daher durch die Planung keiner hören Verkehrslärmbelastung ausgesetzt.

Im Plangebiet kommt es tags und nachts nach wie vor zu einer erheblichen Verkehrslärmbelastung (s. Kapitel 6.2.2.2). Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 werden im Plangebiet, wie nahezu immer in der Nähe von Verkehrswegen, tags und nachts erheblich überschritten. Die Überschreitung beträgt entlang der am stärksten betroffenen Fassaden an der Rauchstraße tags: ≤ 14 dB, nachts: ≤ 18 dB).

Riegelförmige Gebäude würden auf der lärmabgewandten Seite zu einer erheblich geringeren Geräuschbelastung führen.

Es wird daher vorgeschlagen, eine geschlossene Bebauung festzusetzen (s. Kapitel 7).

Die daraus resultierenden, lärmabgewandten Fassadenseiten wären dann auch zu nutzen. Demzufolge sieht ein weiterer Festsetzungsvorschlag vor, dass mittels Regelungen zur Grundrissbindung die Mehrzahl der Aufenthaltsräume, soweit möglich, auf die lärmabgewandte Seite orientiert werden.

Trotz der Geräuschminderung auf der lärmabgewandten Seite ist mit einer nächtlichen Verkehrslärmbelastung > 45 dB(A) zu rechnen. Daher wird für das gesamte Plangebiet empfohlen, in einem gewissen Umfang besondere Fensterkonstruktionen, die auch trotz höherer Lärmbelastung mittels teilgeöffnetem Fenster eine Belüftung ermöglichen, festzusetzen.

Baulich verbundene Außenwohnbereiche sind in Teilen des Plangebiets ebenfalls vor Verkehrslärm zu schützen. Einen entsprechenden Regelungsvorschlag enthält Kapitel 7.

Durch die Überplanung von einem Mischgebiet zu einem allgemeinen Wohngebiet erhöht sich der Schutzanspruch vor **Gewerbelärm** tags bzw. nachts um jeweils 5 dB.

Dies führt dazu, dass Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe an Fassadenbereichen im Teilgebiet WA 1 erforderlich werden.

Für den Tagzeitraum ist an der am stärksten betroffenen Fassade, d. h. der Fassade am westlichen Rand des Baufensters im Teilgebiet WA 1, mit einer geringfügigen Überschreitung des Richtwertes der TA Lärm (55 dB(A)) um ≤ 2 dB zu rechnen.

Im Nachtzeitraum ist hingegen mit einer deutlicheren Überschreitung, und zwar sowohl des Beurteilungspegels (zeitlicher Mittelwert) als auch kurzzeitiger Geräuschspitzen, an der westlichen Baugrenze des Teilgebietes WA 1 sowie an einem jeweils 20 m langen Abschnitt des westlichen Bereichs der nördlichen Baugrenze und des westlichen Bereichs der südlichen Baugrenze im Teilgebiet WA 1 zu rechnen.

Der Konfliktlösungsvorschlag stellt hierbei auf eine Forderung zur Errichtung verglaster Vorbauten in den betroffenen Bereichen ab (s. Kapitel 7). Sollte der Plangeber die Überschreitung am Tag in Höhe von ≤ 2 dB an der westlichen Baugrenze des Teilgebietes WA 1 im Rahmen der Abwägung als zumutbar erachten, so verbliebe ein Konfliktlösungserfordernis ausschließlich für den Nachtzeitraum. In diesem Fall könnte der Plangeber die Verglasung der Vorbauten offenbar, kombiniert mit einer nächtlichen Schließverpflichtung, zulassen. Die Einschränkung der Wohnqualität fiel damit geringer im Vergleich zu einer Festverglasungen aus.

Eine Übersicht über den schalltechnischen **Regelungsbedarf im Bebauungsplan** enthält Kapitel 7.



Dr.-Ing. Benjamin Jäger
(Projektverantwortlicher)
Telefon +49 (0) 30 217975 – 55

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen. Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Aufgabenstellung

Die WBM Wohnungsbaugesellschaft Berlin-Mitte mbH plant die Realisierung von ausschließlich Wohngebäuden in einem gemäß Bebauungsplan VIII-551 gegenwärtig ausgewiesenen Mischgebiet (MI; s. Abbildung 1).

Dazu sollen die zwei vorhandenen Mischgebiete (MI 1 und MI 2) in allgemeine Wohngebiete (WA 1 und WA 2) überplant werden (s. Abbildung 2).

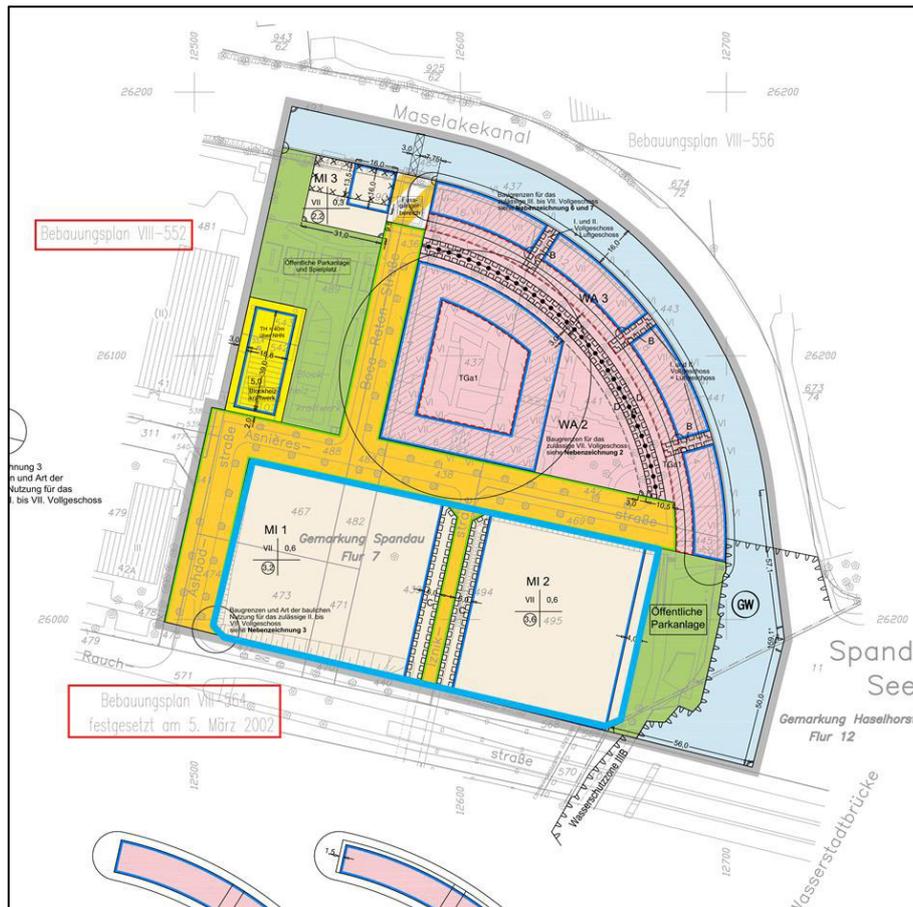


Abbildung 1. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-551 mit den durch die Planung 5-124 zu überplanenden beiden Mischgebieten MI 1 und MI 2 (hellblaue Umrandung); Abbildung genordet; ohne Maßstab.

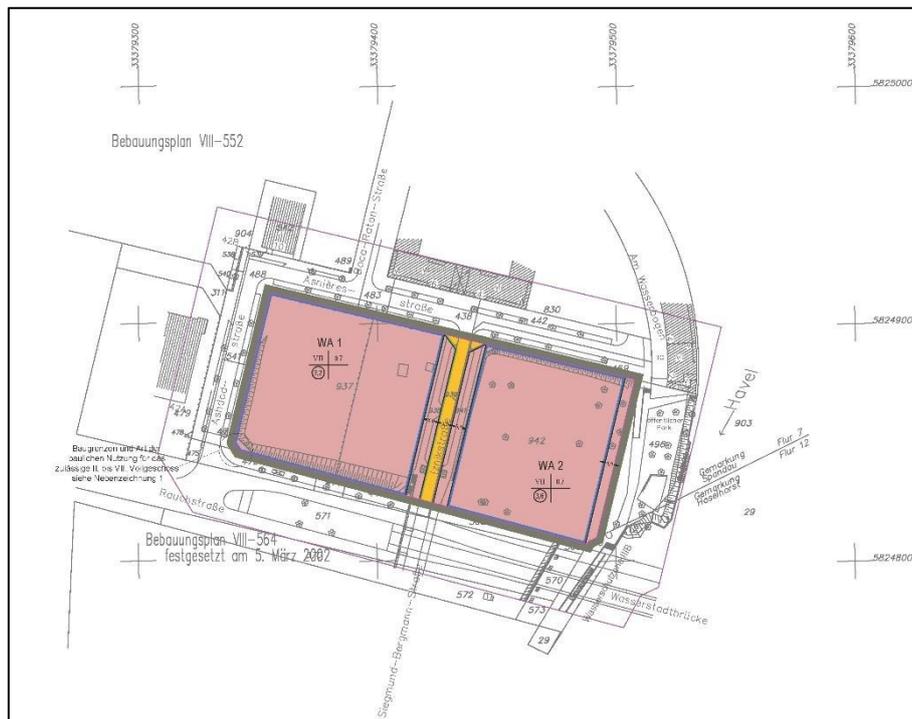


Abbildung 2. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes 5-124 [5]; Abbildung genordet.

Die Planung befindet sich an der Rauchstraße zwischen Wasserstadtbrücke und Ashdodstraße (s. Abbildung 3) im Berliner Bezirk Spandau, Ortsteil Hakenfelde.

Um das Plangebiet befinden sich, insbesondere westlich und nördlich größere, durch entsprechende Bebauungspläne (z. B. VIII-553, VIII-552, VIII-555 und VIII-557; s. Abbildung 5) festgesetzte Gewerbegebiete (s. Abbildung 4). Zum größten Teil weisen die hier relevanten Gewerbegebiete Geräuschemissionskontingente in ihren Bebauungsplänen aus (z. B. VIII-553, VIII-552, VIII-555 und VIII-557; s. Abbildung 5).

Könnte im Rahmen des seinerzeitigen Bebauungsplanverfahren VIII-551 die Verträglichkeit schutzbedürftiger Nutzungen in den Mischgebieten im Geltungsbereich zu den umliegenden Gewerbegebieten nachgewiesen werden, so ist durch den höheren Schutzanspruch der zukünftigen allgemeinen Wohngebiete (WA) gegenüber den bisherigen Mischgebieten (MI) ein Lärmkonflikt mit den benachbarten Gewerbegebieten, insbesondere aus dem Geltungsbereich VIII-552, nicht mehr ausgeschlossen.

Ein solcher Konflikt wäre in jedem Fall durch die Planung aus sich heraus zu lösen. Schutzbedürftige Nutzungen in dem betroffenen WA-Gebiet müssen sich somit selbst gegen Gewerbelärm schützen, um eine gegenüber der heutigen Bestandssituation weitergehende Beschränkung der bestehenden Gewerbegebiete auszuschließen.

Das Plangebiet ist aktuell unbebaut. Nördlich, östlich und südlich der Planung befinden sich hingegen bereits bestehende (Wohn-)Gebäude.



Abbildung 3. Luftbild (Nahbereich) mit Plangebiet (gelbe ergänzte Umrandung); genordet (© geoportal Berlin: Digitale farbige Orthofotos 2021).



Abbildung 4. Luftbild (größerer Ausschnitt) mit Plangebiet (gelbe ergänzte Umrandung) und Umgebung; genordet; ohne Maßstab (© geoportal Berlin: Digitale farbige Orthofotos 2021).

des Plangebiets an der Bernauer Straße. In bereits deutlich geringerer Entfernung befindet sich eine Vielzahl an Wohngebäuden mit einem identischen Schutzanspruch (allgemeines Wohngebiet) wie die Planung, wie z. B. im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-523, der sich, bei gleicher Schallausbreitungsrichtung, in einem Abstand von ca. 1.700 m zur Standortschießanlage befindet. Durch die Planung ergibt sich somit in Bezug auf die Standortschießanlage keine, gegenüber der Bestandssituation, weitergehende Verschärfung, sodass eine detaillierte Betrachtung der Standortschießanlage in ihrer Wirkung auf das Plangebiet aus schalltechnischer Sicht nicht erforderlich ist.

Durch die Planung müssen gesunde Wohn- bzw. Arbeitsverhältnisse im Plangebiet gewahrt sein. Gegebenenfalls hierfür erforderliche Maßnahmen und ein sich daraus ergebende Regelungsbedarf werden aufgezeigt.

Aber nicht nur im Plangebiet müssen gesunde Wohn- bzw. Arbeitsverhältnisse gewahrt bleiben, sondern es muss auch sichergestellt sein, dass durch die Planung gesunde Wohn- bzw. Arbeitsverhältnisse in der Umgebung bestehen bleiben.

Gegenstand des vorliegenden Berichts ist die Untersuchung, inwieweit gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Plangebiet gewahrt wären bzw. welche Regelungen im Rahmen des Bebauungsplanes zu ergreifen sind, um gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse herzustellen.

2 Situationsbeschreibung aus akustischer Sicht

Das **Plangebiet** befindet sich im Berliner Bezirk Spandau, im Ortsteil Hakenfelde.

Es ist der südliche Teil des rechtskräftigen Bebauungsplanes VIII-551.

Im Norden wird das Plangebiet durch die Asnièresstraße, im Osten durch den Maselakekanal und im Süden durch die Rauchstraße begrenzt.

Das Plangebiet ist gegenwärtig unbebaut.

Die verkehrliche Erschließung erfolgt von der Rauchstraße über die Ashdodstraße und ihrer Verlängerung Asnièresstraße oder auch über die Iznikstraße, die die Rauchstraße unterfährt.

Einen Überblick über die Standortsituation geben Abbildung 3 und Abbildung 4.

Nördlich des Plangebiets befinden sich nördlich der Asnièresstraße bestehende Wohngebäude. Sie liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VII-551, der dort ein allgemeines Wohngebiet ausweist. Sie grenzen an den Maselakekanal.

Nordwestlich des Plangebiets befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW; s. Abbildung 1). Der Betrieb dieses BHKW muss bereits vertraglich mit dem im selben Bebauungsplan vorhandenen allgemeinen Wohngebiet sein. Größere Geräuschbelastungen sind aufgrund der ähnlichen Entfernung im Plangebiet daher nicht zu erwarten.

Nördlich des Maselakekanals befinden sich wiederum gewerbliche Nutzungen. Sie liegen im Geltungsbereich des sich im Verfahren befindlichen Bebauungsplanes VIII-556 (s. Abbildung 5). Der Inhalt des Bebauungsplanes VIII-556 ist dem Unterzeichner gegenwärtig nicht bekannt. In Bezug auf die Planung ist dies allerdings unerheblich. Die Geräuschimmissionen aus diesem Gebiet müssen auf die bestehende Bebauung nördlich der Planung Rücksicht nehmen. Der dortige Schutzanspruch ist gemäß Bebauungsplan VIII-551 ein allgemeines Wohngebiet (WA) und wird durch die vorliegende Planung in diesem Bereich auch nicht überplant. Besondere Schutzmaßnahmen gegenüber Gewerbelärm, insbesondere an der hier relevanten Nordfassade, weisen die Gebäude im Einklang mit den Festsetzungen nicht auf.

Der Baunutzungsplan weist die gesamte Fläche im Geltungsbereich VIII-556 als beschränktes Arbeitsgebiet aus (s. Abbildung 13), das einem Gewerbegebiet gem. BauNVO [4] gleichgesetzt werden kann.

Nordöstlich des Plangebiets befindet sich ein festgesetztes Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-557 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 6). Das Gewerbegebiet weist Geräuschemissionskontingente auf.

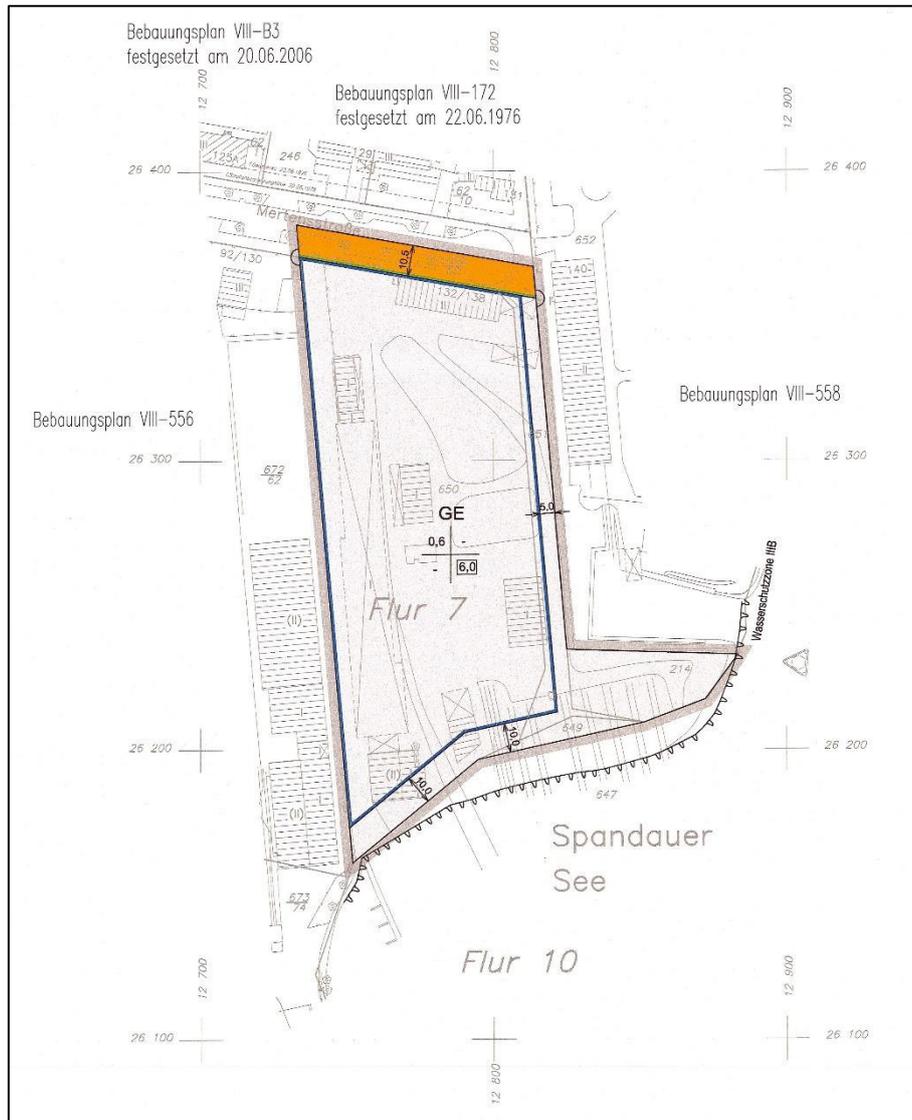


Abbildung 6. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-557; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Nordwestlich des Plangebiets befinden sich zwei festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-555 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 7).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

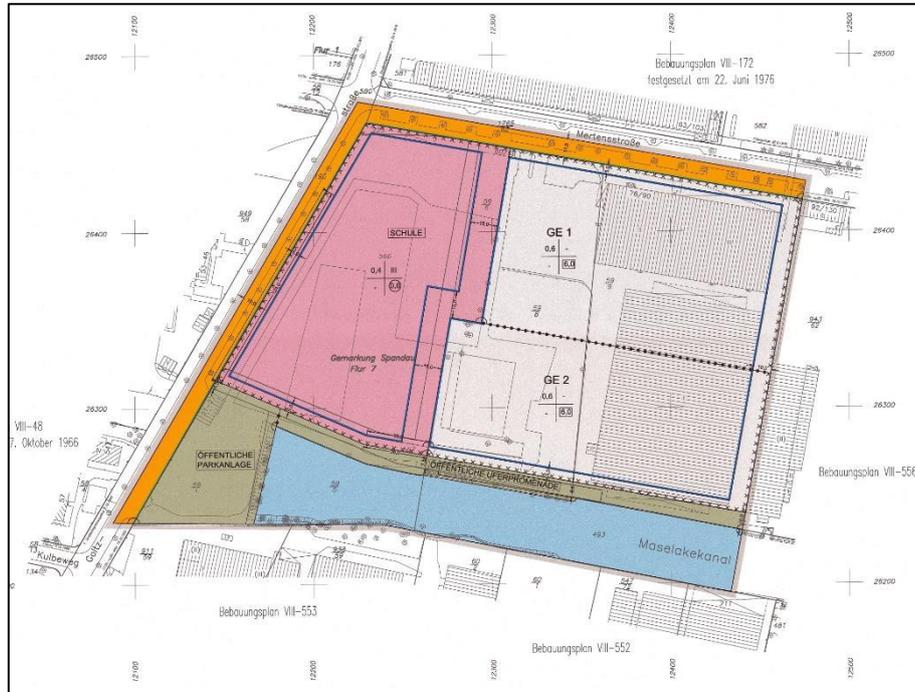


Abbildung 7. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-555; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Westlich des Plangebiets befinden sich angrenzend vier festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-552 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 8).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

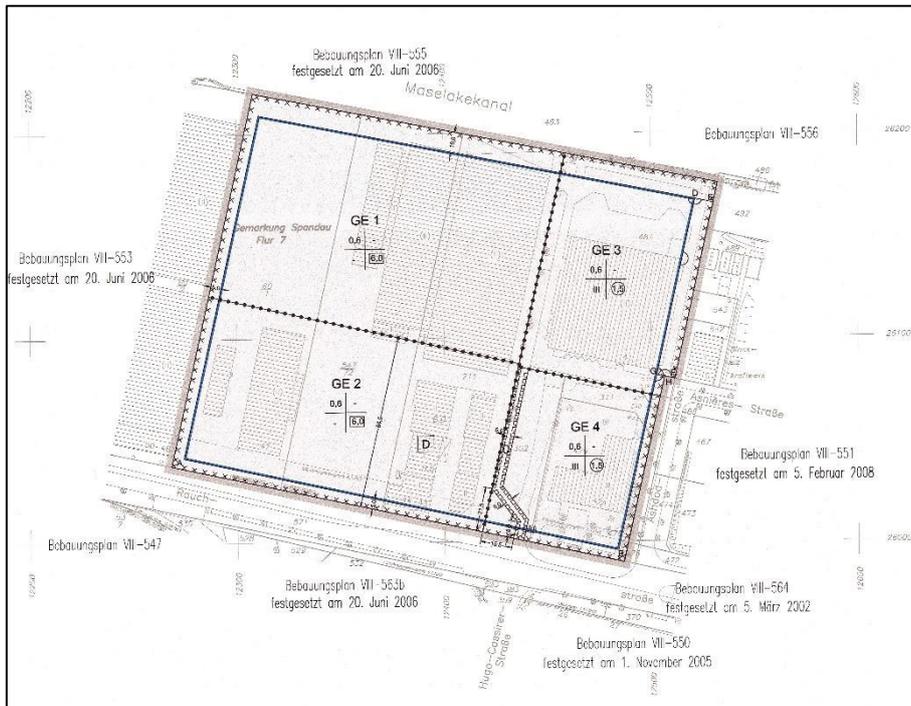


Abbildung 8. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-552; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Westlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-552 angrenzend befinden sich drei festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-553 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 9).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

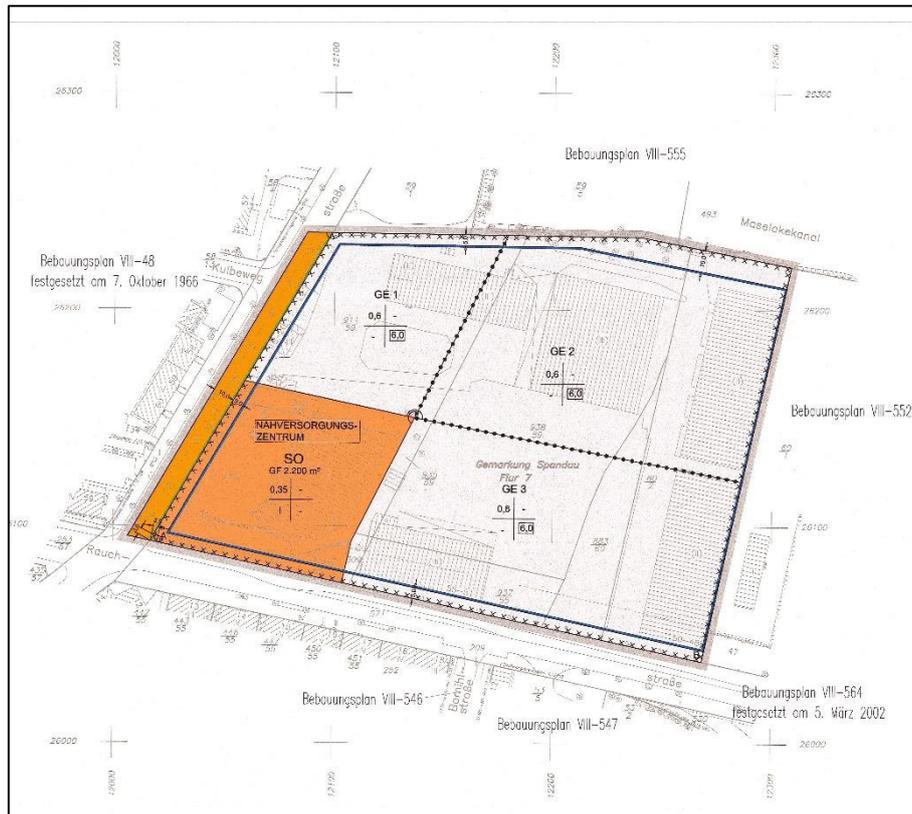


Abbildung 9. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-553; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Südwestlich des Plangebiets befinden sich südlich der Rauchstraße und westlich der Hugo-Cassirer-Straße im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-563b (s. Abbildung 10 in Verbindung mit Abbildung 5) ein Discounter in einem Kerngebiet sowie südlich davon Wohngebäude in einem allgemeinen Wohngebiet.

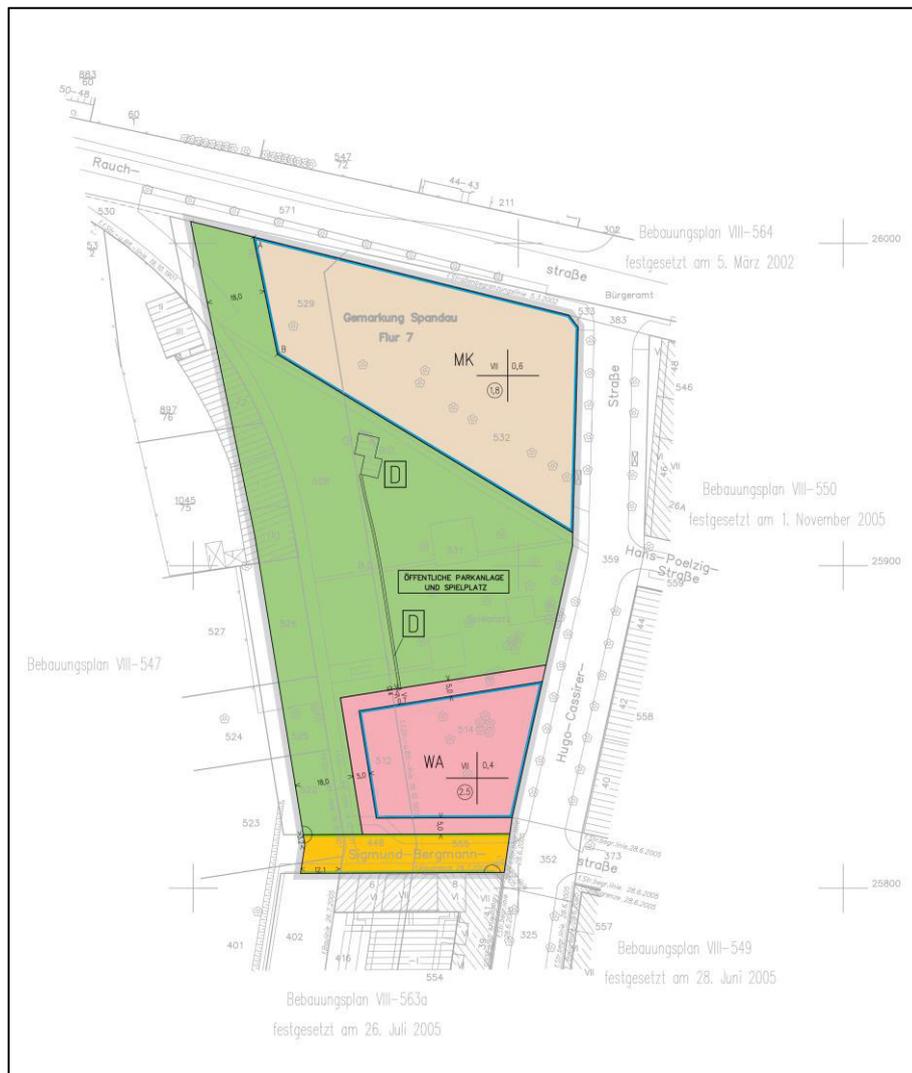


Abbildung 10. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-563b; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Westlich angrenzend an den Bebauungsplan VIII-563b befindet sich ein festgesetztes Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-547 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 11).

Das Gewerbegebiet weist in seinen 10 Teilflächen Geräuschemissionskontingente auf.

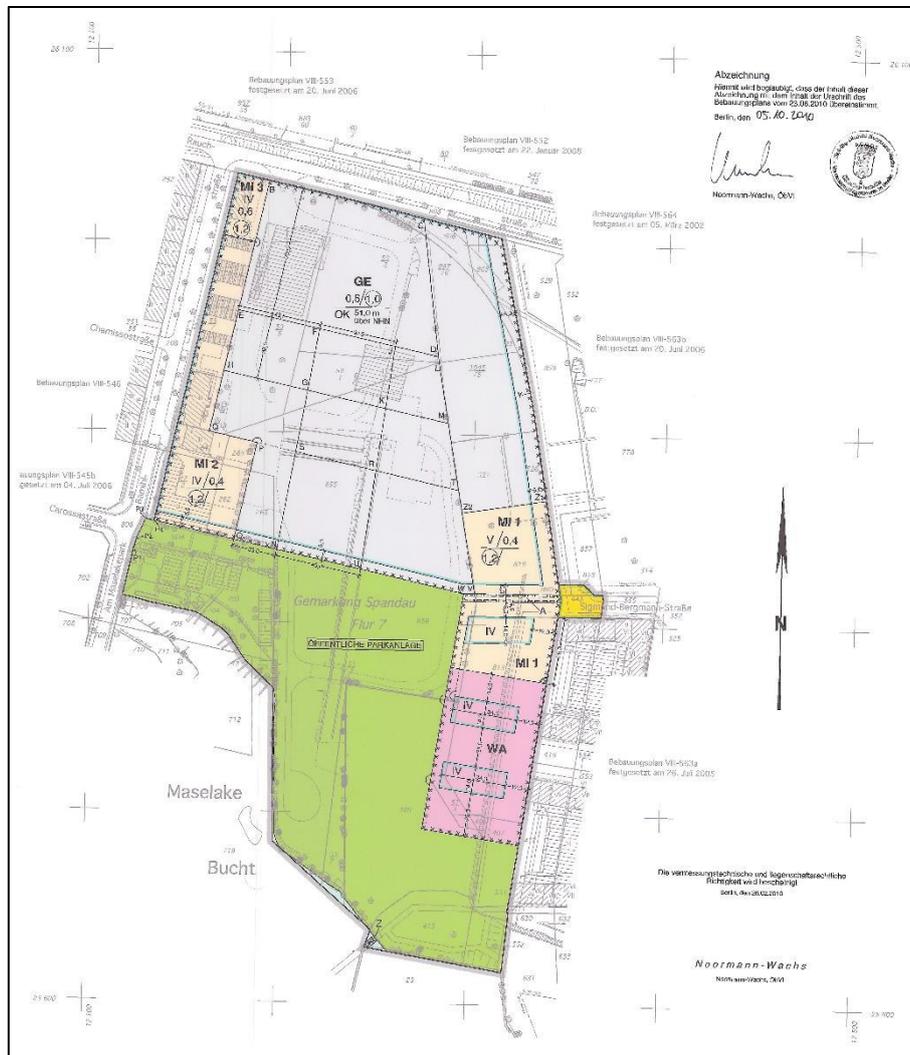


Abbildung 11. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-547; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

Südlich des Plangebiets verläuft die Rauchstraße. In östlicher Richtung geht die Rauchstraße in die Wasserstadtbrücke über.

Sowohl auf der Wasserstadtbrücke als auch auf der Rauchstraße im Bereich des Plangebiets sind die Richtungsfahrbahnen durch einen Mittelstreifen voneinander getrennt. Hier wird perspektivisch eine Straßenbahnlinie (Tram) verlaufen.

Südlich der Rauchstraße befinden sich Wohngebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-550, der dort ein Mischgebiet ausweist (s. Abbildung 12 in Verbindung mit Abbildung 5).

C:_Projekte\M166931_BPlan_Rauchstr\M166931_02_BER_1D.DOCX;26.05.2023

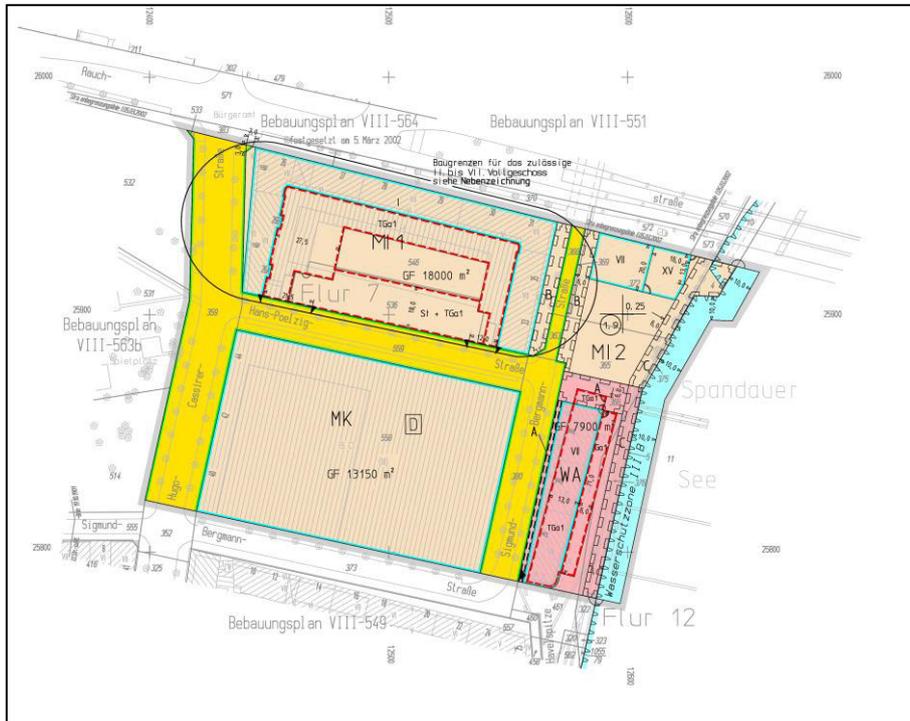


Abbildung 12. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-551; Abbildung genordet; ohne Maßstab.

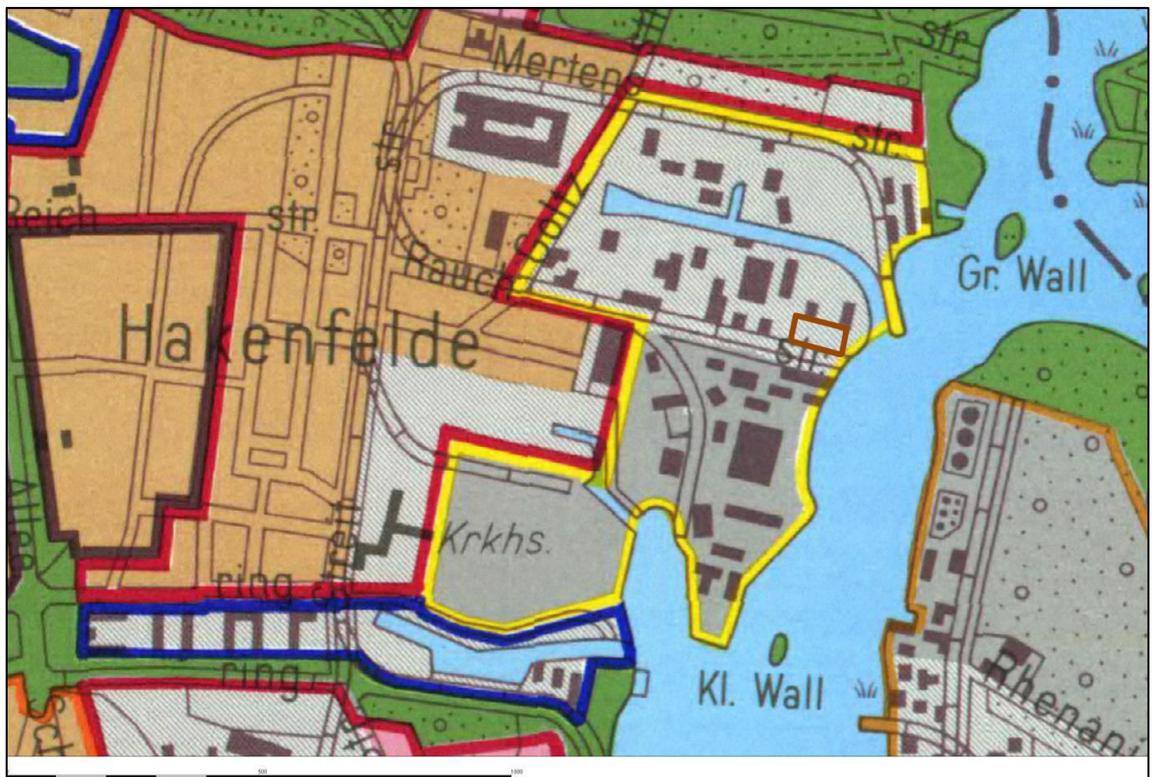


Abbildung 13. Ausschnitt aus Baunutzungsplan mit Plangebiet (braune ergänzte Umrandung (nur schematisch)); genordet; ohne Maßstab (© geoportal Berlin: Baunutzungsplan).

Östlich des Plangebiets verläuft in Nord-Süd-Richtung der Fluss Havel, der von der Wasserstadtbrücke überbrückt wird.

Südöstlich des Plangebiets befinden sich östlich der Havel Wohngebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-530, der aktuell durch den Bebauungsplan 5-74 überplant wird. Der Gegenstande Überplanung ist dem Unterzeichner nicht bekannt, was für das vorliegende Verfahren allerdings unerheblich ist, da wieder von Wohnnutzungen ausgegangen werden kann.

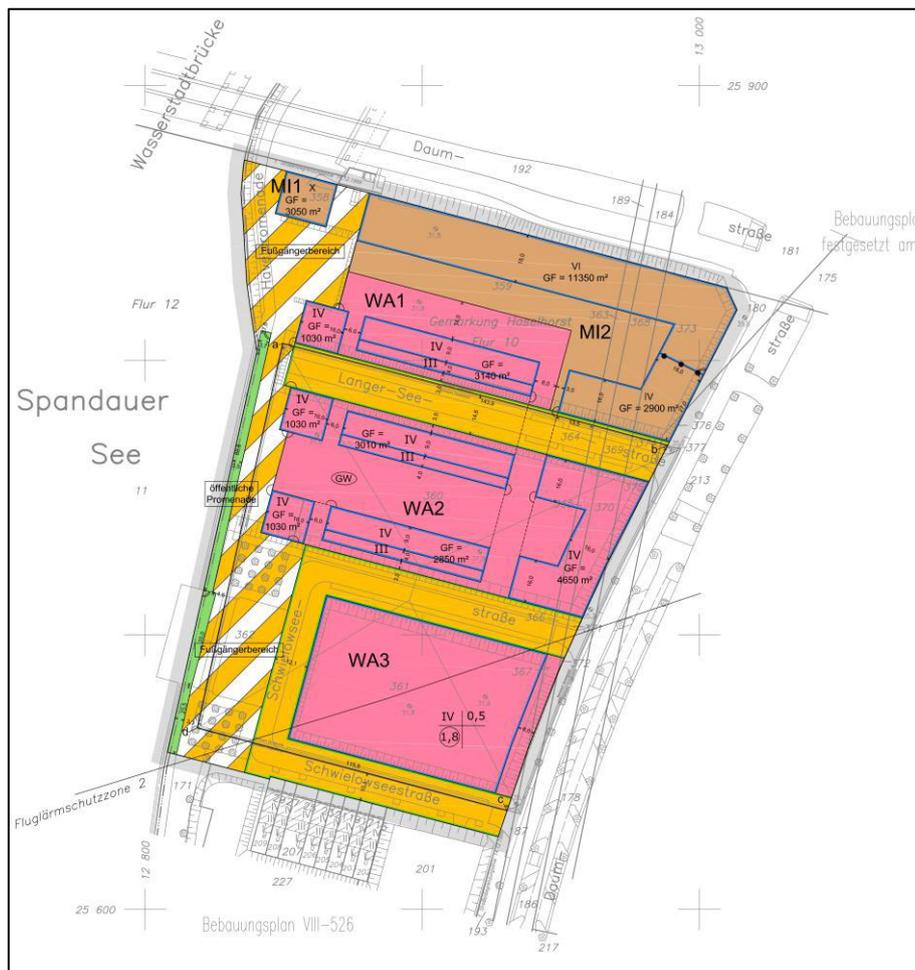


Abbildung 14. Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplanes VIII-530 (wird aktuell überplant); Abbildung genordet; ohne Maßstab.

3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Allgemeines

Für die Beurteilung der Geräuschbelastung von Verkehrswegen sowie gewerblichen Anlagen stellt in der Bauleitplanung das Beiblatt 1 zur DIN 18005 [7] das maßgebliche Regelwerk dar.

Eine ergänzende Beurteilungsgrundlage für Verkehrsgeräusche ist die 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) [9], die formal allerdings nur für den Neubau bzw. die wesentliche Änderung von öffentlichen Verkehrswegen gilt.

Für gewerbliche Anlagen ist ergänzend die TA Lärm [3] relevant, da sie über die Orientierungswerte der DIN 18005 hinausgehende Anforderungen enthält. Eine Überschreitung dieser immissionsschutzrechtlichen Kriterien könnte beim Betrieb der jeweiligen Anlage einen Konflikt durch das entstehende Plangebiet bedeuten.

Als Prognosehorizont ist die heutige Situation geeignet, in die Zukunft zu extrapolieren. Als Prognosehorizont wurde entsprechend des Verkehrsgutachtens [22] das Jahr 2030 gewählt.

3.2 DIN 18005

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau gibt die Norm DIN 18005. Sie enthält im Beiblatt 1 [7] schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1 (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Ferienggebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 folgende Hinweise gegeben:

- *Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.*
- *Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.*
- *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.*
- *Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.*
- *Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.*

Zu letztem Punkt ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719 [8], Kapitel 10.2 erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

3.3 Beurteilungsgrundlage 16. BImSchV

Ergänzend zu den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zur DIN 18005 wird zur Beurteilung von Verkehrsgeräuschen auch die 16. BImSchV herangezogen. In nachfolgender Tabelle werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [9] dargestellt:

Tabelle 2. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD), Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

3.4 Schwellen zur Gesundheitsgefährdung

Für die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung sind keine festen Grenzen in technischen Regelwerken vorhanden. In der Rechtsprechung wird diese aber häufig mit

- $L_{r, \text{tags}} = 70 \text{ dB(A)}$,
- $L_{r, \text{nachts}} = 60 \text{ dB(A)}$

angesetzt. Ein Überschreiten einer Schwelle erfordert eine vertiefte und weitergehende Betrachtung der Situation sowie Prüfung von Konfliktlösungsmöglichkeiten.

3.5 Beurteilungsgrundlage TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [1]) ist die technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]) heranzuziehen.

Im Hinblick auf eine ggf. später folgende immissionsrechtliche Beurteilung von Anlagen wird bereits jetzt auf die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm abgestellt, die sich im vorliegenden Fall zahlenmäßig mit den Orientierungswerten der DIN 18005 decken.

Das Beurteilungsverfahren der TA Lärm stellt jedoch zur Nachtzeit den strengeren Beurteilungsmaßstab dar, da die Immissionsrichtwerte während jeder vollen Stunde (sogenannte ungünstigste Stunde ist maßgebend) einzuhalten sind, während die Orientierungswerte der DIN 18005 als Mittelung über den gesamten Nachtraum gelten. Werden die Anforderungen der TA Lärm eingehalten, sind die Anforderungen der DIN 18005 somit auf jeden Fall ebenfalls mit eingehalten. Im Weiteren werden daher die Anforderungen der TA Lärm betrachtet.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte nach TA Lärm liegen bei bebauten Flächen in 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster eines schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 [18]. Bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine schutzbedürftigen Räume enthalten, liegen die maßgeblichen Immissionsorte am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht schutzbedürftige Räume erstellt werden dürfen.

Tabelle 3. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung (Fettdruck: für das Vorhaben relevante Gebietseinstufung).

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Kurzegebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung die in Tabelle 3 genannten Immissionsrichtwerte, welche in der Summenwirkung aller anlagenbezogenen Geräusche einzuhalten sind.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Urbanen Gebieten, Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Für die Bewertung von Geräuschen aus Verkehren, die dem Vorhaben zuzurechnen sind, sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist **und**
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BimSchV [9]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Mischgebieten	tags	64 dB(A),
	nachts	54 dB(A),
bei Schulen	tags	57 dB(A).

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 [10] zu berechnen.

3.6 Berliner Lärmleitfaden

Der Berliner Lärmleitfaden [21] enthält Hinweise und Lösungsansätze zu Lärmkonflikten und darüber hinaus auch Beurteilungsempfehlungen für Schutzziele, die nicht explizit in den ansonsten maßgeblichen Regelwerken enthalten sind. Der Lärmleitfaden enthält darüber hinaus Muster-Festsetzungen.

Der Lärmleitfaden wird im Zuge der Beurteilung berücksichtigt.

4 Geräuscheinwirkungen durch Gesamtverkehr (Straße und Schiene)

4.1 Fließender Kraftfahrzeugverkehr

4.1.1 Eingangsdaten

Das Prognosemodell zeigen die Abbildungen Anhang A, Seite 2 (Nullfall) und Seite 3 (Planfall).

Da sich Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall weder in den Baufenstern noch in der zulässigen Vollgeschossanzahl unterscheiden, sind die Prognosemodelle geometrisch in beiden Fällen identisch. Sie unterscheiden sich lediglich in den Verkehrsmengen der beteiligten Straßenabschnitte und in der Gebietsausweisung im Plangebiet (Nullfall: Mischgebiet; Planfall: allgemeines Wohngebiet).

Die Gebäudesituation im Plangebiet unterscheidet sich im Prognose-Nullfall nicht vom Prognose-Planfall, da durch die Planung lediglich die Gebietsausweisung von Mischgebiet (MI) in allgemeines Wohngebiet (WA) geändert wird.

Entsprechend gering fällt auch der Unterschied der Verkehrsmengen und deren Zusammensetzung im Prognose-Nullfall und im Prognose-Planfall aus.

Als Eingangsgrößen für die schalltechnischen Berechnungen nach RLS-19 [11] werden benötigt:

- maßgebende Verkehrsstärke tags und nachts M in Kfz/h,
- Anteil Lkw ohne Anhänger und Busse tags und nachts $p1$ in %,
- Anteil Lkw mit Anhänger tags und nachts $p2$ in %,
- Sofern Verkehrszahlen vorhanden: Motorradanteil tags und nachts in %.

Eingangsdaten für den Prognose-Nullfall (zukünftige Verkehrsentwicklung 2030 OHNE Planrealisierung; vorliegend auch kurz als „Nullfall“ bezeichnet) sowie den Prognose-Planfall (zukünftige Verkehrsentwicklung 2030 MIT Planrealisierung; vorliegend auch kurz als „Planfall“ bezeichnet) wurden durch einen Verkehrsgutachter bereitgestellt [22]. Verkehrsmengenangaben für Motorräder liegen nicht vor.

Die Verkehrsmengen für den Prognose-Nullfall weist Tabelle 4 aus.

Tabelle 4. Übersicht über Verkehrsmengen für Prognose-Nullfall.

Prognose-Nullfall Straßenabschnitt	DTV in Kfz/24h	M_{Tag} in Kfz/h	p1_{Tag} in %	p2_{Tag} in %	M_{Nacht} in Kfz/h	p1_{Nacht} in %	p2_{Nacht} in %
Wassertorbrücke, FR West	8.192	459,0	1,3	2,2	106,0	2,0	2,5
Wassertorbrücke, FR Ost	7.736	433,0	1,3	2,2	101,0	2,0	2,5
Rauchstraße, 2 FR	19.120	1.071,0	1,3	2,2	248,0	2,0	2,5
"Asdod-, Asnièresstr. (Rauchstr.<->Boca-R.-Str.)"	1.216	68,0	0,3	0,4	16,0	0,4	0,5
"Asnieresstr., FR Ost (Boca- R.Str.<->Iznikstr.)"	448	25,0	0,4	0,5	6,0	0,5	0,7
"Asnieresstr., FR West (Boca-R.Str.<->Iznikstr.)"	432	24,0	0,4	0,5	6,0	0,5	0,7
Iznikstr. Nord, FR Süd	408	23,0	0,4	0,6	5,0	0,5	0,7
Iznikstr. Nord, FR Nord	376	21,0	0,5	0,6	5,0	0,6	0,8
Iznikstr. Süd, FR Süd	232	13,0	0,7	1,0	3,0	0,9	1,2
Iznikstr. Süd, FR Nord	216	12,0	0,8	1,1	3,0	1,0	1,4
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR gegen Uhrzeigersinn	104	6,0	1,6	2,1	1,0	2,0	2,7
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR im Uhrzeigersinn	128	7,0	1,4	1,9	2,0	1,8	2,5
Hugo-Cassirer-Str., 2 FR	3.632	203,0	0,7	1,0	48,0	1,0	1,3
Stichstr. (Verlängerung Hugo- Cassirer nördl. Rauchstr.), 2 FR	96	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Die Verkehrsmengen für den Prognose-Planfall weist Tabelle 5 aus.

Tabelle 5. Übersicht über Verkehrsmengen für Prognose-Planfall.

Prognose-Planfall Straßenabschnitt	DTV in Kfz/24h	M_{Tag} in Kfz/h	p1_{Tag} in %	p2_{Tag} in %	M_{Nacht} in Kfz/h	p1_{Nacht} in %	p2_{Nacht} in %
Wassertorbrücke, FR West	8.176	458,0	1,3	2,2	106,0	2,0	2,5
Wassertorbrücke, FR Ost	7.728	433,0	1,3	2,2	100,0	2,0	2,5
Rauchstraße, 2 FR	19.088	1.069,0	1,3	2,2	248,0	2,0	2,5
"Asdod-, Asnièresstr. (Rauchstr.<->Boca-R.-Str.)"	1.184	66,0	0,2	0,3	16,0	0,3	0,4
"Asnieresstr., FR Ost (Boca- R.Str.<->Iznikstr.)"	432	24,0	0,3	0,4	6,0	0,4	0,6
"Asnieresstr., FR West (Boca-R.Str.<->Iznikstr.)"	408	23,0	0,3	0,4	5,0	0,4	0,6
Iznikstr. Nord, FR Süd	376	21,0	0,4	0,5	5,0	0,5	0,6
Iznikstr. Nord, FR Nord	360	20,0	0,4	0,5	5,0	0,5	0,7
Iznikstr. Süd, FR Süd	232	13,0	0,6	0,8	3,0	0,8	1,0
Iznikstr. Süd, FR Nord	200	11,0	0,7	0,9	3,0	0,9	1,1
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR gegen Uhrzeigersinn	104	6,0	1,6	2,1	1,0	2,0	2,7
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR im Uhrzeigersinn	128	7,0	1,4	1,9	2,0	1,8	2,5
Hugo-Cassirer-Str., 2 FR	3.632	203,0	0,7	1,0	48,0	1,0	1,3
Stichstr. (Verlängerung Hugo- Cassirer nördl. Rauchstr.), 2 FR	96	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Die Veränderung des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) zeigt Tabelle 6. im Prognose-Planfall nimmt die Verkehrsmenge geringfügig ab.

Tabelle 6. Veränderung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen Nullfall -> Planfall.

Veränderung Nullfall (NF)-> Planfall (PF)	DTV_NF	DTV_PF	Veränderung	d_DTV
Straßenabschnitt	in Kfz/24h	in Kfz/24h	in %	in Kfz/24h
Wassertorbrücke, FR West	8.192	8.176	-0,2%	-16
Wassertorbrücke, FR Ost	7.736	7.728	-0,1%	-8
Rauchstraße, 2 FR	19.120	19.088	-0,2%	-32
"Asdod-, Asnièresstr. (Rauchstr.<->Boca-R.-Str.)"	1.216	1.184	-2,6%	-32
"Asnieresstr., FR Ost (Boca- R.Str.<->Iznikstr.)"	448	432	-3,6%	-16
"Asnieresstr., FR West (Boca-R.Str.<->Iznikstr.)"	432	408	-5,6%	-24
Iznikstr. Nord, FR Süd	408	376	-7,8%	-32
Iznikstr. Nord, FR Nord	376	360	-4,3%	-16
Iznikstr. Süd, FR Süd	232	232	0,0%	0
Iznikstr. Süd, FR Nord	216	200	-7,4%	-16
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR gegen Uhrzeigersinn	104	104	0,0%	0
Boca-Raton-, Asnièresstr. (östl. Iznik), Am Wasserbogen; FR im Uhrzeigersinn	128	128	0,0%	0
Hugo-Cassirer-Str., 2 FR	3.632	3.632	0,0%	0
Stichstr. (Verlängerung Hugo- Cassirer nördl. Rauchstr.), 2 FR	96	96	0,0%	0

Als jeweils **zulässige Höchstgeschwindigkeit** wird für das Jahr 2030 (Nullfall und Planfall) für alle beteiligten Straßen die heutige Situation unverändert angenommen (s. Abbildung 15).



Abbildung 15. Überblick über die im Prognosemodell zugrundegelegten zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall (Plangebiet: gelbe Umrandung); genordet; ohne Maßstab; Basiskarte © OpenStreetMap contributors.

Als **Straßenbelag** weisen alle berücksichtigten Straßenabschnitte Asphalt auf. Der Belag wird für das Jahr 2030 (Nullfall und Planfall) für die beteiligten Straßen entsprechend der heutigen Situation unverändert angenommen.

Lichtzeichengeregelte Kreuzungen führen gemäß RLS-19 im Umkreis von bis zu 120 m um die jeweilige Kreuzung zu einer bis zu 3 dB erhöhten Geräuschemission der beteiligten Straßenabschnitte. Berücksichtigt ist daher die Kreuzung:

- Rauchstraße/Hugo-Cassirer-Straße.

4.1.2 Schallimmissionsberechnung für den Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt auf Grundlage der RLS-19 [11]. Abweichend von der RLS-19 werden die Gebäudereflexionen bis zur 3. Ordnung berechnet und nicht mittels eines Mehrfachreflexionszuschlags berücksichtigt.

Für die Schallimmissionsberechnung wird die Geometrie des gesamten Geländes im Untersuchungsgebiet computergestützt modelliert. Hierbei werden berücksichtigt:

- Höhe des Geländes,
- Höhe abschirmender Hindernisse, wie z. B. Böschungen etc.,
- Verlauf der zu betrachtenden Straßenabschnitte.

Gebäude in der Umgebung sowie im Plangebiet sind in ihrer abschirmenden, aber auch reflektierenden Eigenschaft im Modell enthalten.

Die Schallimmissionsberechnung wird getrennt für die Tagzeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und für die Nachtzeit von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr durchgeführt.

Die Durchführung der Immissionsberechnung erfolgt mit der Software Cadna/A in einer aktuellen Version (siehe Anhang D).

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang D aufgelistet.

4.2 Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehr

4.2.1 Eingangsdaten/Verkehrsaufkommen

Schienenverkehrslärm wirkt auf das Plangebiet von der perspektivisch zu erwartenden Straßenbahn auf der Wasserstadtbrücke bzw. Rauchstraße ein.

Das Prognosemodell zeigen die Abbildungen Anhang A, Seite 2 (Nullfall) und Seite 3 (Planfall).

Angaben liegen weder zu den Schienenverkehrsmengen noch zur Gleisbettungsart vor. Hier wurden daher eigene Ansätze vorgenommen.

Der längenbezogene Schallleistungspegel L'_{WA} eines Schienenweges wird nach Schall 03 [12] aus der Zugzusammensetzung sowie der zulässigen Geschwindigkeit des Gleises bzw. der Höchstgeschwindigkeiten der Züge berechnet. Weitere Einflussgrößen stellen die Gleisbettungsart, gegebenenfalls vorhandene enge Kurvenradien sowie gegebenenfalls vorhandene Brücken dar.

Als Fahrzeugtyp gemäß Schall 03 [12] wird eine Niederflur-Straßenbahn mit Klimaanlage und 8 Achsen unterstellt.

Bezüglich der Verkehrsmengen ist gemäß Mitteilung des Auftraggebers [13] von den folgenden Taktzahlen je Fahrtrichtung auszugehen:

- 04:30 Uhr bis 06:00 Uhr: 20 Minuten-Takt (= 3 Züge/Stunde),
- 6:00 Uhr bis 21:00 Uhr: 10 Minuten-Takt (= 6 Züge/Stunde),
- 21:00 Uhr bis 0:30 Uhr: 20 Minuten-Takt (= 3 Züge/Stunde).

Daraus resultieren die in Tabelle 7 ausgewiesenen Verkehrsmengen in den beiden Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht.

Tabelle 7. Schienenverkehrsmengen Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall

Beurteilungszeitraum	Anzahl Züge je Fahrtrichtung
Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr)	93
Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr)	12

Für die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde die Geschwindigkeit des Straßenverkehrs unterstellt: 50 km/h.

Kurven mit engen Radien < 500 m (oder gar < 300 m) führen zu einer erhöhten Geräuschbelastung durch „Kurvenquietschen“. Radien < 500 m treten vorliegend allerdings nicht auf.

Berücksichtigt ist ein Zuschlag für die folgenden Fahrbahnarten:

- Separates Gleisbett (östlich Ashdodstraße): „Schwellengleis im Schotterbett“,
- Gleisbett in Straße (westlich Ashdodstraße): „straßenbündigen Bahnkörper“.

Brücken sind entsprechend ihres Auftretens berücksichtigt:

- Wasserstadtbrücke: „Schotterbett auf massiver Platte“.

Lärmschutzwände sind im Rahmen des hier zu betrachtenden Bebauungsplanes nicht zu berücksichtigen.

4.2.2 Schallimmissionsberechnung für den Schienenverkehr

Hinsichtlich der allgemeinen Angaben zur Gelände- und Gebäudemodellierung gelten die Ausführungen in Kapitel 4.1.2 sinngemäß.

Die Schallimmissionsberechnung für den Mittelungspegel des Schienenverkehrs wird, basierend auf den Verkehrsmengen (s. Tabelle 7), gemäß den Vorgaben der Schall 03 [12] berechnet.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang D aufgelistet.

4.3 Ergebnisse zu Schallimmissionen des Gesamtverkehrs (Straße, Schiene, Schiff)

4.3.1 Ergebnisse für die Situation außerhalb des Plangebiets durch Schallimmissionen des Gesamtverkehrs

Die Beurteilungsgröße ist der Beurteilungspegel L_r , der Lästigkeitszuschläge (z. B. aufgrund der Nähe von lichtzeichengeregelten Kreuzungen) beinhaltet. Diese Zuschläge sind bereits in der Berechnung berücksichtigt, sodass die Ergebnisse (Tabellen und Lärmkarten) unmittelbar mit den Orientierungswerten etc. verglichen werden können.

Die entsprechenden Lärmkarten finden sich im Anhang B, Seite 2 (Nullfall, Tag), Seite 3 (Nullfall, Nacht), Seite 4 (Planfall, Tag) und Seite 5 (Planfall, Nacht).

Eine Beurteilung der Ergebnisse ist im Kapitel 6.2.1 enthalten.

4.3.2 Ergebnisse für die Situation im Plangebiet durch Schallimmissionen des Gesamtverkehrs

Die Beurteilungsgröße ist der Beurteilungspegel L_r , der Lästigkeitszuschläge (z. B. aufgrund des Straßenbelags oder einer Nähe von lichtzeichengeregelten Kreuzungen) beinhaltet. Diese Zuschläge sind bereits in der Berechnung berücksichtigt, sodass die Ergebnisse (Tabellen und Lärmkarten) unmittelbar mit den Orientierungswerten etc. verglichen werden können.

Da es sich um einen Angebotsbebauungsplan handelt, wird die Berechnung für unterschiedliche Höhengniveaus (6m, 9m, 12m, 21m) bei freier Schallausbreitung im Plangebiet durchgeführt.

Da hierbei jedoch keinerlei Aussage zur Situation an lärmabgewandten Fassadensei-

ten möglich ist, wird zusätzlich die Geräuschbelastung für ein beispielhaftes Baukörperkonzept ermittelt.

Die entsprechenden Lärmkarten finden sich im Anhang B, Seite 4 (Tag) und 5 (Nacht).

Eine Beurteilung der Ergebnisse findet sich in Kapitel 6.2.2.

4.4 Ruhender Verkehr: Nutzung von Kfz- Stellplätzen im Plangebiet

Oberirdische Stellplätze sind nach aktuellem Kenntnisstand nur entlang der öffentlichen Straßen vorgesehen.

Die damit einhergehende Geräuschbelastung gehört zu den Alltagserscheinungen, sodass sich hieraus weder eine unzumutbare Geräuschbelastung noch ein Regelungserfordernis für das Bebauungsplanverfahren ergeben.

Gewerbliche Tiefgaragen, deren Stellplatzanzahl über dem Bedarf, der sich aus der Anzahl der Anwohner im Gebäude ergibt, liegt, sind im Plangebiet nicht zu erwarten. Schalltechnisch relevante oberirdische Stellplätze, die gewerblichen Einrichtungen zuzurechnen sind (und demzufolge nach TA Lärm [2] zu beurteilen wären), sind im Plangebiet ebenfalls nicht zu erwarten.

Geräusche aus Tiefgaragen, deren Stellplatzanzahl sich wiederum aus dem Bedarf der Anzahl der Wohnungen im Gebäude ergibt, gehören ebenfalls zu den Alltagserscheinungen. Allerdings sollten zur Minimierung der Geräuschbelastung aus der Nutzung von Tiefgaragenzufahrten diese schallabsorbierend ausgekleidet sein. Einen entsprechenden Regelungsvorschlag enthält Kapitel 7.

4.5 Schiffsverkehr

4.5.1 Eingangsdaten/Verkehrsaufkommen

Schiffverkehr ist auf der benachbarten Havel sowie auf dem östlich in die Havel mündenden Berlin-Spandauer-Schifffahrtskanal vorhanden (vgl. Abbildung 16). Es verkehren hier Frachtschiffe, vereinzelt Fahrgastschiffe und eine Vielzahl an Sportbooten.

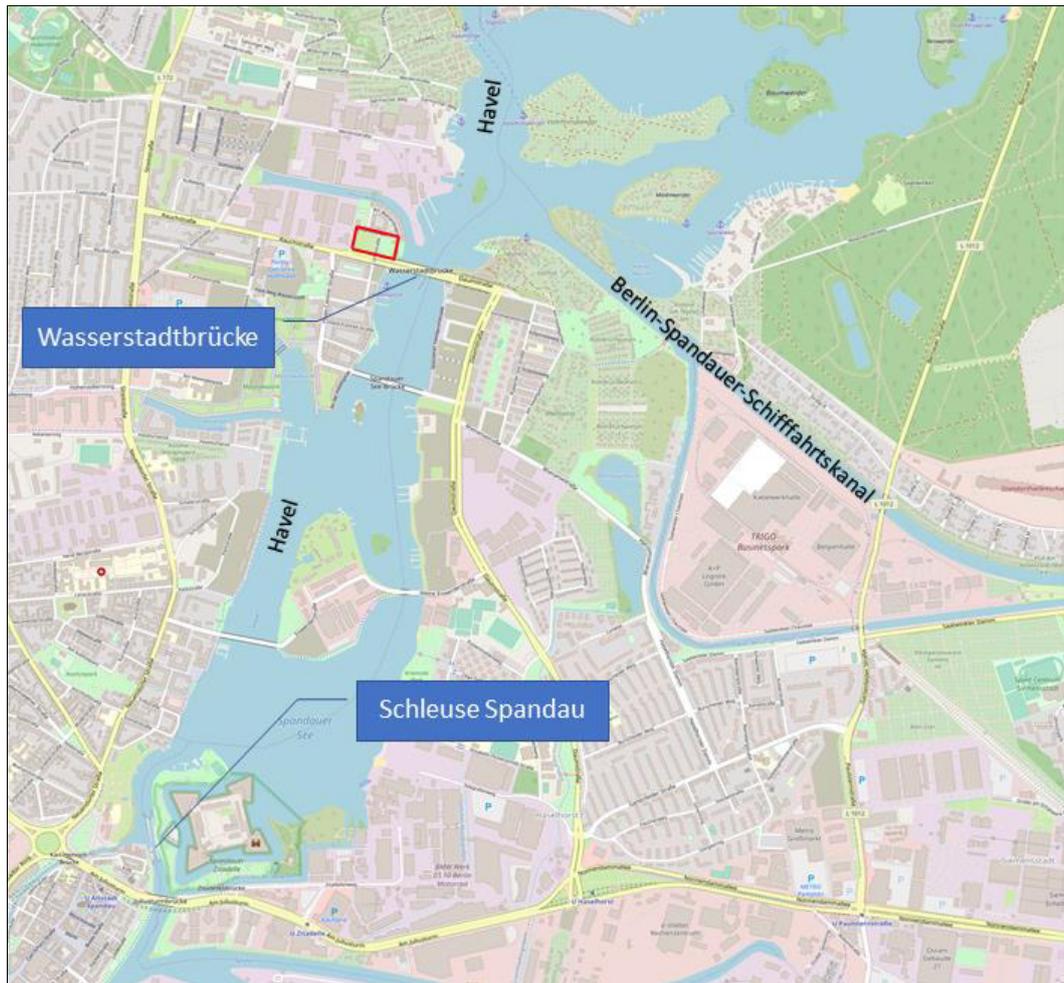


Abbildung 16. Übersicht über Plangebiet (rote Umrandung) und Wasserstraßen; Abbildung genordet, ohne Maßstab; © OpenStreetMap contributors.

Südlich der Wasserstadtbrücke befindet sich die Schleuse Spandau. Die Schleuse ist insbesondere für den Frachtverkehr in Nord-Südrichtung von Bedeutung. Südlich der Schleuse Spandau mündet die Spree in die Havel. Über die Spree wird die Mitte Berlins und insbesondere der für die Frachtschifffahrt relevante Westhafen in Berlin-Moabit (über den Westhafenkanal) erreicht. Westlich der Wasserstadtbrücke mündet der Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal in die Havel. Am östlichen Ende des Kanals liegt die Schleuse Plötzensee, über die ebenfalls der Westhafen und die Mitte Berlins erreicht werden.

4.5.2 Fahrender Schiffverkehr

Angaben zum Schiffverkehr auf der Havel im Bereich des Vorhabens liegen in Form von Zählzahlen nicht vor. Um dennoch die Anzahl an Schiffsbewegungen abzuschätzen, wurde auf die Schleusungszahlen der Schleusen Spandau aus den Jahren 2015 und 2016 gemäß [23] (s. Tabelle 8 und Tabelle 9) zurückgegriffen. Die Schleusungszahlen aus den Jahren 2020 und 2021 liegen ebenfalls vor, jedoch mit ca. 19.100 Schleusungen 2020 und 20.500 Schleusungen 2021 deutlich unterhalb der Zahlen aus den Jahren 2015 und 2016.

Die Schleusenzahlen der Schleuse Plötzensee aus dem Jahr 2014 wurden den dokumentierten Güterverkehrsströmen zwischen Elbe und Oder [24] entnommen (Tabelle 10).

Tabelle 8. Schleusungszahlen Schleuse Spandau 2015 (in Anzahl/Jahr).

Schleuse Spandau			
Jan. - Dez. 2015			
	insges, Soll		
		zu Berg	zu Tal
Güterschiffe	5.455	2.715	2.740
davon <900t	4.658	2.318	2.340
davon >900t	797	397	400
Schubboote	2.376	1.158	1.218
Fahrgastschiffe	857	418	439
Sportboote	15.625	7.617	8.008
sonst. Fz	1.439	701	738
Ist, Fz, gesamt		12.609	13.143
Soll, Fz, gesamt	25.752	12.609	13.143

Tabelle 9. Schleusungszahlen Schleuse Spandau 2016 (in Anzahl/Jahr).

Schleuse Spandau			
Jan. - Dez. 2016			
	insges, Soll		
		zu Berg	zu Tal
Güterschiffe	4.623	2.328	2.295
davon <900t	4.005	2.017	1.988
davon >900t		311	307
Schubboote	1.932	929	1.003
Fahrgastschiffe	780	375	405
Sportboote	15.142	7.282	7.860
sonst. Fz	1.571	756	815
Ist, Fz, gesamt		11.670	12.378
Soll, Fz, gesamt	24.059	11.675	12.384

Tabelle 10. Schleusungszahlen Schleuse Plötzensee 2014 (in Anzahl/Jahr).

Schleuse Plötzensee			
	Jan. - Dez. 2014		
	insges, Soll	zu Berg	zu Tal
Güterschiffe	1.277	620	657
davon <900t	1.248	606	642
davon >900t	29	14	15
Schubboote	974	486	488
Fahrgastschiffe	745	372	373
Sportboote	3.061	1.528	1.533
sonst. Fz	565	282	283
Ist, Fz, gesamt		3.288	3.334
Soll, Fz, gesamt	6.625	3.290	3.335

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} einer Wasserstraße wird nach ABSAW [14] aus dem Schiffstyp, deren Anzahl, deren Maschinenraumtyp („offen“ oder „geschlossen“) sowie der zulässigen Geschwindigkeit¹ berechnet.

Gemäß ABSAW richtet sich der längenbezogene Schalleistungspegel von Frachtschiffen nach den Tragfähigkeitstonnen (TT) des Schiffs. Hierbei wird in Gruppen ≤ 800 TT und > 800 TT differenziert. In dieser Aufteilung liegen allerdings die Schleusungsdaten nicht vor. Dort erfolgt die Unterscheidung in ≤ 900 TT und darüber.

Außerdem enthalten die Schleusungsdaten die Gruppe der „Schubboote“.

Die Zuordnung der in den Schleusungsdaten enthaltenen Schiffstypen zu den Schalleistungs-Gruppen der ABSAW wurde wie in Tabelle 11 ausgewiesen vorgenommen.

¹ Die Fließgeschwindigkeit des Gewässers kann hingegen in Berlin vernachlässigt werden.

Tabelle 11. Zuordnung der Fahrzeuggruppen aus den Schleusungsdaten zu den Schallleistungsgruppen der ABSAW.

Schleusungsgruppe	ABSAW-Gruppe	Zuordnung
Frachtschiffe ≤ 900 TT	Frachtschiffe ≤ 800 TT	$M_{ABSAW} = 0,8 * M_{Schleusung}$
Frachtschiffe > 900 TT	Frachtschiffe > 800 TT	$M_{ABSAW} = 0,2 * M_{Schleusung, \leq 900 TT} + M_{Schleusung, > 900 TT}$
Schubboote	n. v.	Frachtschiffe > 800 TT
Fahrgastschiffe	Fahrgastschiffe	1:1
Sport-/Freizeitboote	Sport-/Freizeitboote	1:1

Als Fahrzeugmenge wurden das Maximum aus den Schleusungszahlen der Schleuse Spandau der Jahre 2015 und 2016 sowie die Angaben aus den Schleusungszahlen der Schleuse Plötzensee aus dem Jahre 2014 gewählt.

Viele Sportboote, die in der Nähe des Bauvorhabens auf der Havel verkehren, kommen vom Tegeler See. Davon fahren nicht alle durch die Schleuse Spandau, sondern kehren vorher um. Daher wurde die Anzahl der Sportboote, die bei der Schleuse Spandau erfasst wurden, um 50 % erhöht.

Zur Tag-/Nachtaufteilung der Schiffverkehre enthalten die Schleusungsdaten ebenfalls keine Angaben. Die Betriebszeiten der Schleusen beschränken sich auf tags (06:00 – 22:00 Uhr). Auf der sicheren Seite liegend wurde zur Nachtzeit noch ein Anteil von 20 % des Gesamttages (ganzzahlig aufgerundet) angesetzt (Sport- und Freizeitboote: 10 %, ganzzahlig aufgerundet).

Tabelle 12. Tägliche Verkehrsmengen im Jahresmittel aus Schleusungszahlen der Schleuse Spandau, sowie längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} des Schiffverkehrs gem. ABSAW.

Schiffstyp gem. ABSAW	L_{WA} in dB(A)	Anzahl Tag in Schiffen/16 h	Anzahl Nacht in Schiffen/8 h
Frachtschiffe ≤ 800 TT	63,2	8	2
Frachtschiffe > 800 TT	65,1	9	2
Fahrgastschiffe	61,5	2	1
Sport-/Freizeitboote	58,6	63	7

Tabelle 13. Tägliche Verkehrsmengen im Jahresmittel aus Schleusungszahlen der Schleuse Plötzensee, sowie längenbezogener Schallleistungspegel L_{WA} des Schiffverkehrs gem. ABSAW.

Schiffstyp gem. ABSAW	L_{WA} in dB(A)	Anzahl Tag in Schiffen/16 h	Anzahl Nacht in Schiffen/8 h
Frachtschiffe ≤ 800 TT	63,2	2	1
Frachtschiffe > 800 TT	65,1	2	1
Fahrgastschiffe	61,5	2	0
Sport-/Freizeitboote	58,6	9	1

C:_Projekte\M166931_BPlan_Rauchstr\M166931_02_BER_1D.DOCX:26.05.2023

Für die Frachtschiffe wurden keine offenen Maschinenhäuser unterstellt.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt gemäß Berliner Lärmleitfaden [21] 8 km/h.

Zur Sicherheit wird ein Zuschlag von 3 dB berücksichtigt, d. h. in der Prognoserechnung ist jeweils die doppelte Verkehrsmenge aus Tabelle 12 und Tabelle 13 berücksichtigt.

Anhand der Verkehrsmengen und übrigen Rahmenbedingungen ergeben sich die folgenden längenbezogenen Schalleistungspegel je Fahrtrichtung ausgehend von der Schleuse Spandau:

- $L_{WA}^i, 1h, 1 FR, Tag = 68$ „dB(A)/m“,
- $L_{WA}^i, 1h, 1 FR, Nacht = 63$ „dB(A)/m“.

Analog ergeben sich folgende längenbezogene Schalleistungspegel ausgehend von der Schleuse Plötzensee:

- $L_{WA}^i, 1h, 1 FR, Tag = 61$ „dB(A)/m“,
- $L_{WA}^i, 1h, 1 FR, Nacht = 59$ „dB(A)/m“.

Die Angaben beziehen sich auf eine Einwirkdauer am Tag von 16 Stunden und nachts von 8 Stunden.

Die Wasserstraße ist als Linienquelle, auf der Havel getrennt für Fahrten zu Berg bzw. zu Tal mit einer Höhe von 4 m über der Wasseroberfläche modelliert.

Die Schallausbreitungsrechnung wird gemäß DIN ISO 9613-2 [19] für die Schwerpunktfrequenz $f = 500$ Hz durchgeführt.

Abweichend von der ABSAW wird die Reflexion an Gebäuden bis zur 3. Reflexionsordnung berechnet (und nicht über den Mehrfachreflexionszuschlag abgeschätzt).

Die Wasseroberfläche ist reflektierend berücksichtigt.

4.5.3 Ruhender Schiffsverkehr

Ruhender Schiffsverkehr auf den Wasserstraßen ist vorliegend nicht relevant.

4.5.4 Schallimmissionsberechnung für den Schiffsverkehr

Hinsichtlich der allgemeinen Angaben zur Gelände- und Gebäudemodellierung gelten die Ausführungen in Kapitel 4.1.2 sinngemäß.

Die Schallausbreitungsrechnung wird gemäß DIN ISO 9613-2 [19] für die Schwerpunktfrequenz $f = 500$ Hz durchgeführt.

Abweichend von der ABSAW wird die Reflexion an Gebäuden bis zur 3. Reflexionsordnung berechnet (und nicht über den Mehrfachreflexionszuschlag abgeschätzt).

Die Wasseroberfläche ist reflektierend berücksichtigt.

4.5.4.1 Ergebnisse für die Schallimmissionen des Schiffsverkehrs

Die Ergebnisse für die Schallimmissionen des Schiffsverkehrs (einschließlich des Straßen- und Schienenverkehrs) sind in Form von Gebäudelärmkarten bzw. Schallpegelverteilungsplänen im Plangebiet dargestellt. Die Lärmkarten sind im Anhang B, Seite 2 (Nullfall, Tag), Seite 3 (Nullfall, Nacht), Seite 4 (Planfall, Tag) und Seite 5 (Planfall, Nacht) dargestellt.

Die Lärmkarten im Anhang B enthalten bereits die summarische Überlagerung von Straßen-, Schienen- und Schiffslärm (Gesamtverkehrslärm).

Eine Beurteilung der Ergebnisse findet sich in Kapitel 6.2.

5 Gewerbelärm

5.1 Allgemeines

Im Geltungsbereich der Planung befinden sich gegenwärtig keine gewerblichen Nutzungen. Zukünftig kann dort im Rahmen der BauNVO [4], aufgrund der vorgesehenen Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA), nur das Wohnen nicht störendes Gewerbe entstehen.

Um das Plangebiet befinden sich, insbesondere westlich und nördlich größere, durch entsprechende Bebauungspläne (z. B. VIII-553, VIII-552, VIII-555 und VIII-557; s. Abbildung 5) festgesetzte Gewerbegebiete (s. Abbildung 4). Zum größten Teil weisen die hier relevanten ausgewiesenen Gewerbegebiete Geräuschemissionskontingente in ihren Bebauungsplänen aus (z. B. VIII-553, VIII-552, VIII-555 und VIII-557; s. Abbildung 5). Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-551 befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW), das bereits mit dem Schutzanspruch des allgemeinen Wohngebiets im Geltungsbereich desselben Bebauungsplanes verträglich sein muss.

Die auf das Plangebiet einwirkende Gewerbelärmbelastung ergibt aus den Gewerbegebieten mit Geräuschkontingentierung unmittelbar aus der Kontingentierung.

Hinsichtlich der Geräuschbelastung aus den Gewerbegebieten ohne Geräuschkontingentierung ist zunächst die maximale zulässige Geräuschbelastung an bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu ermitteln. Dies können z. B. die bestehenden Wohngebäude nördlich der Planung sein. Die Geräuschbelastung wird hierbei, um auf der sicheren Seite zu liegen, tendenziell zu hoch gewählt. Die zu berücksichtigenden Geräuschemissionen richten sich hierbei allein nach der zumutbaren Geräuschbelastung an bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen. Es spielt daher keine Rolle, ob ein heutiger Betrieb nachts gar keine Tätigkeiten ausübt oder Gewerbeflächen aktuell noch gar nicht gewerblich genutzt werden. Auch für diese Fälle werden Geräuschemissionen unterstellt, da sie grundsätzlich zulässig wären.

Damit liegen die Geräuschemissionen aus den Gewerbegebieten fest. In einem zweiten Schritt wird auf dieser Grundlage dann die zu erwartende Geräuschbelastung im Plangebiet ermittelt. Sollte es dort zu Überschreitungen der zumutbaren Geräuschbelastung kommen, muss die Planung im erforderlichen Umfang sich selbst schützen, da die Planung die bestehenden Gewerbegebiete gegenüber der heutigen Situation nicht weitergehend beschränken darf.

5.2 Gewerbenutzungen im Plangebiet

Im Plangebiet sind gegenwärtig keine gewerblichen Nutzungen vorhanden.

Da die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets (WA) vorgesehen ist, sind gemäß BauNVO [4] nur nicht störende Betriebe zulässig.

Der konkrete Nachweis wird im Baugenehmigungsverfahren geführt, sodass diesbezüglich kein Regelungserfordernis für den Bebauungsplan vorhanden ist.

5.3 Gewerbenutzungen außerhalb des Plangebiets

5.3.1 Allgemeines

Einen Überblick über das Prognosemodell gibt die Abbildung Anhang A, Seite 4. Die Eingangsdaten sind in Anhang D angegeben.

5.3.2 Eingangsdaten

5.3.2.1 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-547

Südwestlich des Plangebiets befindet sich südlich der Rauchstraße ein festgesetztes Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-547 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 11).

Das Gewerbegebiet weist in seinen 10 Teilflächen Geräuschemissionskontingente auf.

Tabelle 14. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-547.

Teilgebiet	Geräuschemissionskontingent gem. DIN 45691 L_{EK} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
B-C-D-E-B	60	45
E-F-G-H-E	60	48
F-J-K-G-F	64	46
J-D-L-M-K-J	65	50
H-G-S-N-O-P-Q-H	58	44
G-K-R-S-G	62	44
K-M-T-R-K	63	49
S-R-U-N-S	64	46
T-Z2-V-W-U-R-T	58	44
C-X-Y-Z1-Z2-T-M-L-D-C	60	45

Zur Ermittlung der durch die Geräuschkontingentierung einhergehenden zulässigen Geräuschemissionen an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung sind gemäß der entsprechenden textlichen Festsetzung die Regelungen der DIN 45691 [18] anzuwenden.

Die aus der Geräuschkontingentierung resultierenden einzuhaltenden Immissionsanteile $L_{IK, DIN45691}$ des Gewerbelärms tags und nachts an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet (s. Abbildung Anhang A, Seite 4) zeigt Tabelle 15. Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich an der westlichen Baugrenze des Teilgebietes WA 1.

Die Berechnungsmethodik der DIN 45691 dient ausschließlich dazu einzuhalten der Immissionsanteile auf eine mathematisch einfache Art und Weise zu ermitteln. Bei der Ausbreitungsrechnung werden allerdings weder Bauwerke in ihrer reflektierenden bzw. abschirmende Wirkung noch die Pegelabnahme auf dem Ausbreitungsweg durch die Luft (Dissipation) berücksichtigt. Für die Ermittlung der gesamten Gewerbelärmbelastung im Plangebiet ist dieser Typ von Geräuschquelle daher ungeeignet.

Die 10 Kontingentflächen sind daher für die Ermittlung der Gesamt-Gewerbelärmbelastung im Plangebiet zunächst in Ersatz-Flächenquellen umgewandelt worden. Der flächenbezogene Schalleistungspegel dieser Flächenquellen entspricht zu Beginn dem jeweiligen Emissionskontingent der Teilfläche. Berechnet man nun die Geräuschbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet, fällt der Beurteilungspegel, aufgrund der nun berücksichtigten Minderungseffekte auf dem Ausbreitungsweg, etwas geringer im Vergleich zu dem einzuhaltenen Beurteilungspegel, wie er sich aus der Kontingentierungsberechnung ergibt, aus.

In einem zweiten Schritt wurden daher die flächenbezogene Schalleistungspegel tags und nachts jeweils so angehoben, dass der Beurteilungspegel geringfügig über dem einzuhaltenen Geräuschimmissionsanteil aus der Kontingentierung liegt. Die Gewerbelärmbelastung im Plangebiet aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-547 liegt damit geringfügig über der einzuhaltenen Gewerbelärmbelastung und damit auf der sicheren Seite. Die sich aus den Ersatz-Flächenquellen einstellende Beurteilungspegel $L_{r \text{ Ersatz-FQ}}$ zeigt ebenfalls Tabelle 15.

Tabelle 15. an den maßgeblichen Immissionsorten im Plangebiet gemäß Geräuschkontingentierung einzuhalten der Gewerbelärmbelastung $L_{IK \text{ DIN45691}}$ und berücksichtigte Gewerbelärmbelastung $L_{r \text{ Ersatz-FQ}}$ durch die Ersatz-Flächenquellen.

Immissionsort	$L_{IK \text{ DIN45691, Tag}}$	$L_{r \text{ Ersatz-FQ, Tag}}$	$L_{IK \text{ DIN45691, Nacht}}$	$L_{r \text{ Ersatz-FQ, Nacht}}$
	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)	in dB(A)
WA1, West/Mitte	45,5	46,5	30,1	31,2
WA1 West/Süd	45,8	46,3	30,6	31,0

5.3.2.2 Blockheizkraftwerk im Bebauungsplan VIII-551

Nordwestlich des Plangebiets befindet sich ein Blockheizkraftwerk (BHKW; s. Abbildung 1). Der Betrieb dieses BHKW muss bereits vertraglich mit dem im selben Bebauungsplan vorhandenen allgemeinen Wohngebiet sein. Größere Geräuschbelastungen sind aufgrund der ähnlichen Entfernung im Plangebiet daher nicht zu erwarten

5.3.2.3 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-552

Westlich des Plangebiets befinden sich angrenzend vier festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-552 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 8).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

Tabelle 16. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-552.

Teilgebiet	Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
GE1	62	47
GE2	60	44
GE3	55	44
GE4	58	46

Zur Ermittlung der durch die Geräuschkontingentierung einhergehenden zulässigen Geräuschemissionen an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung sind Berechnungsrahmenparameter in der entsprechenden textlichen Festsetzung angegeben:

- Berechnung gem. „detaillierter Prognose“ der TA Lärm [2],
- Ausbreitungsberechnung gem. DIN 9613-2 [19],
- Quellhöhe: 0 m über Gelände.

Diese Angaben sind in der vorliegenden Form nicht ausreichend, um sämtliche Ausbreitungsbedingungen festzulegen.

Es werden daher die folgenden ergänzenden Rahmenbedingungen für die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt:

- Berechnung der A-bewerteten Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz anstelle von frequenzabhängigen Schalleistungspegeln, da die Festsetzung kein dafür benötigtes Frequenzspektrum ausweist.
- Mitwindsituation, da die Festsetzung keine Angaben zur Art der vorzunehmenden Meteorologiekorrektur ausweist.
- Ungehinderte Schallausbreitung, da die Festsetzung keine Angaben zu zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen bzw. Reflexionen ausweist. Es werden somit weder Gebäude in den Gewerbegebieten noch auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.

5.3.2.4 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-553

Westlich des Plangebiets befindet sich westlich an den Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-552 angrenzend drei festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-553 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 9).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

Tabelle 17. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-553.

Teilgebiet	Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
GE1	56	45
GE2	60	48
GE3	53	42

Zur Ermittlung der durch die Geräuschkontingentierung einhergehenden zulässigen Geräuschemissionen an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung sind allerdings keinerlei Berechnungsrahmenparameter in der entsprechenden textlichen Festsetzung angegeben.

Es werden daher die folgenden ergänzenden Rahmenbedingungen für die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt:

- Berechnung der A-bewerteten Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz,
- Mitwindsituation,
- Ungehinderte Schallausbreitung. Es werden somit weder Gebäude in den Gewerbegebieten noch auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt,
- Ausbreitungsberechnung gem. DIN 9613-2 [19],
- Quellhöhe: 0 m über Gelände (analog B-Plan VIII-553; s. Kapitel 5.3.2.3).

5.3.2.5 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-555

Nordwestlich des Plangebiets befinden sich zwei festgesetzte Gewerbegebiete im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-555 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 7).

Die Gewerbegebiete weisen Geräuschemissionskontingente auf.

Tabelle 18. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-555.

Teilgebiet	Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
GE1	56	43
GE2	58	46

Zur Ermittlung der durch die Geräuschkontingentierung einhergehenden zulässigen Geräuschimmissionen an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung sind Berechnungsrahmenparameter in der entsprechenden textlichen Festsetzung angegeben:

- Berechnung gem. „detaillierter Prognose“ der TA Lärm [2]
- Ausbreitungsberechnung gem. DIN 9613-2 [19]
- Quellhöhe: 0 m über Gelände.

Diese Angaben sind in der vorliegenden Form nicht ausreichend, um sämtliche Ausbreitungsbedingungen festzulegen.

Es werden daher die folgenden ergänzenden Rahmenbedingungen für die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt:

- Berechnung der A-bewerteten Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz anstelle von frequenzabhängigen Schallleistungspegeln, da die Festsetzung kein dafür benötigtes Frequenzspektrum ausweist.
- Mitwindsituation, da die Festsetzung keine Angaben zur Art der vorzunehmenden Meteorologiekorrektur ausweist.
- Ungehinderte Schallausbreitung, da die Festsetzung keine Angaben zu zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen bzw. Reflexionen ausweist. Es werden somit weder Gebäude in den Gewerbegebieten noch auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.

5.3.2.6 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-556 (B-Plan im Verfahren)

Nördlich des Plangebiets befinden sich Gewerbegebiete im Geltungsbereich des sich im Verfahren befindlichen Bebauungsplanes VIII-556 (s. Abbildung 5).

Der Inhalt des Bebauungsplanes VIII-556 ist dem Unterzeichner gegenwärtig nicht bekannt. In Bezug auf die Planung ist dies allerdings unerheblich. Die Geräuschimmissionen aus diesem Gebiet müssen auf die bestehende Bebauung nördlich der Planung Rücksicht nehmen. Der dortige Schutzanspruch ist gemäß Bebauungsplan VIII-551 ein allgemeines Wohngebiet (WA) und wird durch die vorliegende Planung in diesem Bereich auch nicht überplant. Besondere Schutzmaßnahmen vor Gewerbelärm sind, insbesondere an der Nordfassade, nicht vorhanden und im Bebauungsplan auch nicht gefordert.

Der Baunutzungsplan weist die gesamte Fläche im Geltungsbereich VIII-556 als beschränktes Arbeitsgebiet aus, das einem Gewerbegebiet gem. BauNVO [4] gleichgesetzt werden kann.

Geräuschemissionen aus diesem Gebiet werden ebenfalls als Flächenquelle berücksichtigt:

- Berechnung der A-bewerteten Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz,
- Mitwindsituation,
- Ungehinderte Schallausbreitung. Es werden somit weder Gebäude in den Gewerbegebieten noch auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt,
- Ausbreitungsberechnung gem. DIN 9613-2 [19],
- Quellhöhe: 3 m über Gelände.

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel wurden so gewählt, dass an der bestehenden Bebauung südlich des Maselakekanals im Zusammenwirken mit den Geräuschemissionen von den Gewerbeflächen im Geltungsbereich VIII-555 (s. Kapitel 5.3.2.5) bzw. VIII-557 (s. Kapitel 5.3.2.7) ein Beurteilungspegel in Höhe von tags/nachts 56/42 dB(A) erreicht wird. Die zulässige Geräuschbelastung eines allgemeinen Wohngebiets (tags/nachts 55/40 dB(A)) wird damit geringfügig überschritten. Dies bedeutet nicht, dass von diesen Gewerbeflächen unzulässige Geräuschemissionen einwirken, sondern nur, dass die Geräuscheinwirkungen auf der sicheren Seite liegend angesetzt wurden.

Die daraus resultierenden flächenbezogenen Schalleistungspegel weist Tabelle 19 aus. Die Werte liegen in der gleichen Größenordnung im Vergleich zu den flächenbezogenen Schalleistungspegeln der benachbarten, kontingentierte Bebauungspläne VIII-552 (s. Tabelle 16) bzw. VIII-557 (s. Tabelle 20).

Tabelle 19. Geräuschemissionskontingente Ersatzschallquellen der Gewerbeflächen im Geltungsbereich B-Plan VIII-556 (B-Plan im Verfahren).

Teilgebiet	Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
Gewerbefläche Nord	58	43
Gewerbefläche „Landzunge“	62	48

5.3.2.7 Gewerbeflächen im Bebauungsplan VIII-557

Nordöstlich des Plangebiets befindet sich ein festgesetztes Gewerbegebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-557 (s. Abbildung 5 in Verbindung mit Abbildung 6).

Das Gewerbegebiet weist Geräuschemissionskontingente auf.

Tabelle 20. Geräuschemissionskontingente B-Plan VIII-557.

Teilgebiet	Flächenbezogene Schalleistungspegel L_{wa} in „dB(A)/m ² “	
	Tag	Nacht
GE	55	41

Zur Ermittlung der durch die Geräuschkontingentierung einhergehenden zulässigen Geräuschemissionen an schutzbedürftigen Nutzungen in der Umgebung sind Berechnungsrahmenparameter in der entsprechenden textlichen Festsetzung angegeben:

- Berechnung gem. „detaillierter Prognose“ der TA Lärm [2],
- Ausbreitungsberechnung gem. DIN 9613-2 [19],
- Quellhöhe: 0 m über Gelände.

Diese Angaben sind in der vorliegenden Form nicht ausreichend, um sämtliche Ausbreitungsbedingungen festzulegen.

Es werden daher die folgenden ergänzenden Rahmenbedingungen für die Ausbreitungsrechnung berücksichtigt:

- Berechnung der A-bewerteten Schallpegel für eine Schwerpunktfrequenz von 500 Hz anstelle von frequenzabhängigen Schalleistungspegeln, da die Festsetzung kein dafür benötigtes Frequenzspektrum ausweist
- Mitwindsituation, da die Festsetzung keine Angaben zur Art der vorzunehmenden Meteorologiekorrektur ausweist.
- Ungehinderte Schallausbreitung, da die Festsetzung keine Angaben zu zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen bzw. Reflexionen ausweist. Es werden somit weder Gebäude in den Gewerbegebieten noch auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt.

5.3.2.8 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Neben der Einhaltung von zeitlich gemittelten Lärmbelastungen (Beurteilungspegel) gehört zum verträglichen Nebeneinander von Gewerbenutzungen und Wohnnutzungen auch die Einhaltung von Höchstwerten in Bezug auf kurzzeitige Geräuschspitzen.

Eine Geräuschkontingentierung (s. Kapitel 5.3.2.1 bis 5.3.2.7) bezieht sich ausschließlich auf den Beurteilungspegel, also den zeitlichen Mittelwert.

Zusätzlich ist somit zu prüfen, ob auch kurzzeitige Geräuschspitzen von den umliegenden Gewerbeflächen mit der Planung verträglich sind bzw. in welchem Umfang sich die Planung vor dieser Art der Geräuschbelastung selbst schützen muss.

Die Verträglichkeitsbetrachtung kann hierbei auf die unmittelbar zur Planung benachbarten Betriebe beschränkt werden, da sich dort die nächstgelegenen möglichen Geräuschquellen befinden. Besteht eine Verträglichkeit zu den nächstgelegenen Geräuschquellen, ist eine solche Verträglichkeit zu weiter entfernt liegenden Geräuschquellen in jedem Fall auch gegeben.

In Bezug auf die bestehenden Betriebe sind die folgenden Geräuschquellen kurzzeitiger Geräuschspitzen relevant:

- hsb germany GmbH, Rauchstraße 42A:
 - im Südosten: Zuschlagen eines Kofferraumdeckels auf PKW-Stellplatz,
 - im Nordosten: unterstellter Schlag auf Metall.
- Deventer Profile GmbH, Rauchstraße 42:
 - im Südosten: Zuschlagen eines Kofferraumdeckels auf PKW-Stellplatz.

Einen Überblick über die Position der unterstellten Geräuschquellen gibt die Abbildung Anhang A, Seite 5.

Als Schalleistungspegel sind hierbei anzusetzen:

- Zuschlagen eines Kofferraumdeckels gem. [20]: $L_{WAFmax} = 100 \text{ dB(A)}$,
- Schlag auf Metall gem. [29]: $L_{WAFmax} = 120 \text{ dB(A)}$.

5.3.3 Schallimmissionsberechnung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgte gemäß DIN ISO 9613-2 [19] womit die folgenden Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt werden:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- D_c die Richtwirkungskorrektur
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
Hier wird das alternative Verfahren nach 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 der frequenzunabhängigen Berechnung des Bodeneffektes gewählt, da nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist.
- A_{bar} Hier wird die abschirmende Wirkung durch evtl. gegebene Hindernisse berücksichtigt.
- C_{met} Keine meteorologische Korrektur („Mitwind“).

Die Abschirmwirkung und Reflexion (Berücksichtigung bis zu Reflexionen 3. Ordnung) von Gebäuden wurde berücksichtigt.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgte mit dem Schallausbreitungsprogramm CadnaA (Version: s. Anhang D), das streng nach DIN ISO 9613-2 rechnet.

Die Berechnungen erfolgten mit der Schwerpunktfrequenz 500 Hz.

5.3.4 Ergebnisse der Gewerbelärmbelastungsermittlung im Plangebiet

5.3.4.1 Allgemeines

Da es sich um einen Angebotsbebauungsplan handelt, kann im Rahmen des Bebauungsplanes nicht von konkreten Baukörpern ausgegangen werden.

Da sich im Plangebiet eine Überschreitung der zumutbaren Gewerbelärmbelastung ergeben hat, sind für die Festlegung der daraus resultierenden Schutzmaßnahmen im Plangebiet die Lärmkarten bei freier Schallausbreitung nicht zielführend, da sich die Eigenabschirmung von Gebäuden (und damit das Entstehen ausreichend vor Gewerbelärm geschützter Fassadenbereiche) darin nicht widerspiegelt.

Die Ergebnisse sind daher als Gebäudelärmkarten im Anhang C, Seiten 2 (Tag) und 3 (Nacht) für ein innerhalb der Baugrenzen erstelltes Baukörperkonzept enthalten. Bei einer Gebäudelärmkarte werden die Fassaden horizontal in Abschnitte unterteilt. Für jeden Abschnitt wird dann der über die gesamte Fassadenhöhe höchste aufgetretene Lärmwert ausgewiesen. In welcher Etage dieser höchste Wert aufgetreten ist, lässt sich dieser Form der Abbildung nicht entnehmen. Bei Bedarf werden daher Ergebnisse ergänzend als Schrägbilder ausgewiesen.

5.3.4.2 Beurteilungspegel (zeitlicher Mittelwert)

Die Lärmkarten Anhang C, Seite 2 (Tag) und Seite 3 (Nacht) zeigen die Gewerbelärmbelastung sowohl an einer beispielhaften Gebäudekörperanordnung im Plangebiet als auch der unmittelbaren Umgebung.

Im Plangebiet bleibt die Geräuschbelastung an der am stärksten betroffenen Westfassade des westlichen Gebäudes tags und nachts unterhalb der zumutbaren Geräuschbelastung eines Mischgebiets (Tag/Nacht: 60/45 dB(A)).

Die ursprüngliche Planung (Bebauungsplan VIII-551) war daher verträglich mit den umliegenden Gewerbegebieten.

Durch die vorliegende Planung verschärft sich der Schutzanspruch durch die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets gegenüber der bisherigen Planung um tags und nachts jeweils 5 dB auf tag/nachts: 55/40 dB(A).

Die Lärmkarte Anhang C, Seite 2 zeigt für den **Tag** eine geringfügige Überschreitung an der Westfassade um ≤ 2 dB. Am Tag wird somit ein Maßnahmenanfordernis an der Westfassade im westlichen Baufenster vorhanden sein.

Die Lärmkarte Anhang C, Seite 3 zeigt für die **Nacht** ebenfalls eine geringfügige Überschreitung an der Westfassade um ≤ 4 dB. Betroffen ist allerdings auch die Nordfassade auf einer Länge von ca. 20 m.

Eine Beurteilung der Ergebnisse findet sich in Kapitel 6.3.

5.3.4.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen ist ausweislich der Lärmkarte Anhang C, Seite 4 am **Tag** mit $L_{AFmax} \leq 66$ dB(A) keine Überschreitung der zumutbaren Geräuschbelastung in einem allgemeinen Wohngebiet ($L_{AFmax} = 85$ dB(A)) zu erwarten.

Zur **Nachtzeit** ist ausweislich der Lärmkarte Anhang C, Seite 5 mit $L_{AFmax} \leq 63$ dB(A) eine Überschreitung um ≤ 3 dB an der Nordfassade zu erwarten. Der belastete Fassadenbereich fällt mit ≤ 12 m etwas geringer im Vergleich zu dem durch den zeitlichen Mittelwert (Beurteilungspegel; s. Kapitel 5.3.4.2) nachts belasteten Fassadenbereich aus. Ausgelöst würde die kurzzeitige Geräuschspitze durch das Zuschlagen eines Kofferraumdeckels durch ein Fahrzeug im südöstlichen Bereich des Betriebs Deventer Profile GmbH (Rauchstraße 42).

An der Westfassade ist ebenfalls mit einer Überschreitung zu rechnen. Die zu erwartende Überschreitung fällt mit ≤ 6 dB etwas höher als die zu erwartende Überschreitung des Beurteilungspegels (zeitlicher Mittelwert; s. Kapitel 5.3.4.2) um ≤ 4 dB. Ursächlich wäre hier ein zur Nachtzeit unterstellter „Schlag auf Metall“ auf der Fläche des Betriebs hsb germany GmbH (Rauchstraße 42A).

Das Zuschlagen eines Kofferraumdeckels auf einem Kfz-Stellplatz im südöstlichen Bereich des Betriebs hsb germany GmbH (Rauchstraße 42A) lässt auch an der Südfassade in einem räumlich eng umgrenzten Bereich (ca. 20 m) eine Überschreitung erwarten. Auch hier müsste sich demzufolge die Planung vor Gewerbelärm schützen. Da aus dem zeitlichen Mittel des Gewerbelärms (Beurteilungspegel; s. Kapitel 5.3.4.2) dort keine Überschreitung zu erwarten ist, resultiert das Maßnahmenanfordernis hier ausschließlich aus zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen.

Eine Beurteilung der Ergebnisse findet sich in Kapitel 6.3.

6 Beurteilung der Situation

6.1 Allgemeines

Die Herstellung des Baurechts durch ein Bebauungsplanverfahren setzt voraus, dass gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gesichert sind.

Es wurden die Geräuschbelastungen durch

- Straßen- Schienen- und Schiffsverkehrsgeräusche,
- Gewerbelärm bestehender und zukünftiger Vorhaben

ermittelt und in ihren Auswirkungen beurteilt.

Die betrachteten Schutzziele sind:

- Tag-Schutzziel „Schutz von Aufenthaltsräumen“,
- Nacht-Schutzziel „Schutz von Aufenthaltsräumen“ (im Gegensatz zum Tag kann hier keine Stoßlüftung unterstellt werden),
- Tag-Schutzziel „Schutz von baulich verbundenen Außenwohnbereichen“ (Balkone, Loggien, Dachterrassen, Mietergärten),
- Tag-Schutzziel „Aufenthalt im Freien“ (Erholungsfunktion, Spielflächen).

6.2 Gesamtverkehrslärm (Straße, Schiene (zukünftige Tram) und Schiff)

6.2.1 Auswirkung des Vorhabens auf die Umgebung

Dominierend ist der Straßenverkehr.

Tabelle 6 zeigt, dass die Straßenverkehrsmengen durch die Überplanung von einem Mischgebiet zu einem allgemeinen Wohngebiet und der damit einhergehenden Änderung des Nutzungsmixes tendenziell abnehmen werden.

Da auch die Größe und Lage der Baufenster sowie die Zulässigkeit von 7 Vollgeschossen durch die Planung nicht geändert wird, ergeben sich auch bezüglich der Baukörper (und deren schallreflektierender bzw. schallabschirmender Wirkung) keine Unterschiede zwischen Nullfall und Planfall.

Die Straßenverkehrslärmbelastung sinkt somit bzw. fällt im Planfall zumindest nicht höher aus im Vergleich zum Nullfall.

Durch die Planung ergeben sich somit keine negativen Auswirkungen in Bezug auf den Gesamtverkehrslärm auf die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen.

Konfliktlösungsansätze:

Aufgrund nicht vorhandener Konflikte sind keine Konfliktlösungsansätze erforderlich.

6.2.2 Verkehrslärmbelastung im Plangebiet

6.2.2.1 Allgemeines

Die Auswirkungen werden hinsichtlich unterschiedlicher Schutzziele ermittelt und bewertet:

- Tag-Schutzziel „Schutz von Aufenthaltsräumen“,
- Nacht-Schutzziel „Schutz von Aufenthaltsräumen“ (im Gegensatz zum Tag kann hier keine Stoßlüftung unterstellt werden),
- Tag-Schutzziel „Schutz von baulich verbundenen Außenwohnbereichen“ (Balkone, Loggien, Dachterrassen, Mietergärten),
- Tag-Schutzziel „Aufenthalt im Freien“ (Erholungsfunktion, Spielflächen).

6.2.2.2 Schutz von Aufenthaltsräumen

Beim Begriff des schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes wird auf die DIN 4109 [16] zurückgegriffen.

Beispiele hierfür sind

- Wohnzimmer,
- Kinderzimmer,
- Schlafzimmer,
- Wohnküchen,
- Büroräume,
- Behandlungsräume in Arztpraxen,

jedoch keine

- Nebenräume,
- Flure,
- Küchen, die der ausschließlichen Zubereitung von Nahrung dienen (zur Orientierung: Grundfläche $\leq 10 \text{ m}^2$),
- Bäder,
- Treppenhäuser,
- Keller, etc.

Die Lärmkarten in Anhang B zeigen einerseits die Situation im unbebauten Plangebiet für unterschiedliche Höhen über Gelände (Anhang B, Seiten 6 bis 14) und andererseits die Situation für eine beispielhafte Baukörperanordnung (Anhang B, Seiten 4 und 5), um auch einen Eindruck über die abschirmende Wirkung von Gebäuden zu erhalten.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmbelastung ist das Beiblatt 1 zu DIN 18005 [7] maßgeblich.

Demnach wäre die Einhaltung einer Verkehrslärmbelastung in Höhe von tags/nachts (s. Kapitel 3.2) anzustreben:

- WA, tags: 55 dB(A),
- WA, nachts: 45 dB(A).

Im Planfall 2030 (Verkehrsmengen nach Planrealisierung) ist mit den folgenden Geräuschbelastungen bei freier Schallausbreitung (ohne zukünftige Bebauung) im Plangebiet in den Baufenstern zu rechnen:

Beurteilungspegel, tags (s. Anhang B, Seite 8; h = 12 m):

- WA1: 62 – 69 dB(A),
- WA2: 61 – 68 dB(A).

Beurteilungspegel, nachts (s. Anhang B, Seite 12; h = 12 m):

- WA1: 55 – 63 dB(A),
- WA2: 54 – 62 dB(A).

Die Lärmkarten Anhang B, Seite 4 (Tag) und 5 (Nacht) zeigen die Geräuschbelastung an den exemplarisch zugrunde gelegten Baukörpern.

Die Verkehrslärmbelastung (Straße, Schiene und Schiff) lässt im Plangebiet die folgenden Geräuschbelastungen am Tag erwarten:

- WA 1 und WA 2: Südfassade Rauchstraße: 69 dB(A),
- West- und Ostfassade Baukörper WA 1 sowie Westfassade Baukörper WA 2: 58 – 66 dB(A),
- Ostfassade Baukörper WA 2: 58 – 65 dB(A),
- WA 1 und WA 2: Nordfassaden: 52 – 57 dB(A),
- Hoffassaden WA1: 49 - 52 dB(A),
- Hoffassaden WA 2: 53 - 58 dB(A).

Die Verkehrslärmbelastung (Straße, Schiene und Schiff) lässt im Plangebiet die folgenden Geräuschbelastungen nachts erwarten:

- WA 1 und WA 2: Südfassade Rauchstraße: 62 - 63 dB(A),
- West- und Ostfassade Baukörper WA 1 sowie Westfassade Baukörper WA 2: 52 – 60 dB(A),
- Ostfassade Baukörper WA 2: 51 – 58 dB(A),
- WA 1 und WA 2: Nordfassaden: 46 – 51 dB(A),
- Hoffassaden WA 1: 43 - 46 dB(A),
- Hoffassaden WA 2: 47 - 52 dB(A).

Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 werden im Plangebiet, wie nahezu immer in der Nähe von Verkehrswegen, tags und nachts erheblich überschritten (Überschreitung tags: ≤ 14 dB, nachts: ≤ 18 dB).

Demzufolge muss der Lärmkonflikt durch die Planung gelöst werden. Hierbei gilt, dass aktive Lärmschutzmaßnahmen Vorrang vor passiven Lärmschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) haben:

Aktive Minderungsmaßnahmen an den Verkehrswegen:

Lärmschutzwände unmittelbar an Straßen werden aufgrund ihrer Einschränkungen der Allgemeinheit (z. B. Sichtbehinderungen, Einschränkungen bei der Querung der Straße) nicht als realistisch eingestuft.

Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der Wasserstadtbrücke und der Rauchstraße bis Hugo-Cassirer-Straße von derzeit 50 km/h auf 30 km/h, zumindest zur Nachtzeit, sollte allerdings geprüft werden. Die rechnerisch damit einhergehende Pegelreduktion des Straßenverkehrs würde ca. 3 dB betragen.

Alternativ oder ergänzend sollte auch geprüft werden, ob im Rahmen des nächsten Sanierungszyklusses ein lärmarmer Fahrbahnbelag in diesem Bereich eingebracht werden kann (weitere Pegelreduktion um ca. 2 – 3 dB).

Aktive Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet:

Lärmschutzwände

Lärmschutzwände stellen vorliegend keine sinnvolle Minderungsmaßnahme dar. Die Baufenster reichen dicht an die Rauchstraße heran. Würden im Plangebiet Lärmschutzwände errichtet, so lägen sie unmittelbar vor der Südfassade der Gebäude. Da Lärmschutzwände nur eine relevante Wirkung entfalten, wenn sie zumindest die Sichtverbindung zwischen Quelle (Kfz-Verkehr) und Immissionsort (Fenster) unterbinden, müssten sie die Gebäudehöhe aufweisen.

Dies erscheint weder im Hinblick auf eine dann geminderte Sichtsituation aus den Wohnungen noch städtebaulich realistisch.

Eine Lärmschutzwand in Form eines Lückenschlusses zwischen den beiden Baufenstern der Teilgebiete WA1 und WA2 ist aus fachgutachterlicher Sicht auch entbehrlich. Davon abgesehen, dass dort die Iznikstraße verläuft, beträgt die Gesamtverkehrslärmbelastung zur besonders relevanten Nachtzeit nachts ≤ 59 dB(A) und bleibt damit unterhalb der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (60 dB(A)). Der Verzicht auf eine Überbauung der Iznikstraße dürfte damit der Abwägung zugänglich sein und die Konfliktlösung über passive Maßnahmen (Schallschutzfenster) ermöglichen.

Gebäudeanordnung

Die Lärmkarte Anhang B, Seite 5 zeigt an beispielhaften Baukörpern, dass die Eigenabschirmung der Gebäude deutlich geringer lärmbelastete hofseitige Fassadenseiten erwarten lässt.

Demzufolge wäre eine geschlossene Bebauung im jeweiligen Baufenster sinnvoll. Da davon auszugehen ist, dass dies ohnehin so erfolgen wird, ist fraglich, ob dies einer gesonderten Regelung im Bebauungsplan erfordert.

Vorsorglich wird eine geschlossene Bebauung aber vorgeschlagen (s. Kapitel 7).

Abfolge der Gebäudeerrichtung

Beide Baufenster liegen nebeneinander und können sich daher nicht gegenseitig schützen. Es bedarf daher keiner Regelungen zur Abfolge der Gebäudeerrichtung.

Passive Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet:*Grundrissbindung*

Regelungen zur Grundrissbindung sollen dazu dienen, um Fenster von Aufenthaltsräumen von Wohnungen, soweit möglich, auf die ruhigen bzw. zumindest lärmabgewandten Seiten sowie Nicht-Aufenthaltsräume auf die lärmzugewandten Seiten zu legen.

Dass ein Fassadenbereich als „ruhig“ eingestuft werden kann, erfordert, dass dort die Geräuschbelastung zur Nachtzeit so niedrig ist, dass dort bei einem teilgeöffneten Fenster noch ein weitgehend ungestörtes Schlafen möglich ist. Dies kann regelmäßig unterstellt werden, solange der Beurteilungspegel $L_{r, \text{Verkehr, nachts}} \leq 45 \text{ dB(A)}$ beträgt.

Dies ist hier allerdings im gesamten Plangebiet nicht der Fall.

Aber selbst, wenn die Geräuschbelastung höher sein sollte, ist eine Grundrissbindung immer noch empfehlenswert, sobald die Pegeldifferenz zwischen lärmzugewandter und lärmabgewandter Seite 5 dB oder mehr beträgt. Bei geringeren Pegeldifferenzen ist es fraglich, ob die Einschränkungen in der Grundrissgestaltung in einem sinnvollen Verhältnis zum Lärmschutz stehen.

Die beispielhaft berücksichtigten Wohngebäude zeigen deutlich lärmärmere Hoffassaden. Dies gilt auch für die senkrecht zur Rauchstraße stehenden Gebäudeteile.

Eine Grundrissregelung ist daher aus fachgutachterlicher Sicht in jedem Fall angeraten.

Da eine Verkehrslärmbelastung von nachts 45 dB(A), entsprechend des Orientierungswertes des Bl. 1 zur DIN 18005 als zumutbar angesehen werden kann und eine Überschreitung um 5 dB regelmäßig noch der Abwägung zugänglich sein dürfte, wird eine solche Regelung oberhalb einer nächtlichen Verkehrslärmbelastung von $\geq 50 \text{ dB(A)}$ und damit für Wohnungen an der Süd-, West- und Ostfassade in den beiden Baufeldern vorgeschlagen.

Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung von Außenbauteilen

Zum Schutz von Aufenthaltsräumen werden die Regelungen der DIN 4109 (2018) [16], [17], zum Mindestschallschutz von Außenbauteilen im Rahmen des Bauordnungsrechts bei einer späteren Gebäudeerrichtung zu beachten sein, da die DIN 4109 (2018) in Berlin als eingeführte technische Baubestimmung gilt. Ein Regelungserfordernis innerhalb des Bebauungsplanes ist daher gemäß einer Handreichung der Berliner Senatsverwaltung [15] nicht erforderlich.

Besondere Fensterkonstruktionen/schallgedämmte Lüftungseinrichtungen

Dass ein Fassadenbereich als „ruhig“ eingestuft werden kann, erfordert, dass dort die Geräuschbelastung zur Nachtzeit so niedrig ist, dass dort bei einem teilgeöffneten Fenster noch ein weitgehend ungestörtes Schlafen möglich ist. Dies kann regelmäßig unterstellt werden, solange der Beurteilungspegel $L_{r, \text{nachts}} \leq 45 \text{ dB(A)}$ beträgt.

Dies ist hier allerdings im gesamten Plangebiet nicht der Fall.

Zur Nachtzeit kann es durchaus zu gesunden Wohnverhältnissen gehören, dass neben einer nutzerunabhängigen Belüftung (im Gegensatz zum Tag ist zur Nachtzeit keine Stoßlüftung zumutbar) auch ein „erweiterter Außenraumbezug“ vorhanden sei. Ein „erweiterter Außenraumbezug“ bedeutet, dass zur Nachtzeit neben der reinen Luftversorgung (diese wäre auch technisch sicherbar) die Luftversorgung mittels einem teilgeöffneten Fenster möglich sein soll.

Dies würde bei nächtlichen Geräuschbelastungen $L_{r, \text{Verkehr, nachts}} \geq 46 \text{ dB(A)}$ sog. „besondere Fensterkonstruktionen“ erfordern.

Als Orientierung kann hierbei in Abhängigkeit von der nächtlichen Verkehrslärmbelastung gelten:

- $\leq 45 \text{ dB(A)}$: keine Maßnahmen erforderlich.
- $46 - 50 \text{ dB(A)}$: Prallscheibe vor zu Lüftungszwecken erforderlichen Fensterflügeln.
- $51 - 58 \text{ dB(A)}$: Schallschutzfenster (z. B. Fa. Hueck, Typ HUECK Lambda SA)
- $51 - 63 \text{ dB(A)}$: Hafencity-Fenster (z. B. Fa. Eilenburger) oder dem Lüftungsfenster vorgelagerte Loggia mit raumhohen, verschiebbaren Glaselementen.
- $> 65 \text{ dB(A)}$: keine allgemeingültige Lösung bekannt, die den Anforderungen an den Schallschutz bei gleichzeitig auseichender Luftversorgung genügt.

Der Lärmkarte Anhang B, Seite 5 kann entnommen werden, dass eine Gesamtverkehrslärmbelastung in Höhe von $> 65 \text{ dB(A)}$ auch entlang der straßenständigen Fassade entlang der Rauchstraße nicht erwartet werden muss und damit „besondere Fensterkonstruktionen“ umsetzbar sind.

Konfliktlösungsansätze:

Konfliktlösungsansätze sind für neu zu errichtende Wohngebäude erforderlich.

Vorschläge zu Regelungen finden sich in Kapitel 7.

6.2.2.3 Schutz baulich verbundener Außenwohnbereiche

Baulich verbundene Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Dachterrassen, Mietergärten) besitzen ebenfalls einen Schutzanspruch, der sich allerdings auf den Tagzeitraum beschränkt. Eine entsprechende Regelung enthält Beiblatt 1 zu DIN 18005 allerdings nicht.

Gemäß des Berliner Lärmleitfadens [21] ist je Wohnung nur ein Außenwohnbereich zu schützen (weitere ungeschützte wären somit möglich). Als Wert sollten gemäß [21] entsprechend des Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005 [7] am Tag $L_{Aeq,Tag}$ 55 dB(A) angestrebt, jedoch 65 dB(A) keinesfalls überschritten werden.

Hierbei ist zu beachten, dass die Eigenreflexionen am Gebäude zu berücksichtigen sind, die ansonsten nicht zu berücksichtigen und daher in den Gebäudelärmkarten nicht enthalten sind. Den Fassadenpegeln in den Lärmkarten sind bei der Beurteilung der baulich verbundenen Außenwohnbereiche daher 2 dB zuzuschlagen. Hieraus würde ein Regelungsbedarf zum Schutz von baulich verbundenen Außenwohnbereichen ab einer Lärmbelastung in der Lärmkarte (ohne Eigenreflexionen) Anhang B, Seite 4 $L_{r, Verkehr, tags} > 63$ dB(A) resultieren.

Ein Regelungserfordernis besteht damit in beiden Teilgebiet WA1 und WA2:

- An der gesamten Südfassade,
- an Teilen der Westfassade und
- an Teilen der Ostfassade.

Konfliktlösungsansätze:

Maßnahmen zum Schutz baulich verbundener Außenwohnbereichen von Wohnungsneubauten sind erforderlich.

Vorschläge zu Regelungen finden sich in Kapitel 7.

6.2.2.4 Aufenthalt im Freien

Auch für dieses Schutzziel ist nur der Schutz am Tag relevant.

Für einen Aufenthalt im Freien existieren keine expliziten Schutzziele. Hilfsweise können aber die Orientierungswerte der DIN 18005 für den jeweiligen Schutzanspruch am Tag (WA: ≤ 55 dB(A)) für eine Beurteilung herangezogen werden.

Ergänzend wird auch hier auf den Berliner Lärmleitfaden [21] zurückgegriffen. Demzufolge soll auf Spielplätzen eine Obergrenze von tags ≤ 62 dB(A) nicht überschritten werden.

Dient eine Freifläche der Erholung soll der überwiegende Teil der Freifläche eine Geräuschbelastung in Höhe von tags ≤ 58 dB(A) aufweisen.

Die genannten Werte gelten getrennt für Verkehrslärm und Gewerbelärm.

Ausweislich der Lärmkarte Anhang B, Seite 6 liegt unter Berücksichtigung einer beispielhaften Bebauung die Geräuschbelastung in den Hoflagen bei ≤ 55 dB(A) und damit ausreichend niedrig, um einer Erholungsfunktion dienen zu können.

Konfliktlösungsansätze:

Aufgrund nicht vorhandener Konflikte ist kein Regelungserfordernis zum Schutz von Freiflächen, die der Erholung dienen sollen bzw. Spielplätzen vorhanden.

6.3 Gewerbelärm

Die Lärmkarte Anhang C, Seite 2 lässt für den **Tag** eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes (WA: $L_{r,TA \text{ Lärm}} = 55 \text{ dB(A)}$) durch den Beurteilungspegel L_r (zeitlicher Mittelwert) in Höhe von $\leq 2 \text{ dB}$ an der westlichen Baugrenze des Teilgebietes WA 1 erwarten.

Die Lärmkarte Anhang C, Seite 4 zeigt bezüglich kurzzeitiger Geräuschspitzen in Höhe von $L_{AFmax} \leq 66 \text{ dB(A)}$ hingegen eine deutliche Unterschreitung des Richtwertes (WA: $L_{AFmax,TA \text{ Lärm}} = 85 \text{ dB(A)}$).

Die zu erwartende Überschreitung in Höhe von lediglich $\leq 1 \text{ dB}$ des Beurteilungspegels (zeitlicher Mittelwert) ist womöglich noch der Abwägung zugänglich ohne gesonderte Schutzmaßnahmen auszulösen. Diese Entscheidung obliegt der verfahrensführenden Behörde.

Im Teilgebiet WA 2 ist, auch ohne gesonderten Nachweis, am Tag weder mit einer Überschreitung des Richtwertes für den Beurteilungspegel noch des Richtwertes für kurzzeitige Geräuschspitzen zu rechnen. Dies gilt auch ohne Errichtung eines Gebäudes im westlich angrenzenden Teilgebiet WA 1.

Zur **Nachtzeit** ist hingegen gemäß Lärmkarte Anhang C, Seite 3 mit einer erheblichen Überschreitung des Richtwertes zu rechnen. Im Teilgebiet WA 1 ist mit einer Überschreitung des Richtwertes für den Beurteilungspegel (WA: $L_{r,TA \text{ Lärm}} = 40 \text{ dB(A)}$) um

- $\leq 4 \text{ dB}$ an der westlichen Baugrenze,
- $\leq 2 \text{ dB}$ in einem 20 m langen Abschnitt im westlichen Bereich der nördlichen Baugrenze

zu rechnen.

Die Lärmkarte Anhang C, Seite 5 zeigt hinsichtlich kurzzeitiger Geräuschspitzen eine Überschreitung des Richtwertes ($L_{AFmax,TA \text{ Lärm}} = 60 \text{ dB(A)}$) um

- $\leq 6 \text{ dB}$ an der westlichen Baugrenze unter der Voraussetzung eines nächtlichen Betriebs (hier: Schlag auf Metall) auf dem westlich angrenzenden Gewerbegrundstück,
- $\leq 3 \text{ dB}$ in einem 15 m langen Abschnitt im westlichen Bereich der nördlichen Baugrenze, hervorgerufen durch die unterstellte nächtliche Nutzung der Kfz-Stellplätze nordwestlich des Plangebiets und
- $\leq 3 \text{ dB}$ in einem 17 m langen Abschnitt im westlichen Bereich der südlichen Baugrenze, hervorgerufen durch die unterstellte nächtliche Nutzung der Kfz-Stellplätze südwestlich des Plangebiets.

Unterstellte man keinen nächtlichen Betrieb auf dem westlich an das Plangebiet angrenzenden Gewerbegrundstück, sondern nur eine nächtliche Nutzung der dort gelegenen Kfz-Stellplätze nordwestlich, westlich und südwestlich des Plangebiets, so bliebe es immer noch bei einer Überschreitung des Richtwertes an der westlichen Baugrenze.

Im Teilgebiet WA 2 ist, auch ohne gesonderten Nachweis, im Nachtzeitraum weder mit einer Überschreitung des Richtwertes für den Beurteilungspegel noch des Richtwertes für kurzzeitige Geräuschspitzen zu rechnen. Dies gilt auch ohne Errichtung eines Gebäudes im westlich angrenzenden Teilgebiet WA 1.

Zusammenfassend ist somit festzustellen, dass Maßnahmen zum Schutz gegen Gewerbelärm zur Nachtzeit im Teilgebiet WA 1 vorzusehen sind:

- in einem 20 m langen Abschnitt im westlichen Bereich der nördlichen Baugrenze und
- entlang der gesamten westlichen Baugrenze und
- in einem 17 m langen Abschnitt im westlichen Bereich der südlichen Baugrenze.

Die vorliegende Überplanung des bislang dort vorhandenen Mischgebiets (MI) im Geltungsbereich des Bebauungsplanes VIII-551 zu einem allgemeinen Wohngebiet (WA) führt zur Verschärfung des Schutzanspruchs und zieht damit erstmalig Maßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm nach sich.

Die Möglichkeiten, dass die Planung sich selbst vor Gewerbelärm schützt, sind allerdings begrenzt. Eine verträgliche Gewerbelärmbelastung muss außen vor der Fassade (0,5 m vor dem geöffneten Fenster von Aufenthaltsräumen) hergestellt sein. Daher sind Schallschutzfenster keine Maßnahme zur Konfliktlösung.

Zum Schutz vor Gewerbelärm bleiben damit lediglich 4 Möglichkeiten der Konfliktlösung:

- Verzicht von Fenstern von Aufenthaltsräumen,
- Festverglasung vor allen Fenstern betroffener Aufenthaltsräume,
- vorgelagerter „akustischer Pufferraum“ (verglaster Balkon/Loggia, Vorhangsfassade, verglaster Laubengang, „Blumenkastenfenster“²) vor allen Fenstern des betroffenen Aufenthaltsraumes,
- soweit nur zur Nachtzeit eine Überschreitung vorhanden ist, besteht prinzipiell die Möglichkeit den vorgelagerten „akustischen Pufferraum“ mit offenbaren äußeren Verglasungen zu versehen, die tagsüber offen stehen können, jedoch zur Nachtzeit (22:00 - 06:00 Uhr) geschlossen zu halten sind (sog. „Schöneberger Modell“³).

² Bei einem „Blumenkastenfenster“ handelt es sich um ein besonders tiefes (Größenordnung 60 cm) Kastenfenster. Die Wärmedämmebene liegt hierbei in der raumseitigen Fensterebene. Die äußere Fensterebene dient lediglich der Geräuschminderung. Der Zwischenraum ist zur Belüftung und zur Feuchteabfuhr mit (schalltechnisch geeigneten) Öffnungsflächen versehen. Der Nachweisort liegt demzufolge 0,5 m vor dem geöffneten, raumseitigen Fenster, also im Zwischenraum.

³ Die Umsetzung einer Schließverpflichtung ist zwar rechtlich möglich, wird jedoch in Berlin, insbesondere bei Angebotsbebauungsplänen, allenfalls in Ausnahmefällen herangezogen. Sollte diese Maßnahme zur Konfliktlösung in Erwägung gezogen werden, bedarf es in jedem Fall einer vorherigen Abstimmung sowohl mit der verfahrensführenden Behörde als auch auf Landesebene mit der Rechtsprüfung.

Der Umfang der Maßnahme hängt somit davon ab, ob die am Tag zu erwartende Überschreitung des Beurteilungspegels (zeitlicher Mittelwert) um ≤ 1 dB an der westlichen Baugrenze des Teilgebietes WA 1 noch als zumutbar angesehen werden kann oder bereits ein Maßnahmenanfordernis nach sich zieht.

Für Fassadenbereiche, die tags und nachts Schutzmaßnahmen bedürfen, bietet sich vorliegend womöglich eine Laubengangerschließung an.

Soweit Fassadenbereiche nur zur Nachtzeit Schutzmaßnahmen erforderlich machen, bietet sich das „Schöneberger Modell“ an.

Das „Schöneberger Modell“ erfordert einen „akustischen Pufferraum“ (verglaster Balkon/Loggia oder „Blumenkastenfenster“), der mit einer nächtlichen Schließverpflichtung einhergeht. Die Außenverglasung des „akustischen Pufferraumes“ bleibt somit offenbar. Am Tag können die Verglasung geöffnet werden, da am Tag keine unzumutbare Gewerbelärmbelastung unterstellt werden muss. Zur Nachtzeit besteht hingegen eine Schließverpflichtung. Die dann zugezogenen Außenverglasungen sorgen für die benötigte Geräuschkürzung vor dem maßgeblichen Immissionsort (das Fenster, das vom zu schützenden Aufenthaltsraum in den „akustischen Pufferraum“ mündet).

Wichtig ist somit, dass der „akustische Pufferraum“ nicht selbst wiederum zum Aufenthaltsraum im Sinne der TA Lärm wird. Er muss also zumindest unbeheizt bleiben.

Für die rechtlich formal korrekte Umsetzung des „Schöneberger Modells“ ist es anzuraten, auf entsprechende juristische Unterstützung von dritter Seite zurückzugreifen.

Der Festsetzungsvorschlag basiert vorliegend auf der Errichtung eines „akustischen Pufferraumes“. Die zugehörige konkrete Umsetzung ist die Verpflichtung zur Errichtung eines verglasten Laubenganges oder Maßnahmen gleicher Wirkung. Eine Maßnahme gleicher Wirkung wären z. B. auch verglaste Balkone/Loggien.

Auch das Vorsehen einer Festverglasung schließt diese Festsetzung nicht aus. Würde eine Festverglasung umgesetzt, so entsteht dort erst gar kein Immissionsort, den es zu schützen gilt und die Festsetzung, die auf den Schutz von Fenstern von Aufenthaltsräumen abstellt, findet dort mangels eines zu schützenden Fensters keine Anwendung.

Das gleiche gilt für dort womöglich angeordnete Fenster von Nicht-Aufenthaltsräumen (z. B. Bäder, Küchen, die nur der Zubereitung von Mahlzeiten dienen). Fenster von Nicht-Aufenthaltsräumen bedürfen keines Schutzes und so findet erneut, mangels eines zu schützenden Fensters, die Festsetzung keine Anwendung.

Konfliktlösungsansätze:

Maßnahmen zum Schutz gegen Gewerbelärm sind in Teilbereichen des Teilgebietes WA 1 erforderlich.

Einen Regelungsvorschlag enthält Kapitel 7.

6.4 Orientierende Angaben zur Mindestschalldämmung von Fenstern und ihrer baulich-konstruktiven Umsetzung

6.4.1 Allgemeines

Ein Regelungsbedarf zum Mindestschallschutz von Außenbauteilen ist gemäß des Rundschreibens der Berliner Senatsverwaltung [28] grundsätzlich nicht mehr vorhanden, da die DIN 4109 als in Berlin eingeführte technische Baubestimmung baurechtlich bindend zu beachten ist und in ihren Teilen 1 [16] und 2 [17] die zur Wahrung gesunder Wohn- Arbeitsverhältnisse erforderliche Mindest-Schalldämmung der Außenbauteile regelt.

Durch ausreichend schalldämmende Fenster sind, unter Wahrung einer ausreichenden, nutzerunabhängigen Belüftung, immer gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse beim Schutz vor Verkehrslärm herstellbar. Das zuvor gegebenenfalls aktive Lärm-minderungsmaßnahmen (z. B. lärmarme Fahrbahnbeläge, Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf Straßen, Lärmschutzwände) oder auch weitere passive Lärm-minderungsmaßnahmen (z. B. lärmrobuster Städtebau, Grundrissbindung) umzusetzen sein werden, bleibt hiervon unberührt. Dies wird ausführlich in Kapitel 5.2.2 erörtert.

Gemäß des Rundschreibens soll aber die Größenordnung der zu erwartenden Schalldämm-Maße der Abwägung bereitgestellt werden, um bereits im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu erkennen, ob besonders aufwendige Fensterkonstruktionen absehbar sind. Sollte dies der Fall sein, könnten womöglich weitere aktive bzw. passive Schallschutzmaßnahmen, die dann doch im Bebauungsplan zu regeln wären, erforderlich sein. Besonders aufwendige Fensterkonstruktionen wären z. B. Kastenfenster sowie Fenster, die zur Wahrung einer ausreichenden Schalldämmung zusätzlich verglaste Vorbauten benötigen.

6.4.2 Größenordnung der Schalldämmung von Fenstern / baulich-konstruktive Auswirkungen

Fenster stellen üblicherweise das Außenbauteil mit der geringsten Schalldämmung einer Fassade dar. Daher ist die zu erwartende Mindest-Schalldämmung von Fenstern von besonderer Bedeutung, da dies bei hohen Geräuschbelastungen statt Standardfenstern (mit Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung), Verbundfenster, Kastenfenster oder sogar verglaste Vorbauten erfordert.

Bis zu einer bestimmten Außenlärmbelastung bestehen hingegen keine Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung von Fenstern, da jedes Fenster, das die Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllt, auch das hierfür erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R_w \geq 31$ dB in der Praxis einhält.

Tabelle 21 zeigt die entsprechenden Beurteilungspegel tags/nachts unterhalb derer, selbst bei einem großflächigen (60 %) Fensterflächenanteil bei gleichzeitig relativ kleinem Aufenthaltsraum (Grundfläche 15 m²) keine Anforderung an die Mindest-Schalldämmung von Fenstern bestehen.

Die Angaben stellen nur eine Größenordnung dar, da das konkrete Schalldämm-Maß eines Fensters von bestimmten Randbedingungen abhängt, wie z. B.:

- Größe der Gesamt-Außenbauteilfläche im Verhältnis zum Raumvolumen (große Außenbauteilfläche und kleines Raumvolumen erfordern ein höheres Schalldämm-Maß im Vergleich zu einer kleinen Außenbauteilfläche und/oder einem großen Raumvolumen),
- Vorhandensein eines Rollladenkastens (Ausgleich durch höhere Schalldämmung des Fensters kann erforderlich werden),
- Vorhandensein eines Außenwandluftdurchlasses (Ausgleich durch höhere Schalldämmung des Fensters kann erforderlich werden),
- großformatige Fensterscheiben (Ausgleich durch höhere Schalldämmung der Verglasung kann erforderlich werden),
- Vorhandensein von Fenstersprossen (Ausgleich durch höhere Schalldämmung der Verglasung kann erforderlich werden).

Tabelle 21. Beurteilungspegel L_r in dB(A) bis zu dem gem. DIN 4109 keine besonderen Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung von Fenstern bestehen (dominierender Straßenverkehrs- und/oder Gewerbelärm).

Nutzung	Tag L_r in dB(A)	Nacht L_r in dB(A)
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	≤ 53	≤ 43
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten	≤ 58	≤ 48
Unterrichtsräume und Ähnliches	≤ 58	n. v. ^{*)}
Büroräume und Ähnliches	≤ 63	n. v. ^{*)}

^{*)} Gemäß Teil 2 zu DIN 4109 [17] besteht ein Nachtschutzanspruch nur für Räume, die „überwiegend zum Schlafen genutzt werden können“.

Gemäß der Lärmkarten Anhang B, Seite 4 (Tag) und Seite 5 (Nacht) liegt die Gesamtverkehrslärmbelastung im Plangebiet deutlich oberhalb eines Wertes in Höhe von tags 58 dB(A) und nachts 48 dB(A) gem. Tabelle 21. Es werden daher im Rahmen der Ausführungsplanung Anforderungen an den Mindest-Schallschutz gemäß DIN 4109 zu berücksichtigen sein.

Als Orientierung kann von den in Tabelle 22 ausgewiesenen Fenster-Schalldämm-Maßen ausgegangen werden. Dazu wurde zunächst aus der Gesamtverkehrslärmbelastung tags und nachts unter Berücksichtigung der zulässigen Gewerbelärmbelastung im Plangebiet (55/40 dB(A)) der so genannte „maßgebliche Außenlärmpegel“ L_a gemäß DIN 4109 gebildet und aus ihm das Mindest-Schalldämm-Maß von Fenstern ermittelt. Hierbei ist berücksichtigt, dass gemäß DIN 4109-2 [17] ein Fenster gegenüber dem Schienenverkehrslärmanteil eine 5 dB bessere Dämmwirkung im Vergleich zu einem gleichlauten Straßenverkehrslärm aufweist.

Tabelle 22. Orientierende Angaben zu Fenster-Schalldämm-Maßen $R_{w,F,P}$ in dB (Prüfstandswert).

Fassadenseite	Nutzung	Fassade	L_a in dB(A)	$R_{w,F,P}$ in dB	Fenstertyp
Rauchstraße	Wohnen	Süd	76	45	VF
Ashdodstraße	Wohnen	West	73	42	SF
Asnièresstraße	Wohnen	Nord	64	33	SF
IzNIKstraße	Wohnen	WA1: Ost WA2: West	72	41	SF
Wasserstadtbrücke	Wohnen	WA2: Ost	71	40	SF

Hierin bedeuten:

SF: Standardfenster, VF: Verbundfenster, KF: Kastenfenster

Im Ergebnis ist festzustellen:

Die hohe Verkehrslärmbelastung lässt entlang der Rauchstraße Verbundfenster erwarten. An allen übrigen Fassaden werden Standardfenster, wenngleich mit Anforderungen an die Mindest-Schalldämmung, ausreichend sein.

Es ist im gesamten Plangebiet mit handelsüblichen Fenstern zu rechnen.

7 Zusammenfassende Darstellung des fachgutachterlich empfohlenen Handlungs- und Regelungsbedarfs

7.1 Abfolge der Gebäudeerrichtung

Ein Regelungsbedarf für die Abfolge der Gebäudeerrichtung ist nicht vorhanden (s. Kapitel 6.2.2.2 (Verkehrslärm) und Kapitel 6.3 (Gewerbelärm)).

In dessen Folge ist ein Regelungsbedarf für Mindesthöhen (und aus formalen Gründen daher auch von Maximalhöhen) somit ebenfalls nicht vorhanden.

7.2 geschlossene Bebauung

Aufgrund der erheblichen Verkehrslärmbelastung ist zur Herstellung lärmabgewandte Fassadenseiten eine geschlossene Bebauung anzuraten.

Einen entsprechenden Regelungsvorschlag enthält der Berliner Lärmleitfaden nicht. Es obliegt daher dem Plangeber, eine entsprechende Regelung bei Bedarf auszuarbeiten.

Den räumlichen Geltungsbereich zeigt Abbildung 17.

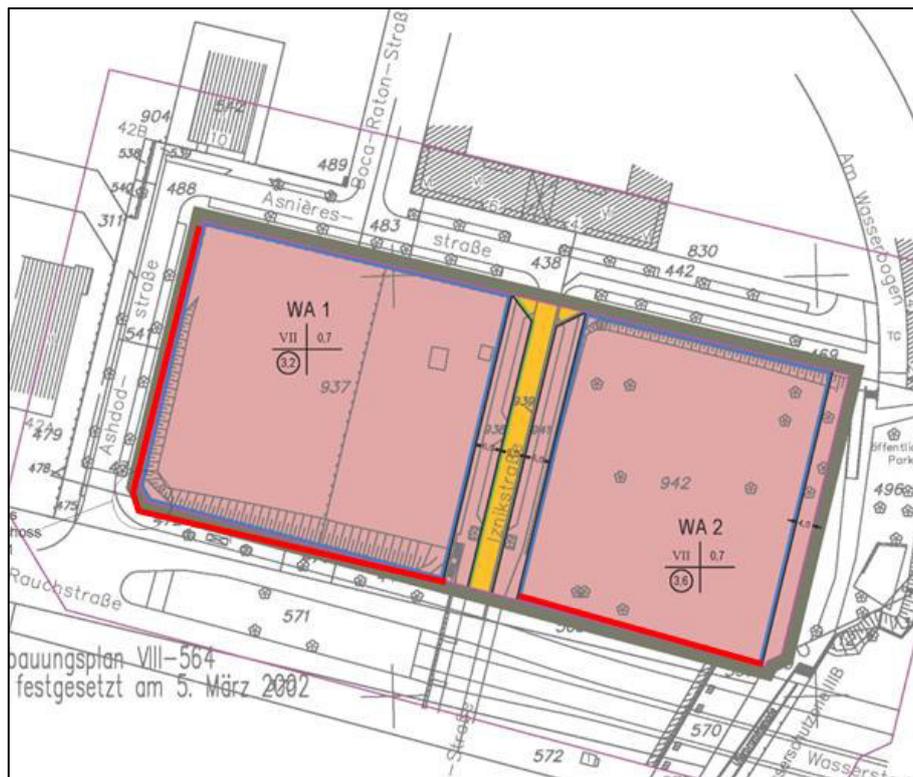


Abbildung 17. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linien) für eine geschlossene Bebauung zum Schutz vor Gewerbe- bzw. Verkehrslärm (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).

7.3 Grundrissregelung

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005 [7] wird eine Regelung zur Grundrissanordnung (durchgesteckte Wohnungen) im gesamten Plangebiet empfohlen (s. Kapitel 6.2.2.2).

Textvorschlag gemäß Musterfestsetzung VI.4 des Berliner Lärmleitfadens [21]:

Zum Schutz vor Verkehrslärm muss entlang der Linien (rote Linien in Abbildung 18)

- *in Wohnungen mit einem oder 2 Aufenthaltsräumen mindestens ein Aufenthaltsraum,*
- *in Wohnungen mit mehr als 2 Aufenthaltsräumen mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume*

mit jeweils mindestens einem Fenster zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet sein. Von der Regelung ausgenommen sind Wohnungen, bei denen mindestens zwei Außenwände nicht zu einer lärmabgewandten Seite ausgerichtet sind.

In der Begründung zum Bebauungsplan sollte ein Hinweis ergänzt werden, was unter einer „lärmabgewandten Seite“ zu verstehen ist.

Textvorschlag:

Die textliche Festsetzung TF XYZ (Anm.: Nummer der entsprechenden Festsetzung ergänzen) regelt zum Schutz vor Verkehrslärm die Grundrissanordnung in Wohnungen. In diesem Zusammenhang wird der Begriff der „lärmabgewandten Seiten“ verwendet. Es kann dann von einer „lärmabgewandten Seite“ ausgegangen werden, wenn die Gesamtverkehrslärmbelastung (Straßen- und Schienenverkehr) auf der lärmabgewandten Seite mindestens 5 dB unterhalb der Gesamtverkehrslärmbelastung auf der lärmzugewandten Seite liegt.

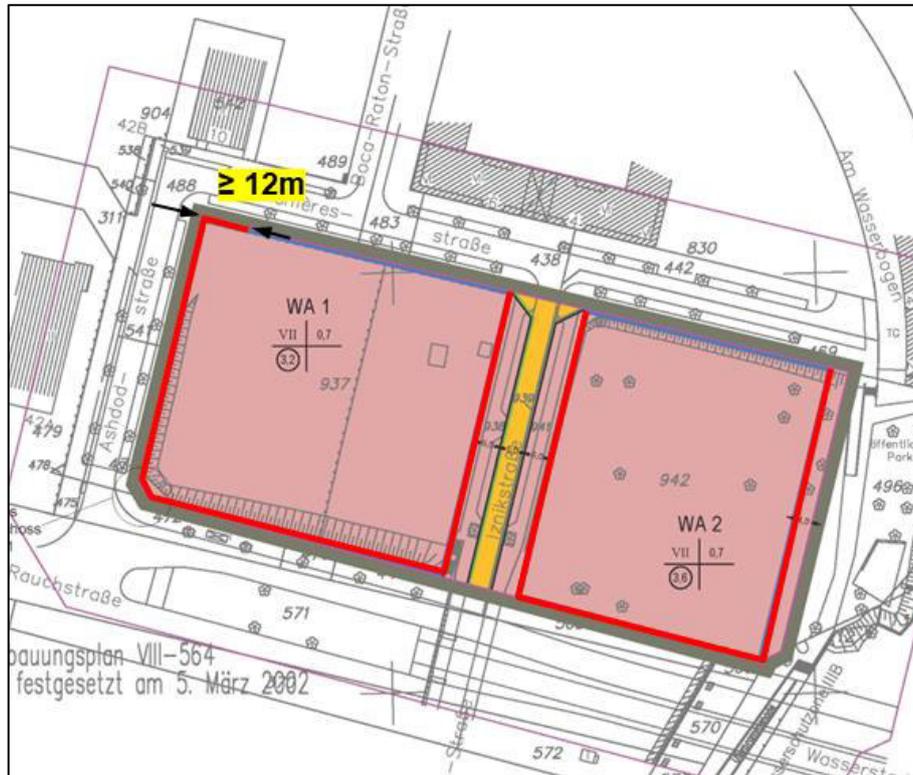


Abbildung 18. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linien) für eine Grundrissregelung zum Schutz vor Verkehrslärm (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).

7.4 Nutzerunabhängigen Belüftung von Wohnungen

Fassaden von zum Schlafen geeigneten Räumen in Wohnungen, bei denen eine ausreichende Belüftung durch ein teilgeöffnetes Fenster aufgrund der zu erwartenden nächtlichen Verkehrslärmbelastung nicht sichergestellt ist, bedürfen gesonderter Regelungen zur Sicherstellung einer ausreichenden nutzerunabhängigen Belüftung. Eine solche Regelung ist aufgrund der vorhandenen und auch zukünftig zu erwartenden Gesamtverkehrslärmbelastung (Straße und Schiene) für zukünftige Wohngebäude erforderlich.

Textvorschlag in Anlehnung an die Musterfestsetzung VI.5 in [21]:

Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen in den Teilgebieten WA 1 und WA 2

- *in Wohnungen mit einem oder zwei Aufenthaltsräumen in mindestens einem Aufenthaltsraum,*
- *in Wohnungen mit mehr als 2 Aufenthaltsräumen in mindestens der Hälfte der Aufenthaltsräume*

durch besondere Fensterkonstruktionen oder durch andere bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung Schallpegeldifferenzen erreicht werden, die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Räumlicher Geltungsbereich: gesamte Teilgebiete WA 1 und WA 2.

Es wird empfohlen, in der Begründung zum Bebauungsplan darauf hinzuweisen, dass ein teilöffnbares Standardfenster bis zu einer nächtlichen Verkehrslärmbelastung ($L_{r,Verkehr,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$) auf die einzuhaltende Raumquote an gerechnet wird.

Textvorschlag:

TF ??? (Anm.: hier die Nummer der TF eintragen) regelt den Einbau von besonderen Fensterkonstruktionen. Es sei darauf hingewiesen, dass ohne gesonderten Nachweis bis zu einer nächtlichen Verkehrslärmbelastung von $L_{r,Verkehr,nachts} \leq 45 \text{ dB(A)}$ jedes Standardfenster als teilöffnbar unterstellt werden kann und die Forderung nach einer besonderen Fensterkonstruktion in dem betroffenen Aufenthaltsraum bereits erfüllt.

Die Anwendung der ergänzenden Formulierung in Abschnitt VI.5 des Berliner Lärmleitfadens, demnach keine besonderen Fensterkonstruktionen erforderlich sind, sofern der Aufenthaltsraum ein Fenster zur lärmabgewandten Seite aufweise, wird vorliegend nicht empfohlen. Der Angebotsbaugebungsplan kennt keine Baukörper und damit auch keine ausreichend lärmgeschützten Fassaden. Die nachvollziehbarerweise geforderte Ausweisung des räumlichen Geltungsbereichs der Ausnahme kann vorliegend nicht umgesetzt werden. Der Vorschlag zur Aufnahme in die Begründung sorgt wiederum für Klarheit bezüglich der Anrechenbarkeit im Baugenehmigungsverfahren.

7.5 Schutz vor Gewerbelärm

Zum Schutz vor Gewerbelärm sind Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe im Teilgebiet WA 1 erforderlich (s. Kapitel 6.3).

Wie in Kapitel 6.3 ausgeführt, hängt der Maßnahmenumfang vom Umgang mit der zu erwartenden Überschreitung des Richtwertes (zeitlicher Mittelwert) der TA Lärm am Tag um geringfügige $\leq 2 \text{ dB}$ an der westlichen Baugrenze im Teilgebiet WA 1 ab.

Sollte diese geringfügige Überschreitung als zumutbar erachtet werden, beschränkt sich das Maßnahmenerfordernis ausschließlich auf den Nachtzeitraum. Die hier vorgeschlagene Konfliktlösung mittels verglaster Vorbauten könnte dann derart ausgeführt werden, dass die Verglasung der Vorbauten offenbar ausgeführt wird. Es bedarf dann einer Schließverpflichtung zur Nachtzeit („Schöneberger Modell“). Sollte die Regelung einer Schließverpflichtung von Plangeber abgelehnt werden, so wäre die Verglasung der Vorbauten feststehend auszuführen. Die Glaselemente werden auch in diesem Fall nicht luftdicht zueinander angeordnet, um einerseits eine Belüftung über das dahinterliegende Fenster des Aufenthaltsraumes und andererseits einen Wärmestau vorzubeugen. Auch der Feuchteabtransport aus dem zu schützenden Aufenthaltsraum wird dadurch ermöglicht.

Bei der Abwägung sollte allerdings beachtet werden, dass feststehende Verglasungen der Vorbauten eine deutliche Einschränkung der Wohnqualität bedeuten können. Aus fachgutachterlicher Sicht wird daher die offenbare Verglasungsvariante in Kombination mit einer nächtlichen Schließverpflichtung präferiert.

Der Festsetzungsvorschlag konkretisiert den verglasten Vorbau als Laubengang bzw. Maßnahmen gleicher Wirkung. Ein entsprechender Formulierungsvorschlag zur Ergänzung der Begründung findet sich weiter unten.

Textvorschlag in Anlehnung an die Musterfestsetzung VI.3.2 in [21]:

Zum Schutz vor Gewerbelärm ist entlang der Linie XYZ (Anm.: rote Linie in Abbildung 19) vor schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Wohnungen mit zu den Gewerbegebieten ausgerichteten offenen Fenstern ein geschlossener Laubengang zu errichten. Es können auch bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.

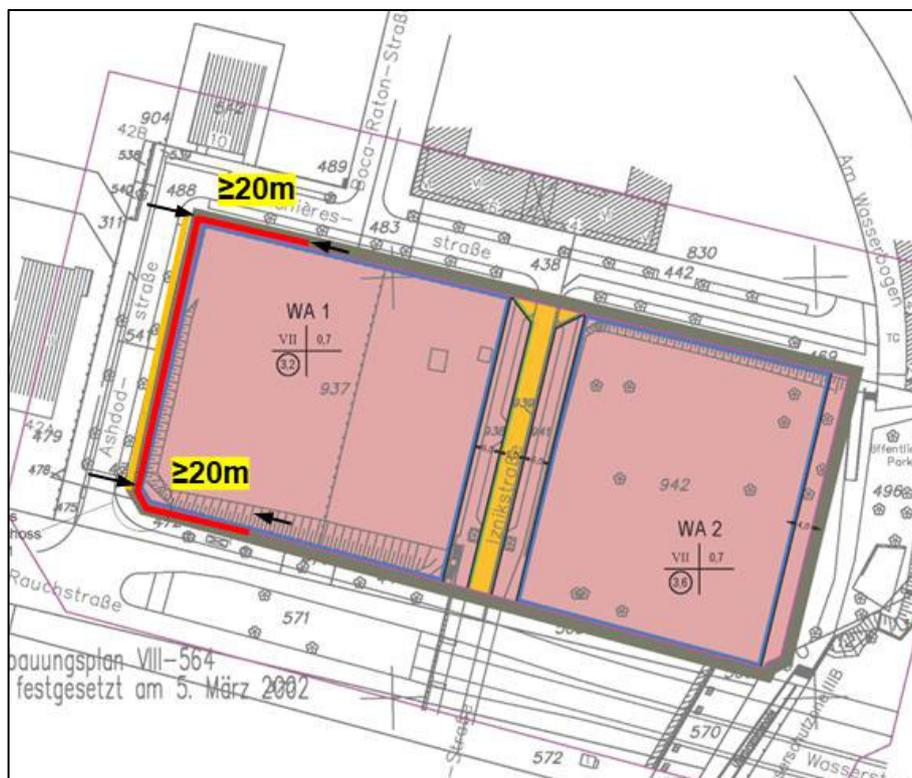


Abbildung 19. Räumlicher Geltungsbereich (rote Linie) für die Festsetzung verglaster Laubengänge zum Schutz von Aufenthaltsräumen von Wohnungen vor Gewerbelärm. An der westlichen Baugrenze (orangefarbene Linie) ist die geringfügige Überschreitung am Tag womöglich der Abwägung zugänglich (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).

Es wird empfohlen, in die Begründung zum Bebauungsplan eine Erläuterung aufzunehmen, was unter einer Maßnahme gleicher Wirkung zu verstehen ist, um hier späteren Missverständnissen möglichst vorzubeugen.

Textvorschlag für eine Erläuterung in der Begründung zum Bebauungsplan:

Zum Schutz vor Gewerbelärm aus den westlich und nordwestlich des Plangebiets liegenden Gewerbegebieten bedarf es der architektonischen Selbsthilfe, die gewährleisten muss, dass einer zu erwartenden Überschreitung der Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) durch baulich-konstruktive Maßnahmen begegnet wird. Die textliche Festsetzung XX (Anm.: Nummer der textlichen Festsetzung ergänzen) stellt hierbei auf geschlossene Laubengänge bzw. Maßnahmen gleicher Wirkung ab. Das Ziel jeglicher baulich-konstruktiver Maßnahmen ist die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm sowohl im Hinblick auf den Beurteilungspegel (zeitlicher Mittelwert) als auch im Hinblick auf kurzzeitige Geräuschspitzen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes.

Eine Maßnahme gleicher Wirkung zu einem „geschlossenen Laubengang“ sind daher alle baulich-konstruktiven Maßnahmen zu verstehen, die die Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm sicherstellen. Dies können z. B. auch verglaste Balkone/Loggien sein (vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel V.3.5.3 des Berliner Lärmleitfadens; Fassung September 2021). Verglaste Balkone/Loggien sind ggf. auch offenbar ausführbar (sog. „Schöneberger Modell“), soweit dem die zuständige Behörde im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zustimmt. Im Falle von verglasten Balkonen/Loggien ist zu beachten, dass diese selbst wiederum keine Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 darstellen dürfen.

Der Nachweisort für die Einhaltung des Beurteilungspegels richtet sich nach den Vorgaben der TA Lärm (0,5 m vor dem jeweiligen Fenster des betroffenen Aufenthaltsraumes auf halber Fensterhöhe).

Auch das Vorsehen einer Festverglasung oder der Verzicht der Anordnung eines Aufenthaltsraumes an dem betroffenen Fassadenbereich stellt in diesem Zusammenhang eine Konfliktlösung dar, da dadurch ein Immissionsort im Sinn der TA Lärm gar nicht erst vorhanden ist.

7.6 Schutz baulich verbundener Außenwohnbereiche von Wohnungen

Für die baulich verbundenen Außenwohnbereiche von Wohnungen ist ebenfalls ein Regelungsbedarf (s. Kapitel 6.2.2.3) vorhanden, sobald baulich verbundene Außenwohnbereiche mit einer Gesamtverkehrslärmbelastung (Beurteilungspegel) von $L_{r, tags} > 62$ dB(A) betroffen sind.

Die hierbei zu berücksichtigende Eigenreflexion am Gebäude kann vereinfachend mit 2 dB angenommen werden.

Das bedeutet, dass entsprechend der Abbildung Anhang B, Seite 4 ab einer Verkehrslärmbelastung $L_{r, Tag} > 60$ dB(A) (ohne Eigenreflexion; entspricht > 62 dB(A) mit Eigenreflexion) ein Handlungsbedarf vorhanden ist.

An den betroffenen Fassaden wären Außenwohnbereiche nur als verglaste Vorbauten bzw. verglaste Loggien zulässig.

Textvorschlag gemäß Muster-TF VI.7 des Berliner Lärmleitfadens [21]:

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind entlang der Linien XYZ (Anm.: rote Linien in Abbildung 20) mit Gebäuden baulich verbundene Außenwohnbereiche (z. B. Loggien, Balkone, Terrassen) von Wohnungen nur als verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zulässig.

Von dieser Regelung ausgenommen sind Wohnungen, die über mindestens einen baulich verbundenen Außenwohnbereich verfügen, der zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet ist.

Bei Wohnungen mit mehreren baulich verbundenen Außenwohnbereichen entlang der Linien XYZ (Anm.: rote Linien in Abbildung 20) ist mindestens ein baulich verbundener Außenwohnbereich als verglaster Vorbau oder verglaste Loggia zu errichten.

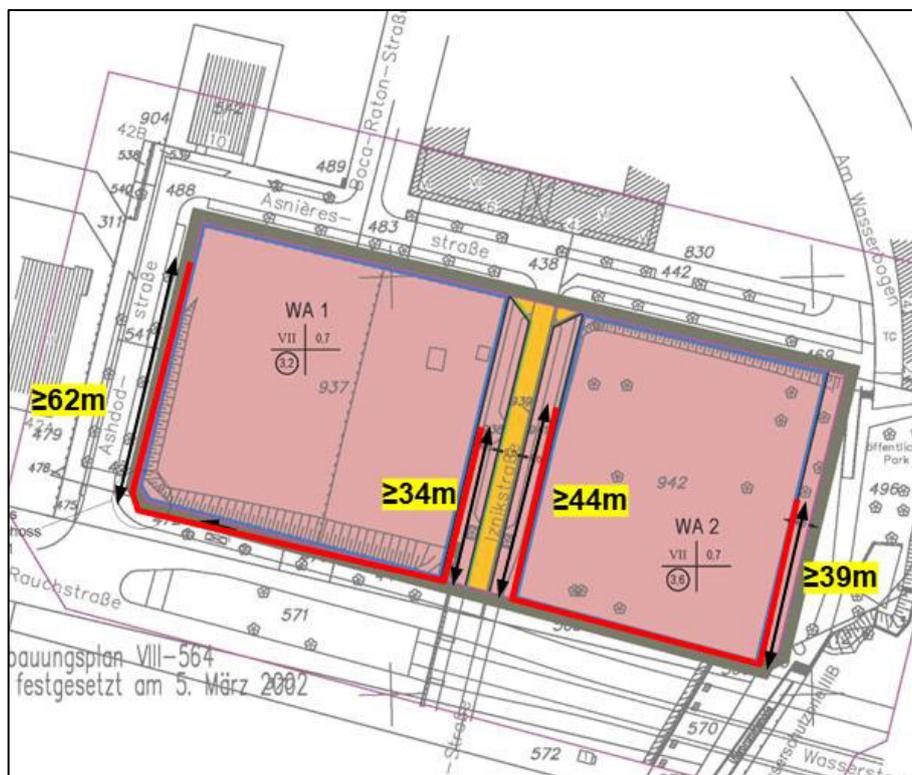


Abbildung 20. Räumlicher Geltungsbereich (rote Umrandung) zur Festsetzung des Schutzes baulich verbundener Außenwohnbereiche (Plangrundlage: Entwurf der Planzeichnung gem. [5] (Abbildung genordet; ohne Maßstab)).

7.7 Schallabsorbierende Auskleidung von Tiefgaragenzufahrten

Portale von Tiefgaragenzufahrten (Ein- und Ausfahrt) sind hochschallabsorbierend auszukleiden.

Textvorschlag gemäß Musterfestsetzung VI.6 in [21]:

Zum Schutz vor Lärm sind die Innenwände und Decken von Tiefgaragen-einfahrten und -ausfahrten bis zu einer Tiefe von 8 m hoch schallabsorbierend auszuführen.

Räumlicher Geltungsbereich: Gesamtes Plangebiet.

Bei Bedarf kann in der Begründung zum Bebauungsplan die bauliche Ausführung konkretisiert werden.

Textvorschlag:

Zur Minimierung der Geräuschbelastung aus der Nutzung einer Tiefgaragenzufahrt ist das Tiefgaragenportal hoch schallabsorbierend auszukleiden.

An die Auskleidung bestehen folgende Anforderungen:

- *Tiefe der Auskleidung: Von der Portalöffnung bis zu einer Tiefe von 8 m.*
- *innenseitig schallabsorbierende Auskleidung der gesamten Deckenuntersicht,*
- *innenseitig schallabsorbierende Auskleidung der Wände.*

Die schallabsorbierende Konstruktion sollte einen Absorptionsgrad $\alpha \geq 0,7$ gemäß DIN EN ISO 354 [25] für einen Frequenzbereich $f \geq 125$ Hz und einen bewerteten Absorptionsgrad $\alpha_w \geq 0,84$ gemäß DIN EN ISO 11654 [26] aufweisen. Alternativ zur Forderung an den bewerteten Absorptionsgrad α_w ist die Eignung der Konstruktion auch gegeben, wenn die Einzahlangabe der Schallabsorption nach ZTV-Lsw 06 [27] $DL_a \geq 8$ dB beträgt. Die schalltechnische Anforderung erweitert die schalltechnischen Hinweise in Abschnitt VI.6 des Berliner Lärmleitfadens um Anforderungen im tieffrequenten Bereich, der bei Motorengeräuschen von besonderer Bedeutung ist.

7.8 Schutz von Freiflächen

Ein Regelungsbedarf zum Schutz von Freiflächen ist nicht vorhanden (s. Kapitel 6.2.2.4).

7.9 Mindestschallschutz von Außenbauteilen

Ein Regelungsbedarf zum Mindestschallschutz von Außenbauteilen ist gemäß des Rundschreibens der Berliner Senatsverwaltung [28] grundsätzlich nicht mehr vorhanden. Hinweise zur Größenordnung der im bauordnungsrechtlichen Verfahren zu erwartenden Mindest-Schalldämm Maße von Fenstern enthält Kapitel 6.4.

7.10 Prüfung von Maßnahmen an Rauchstraße und Wasserstadtbrücke

Eine Geschwindigkeitsreduzierung auf der Wasserstadtbrücke und der Rauchstraße bis Hugo-Cassirer-Straße von derzeit 50 km/h auf 30 km/h, zumindest zur Nachtzeit, sollte allerdings geprüft werden. Die rechnerisch damit einhergehende Pegelreduktion des Straßenverkehrs würde ca. 3 dB betragen.

Alternativ oder ergänzend sollte auch geprüft werden, ob im Rahmen des nächsten Sanierungszyklusses ein lärmärmer Fahrbahnbelag in diesem Bereich eingebracht werden kann (weitere Pegelreduktion um ca. 2 – 3 dB).

8 Verwendete Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19.10.2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAntz AT 08.06.2017 B5)
- [3] Baunutzungsplan von Berlin (fbinter.stadt-berlin.de)
- [4] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- [5] Bebauungsplanentwurf 5-124 des Bezirksamtes Spandau von Berlin; Entwurfsstand 21.12.2021
- [6] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002
- [7] DIN 18005-1 Beiblatt 1: Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05
- [8] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. 1987-08
- [9] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990 S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334)
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22.05.1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS 19: Ausgabe 2019. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. Köln
- [12] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03 gemäß Anlage 2 zur 16. BImSchV Ausgabe 2014
- [13] E-Mail der WBM vom 11.04.2023 zu den Taktzahlen der zukünftigen Straßenbahn
- [14] ABSAW - Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen; Hrsg. Wasserstraßen-Neubauamt Berlin; Stand 1996

- [15] Rundschreiben II C Nr. 3/2020 - Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen - Änderungen im Hinblick auf DIN 4109, VV TB Bln der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen vom 17.09.2020
- [16] DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018, Beuth-Verlag
- [17] DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018, Beuth-Verlag
- [18] DIN 45691: Geräuschkontingierung. Dezember 2006, Beuth-Verlag
- [19] IN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997
- [20] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- [21] Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, September 2021
- [22] Verkehrsuntersuchung im Rahmen des Bebauungsplanes 5-124 „Rauchstraße“ im Bezirk Spandau; Abschlussbericht Verkehrsuntersuchung - Leseexemplar des Büros VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH aus dem März 2023
- [23] Angaben zu Schleusungszahlen durch die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Außenstelle Ost; per E-Mail vom 19.09.2017 (Zählraten 2015) sowie vom 09.11.2020 (Zählraten 2019) sowie der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt – Dezernat Verkehrsmanagement Binnen / Schifffahrtspolizei und Dezernat Allgemeine Angelegenheiten der Binnenschifffahrt, Befähigungswesen; per E-Mail vom 22.03.2022 (Zählraten 2020 und 2021)
- [24] Güterverkehrsströme zwischen Elbe und Oder, Freizeitverkehre in den Regionen Berlin, Brandenburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg Vorpommern; Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Dezernat S, Stand Dezember 2014
- [25] DIN EN ISO 354 Messung der Schallabsorption in Hallräumen, Januar 2003, Beuth-Verlag
- [26] DIN EN ISO 11654 Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden, Juli 1997, Beuth-Verlag
- [27] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, ZTV-Lsw 06, Ausgabe 2006; Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV Verlag
- [28] Rundschreiben II C Nr. 3/2020 - Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen - Änderungen im Hinblick auf DIN 4109, VV TB Bln der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen vom 17.09.2020
- [29] Eigene Messungen Müller-BBM