SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. B-9-2020-0015-02.01

über die Beurteilung der Geräuschsituation im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans XXI-23 im Bezirk Marzahn-Hellersdorf, Ortsteil Marzahn auf Basis des Planungsstands März 2021

Datum:

21.06.2021

Auftraggeber:

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf
von Berlin
Helene-Weigel-Platz 8
12681 Berlin

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jens Sachs
Dipl.-Ing. Bernd Fleischer

1. Zusammenfassung

Die KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH (KCE Berlin) hat im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung des Bebauungsplans XXI-23 im Bezirk Marzahn-Hellersdorf, Ortsteil Marzahn, Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, eine Grundlage für die Berücksichtigung der Belange des Schallimmissionsschutzes bei der Abwägung zu liefern. Den Schwerpunkt der Erhebungen bildet die Beurteilung der Anlagengeräuschsituation nach den Kriterien der TA Lärm [10]. In diesem Zusammenhang wurden sowohl potenzielle Konflikte zwischen Bestandsnutzungen und Neuansiedlungen innerhalb des Plangebiets als auch mögliche schädliche Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche in dessen Umgebung betrachtet. Des Weiteren erfolgte die rechnerische Bestimmung der Höhe der Verkehrslärmimmissionen im Nordteil des Geltungsbereichs des Bebauungsplans XXI-23, die hauptsächlich der Kfz-Verkehr auf der Landsberger Allee verursacht.

Alle darüberhinausgehenden Aspekte, die in eine den Vorgaben des Berliner Leitfadens Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017 [39] vollumfänglich entsprechende Bewertung einzubeziehen wären, sind auftragsgemäß ausdrücklich nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Ursprünglich wurde das gesamte Areal, das der Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 umfasst, mit Ausnahme der südlichen Randbebauung der Landsberger Allee (Umspannwerk, Tankstelle, Pumpwerk) vom IPH Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ (heute IPH GmbH) genutzt, dessen Gründung am Standort 1956 erfolgte. Die von der IPH GmbH nach 1989 aufgegebenen Flächen liegen, teils nach mehreren Eigentümerwechseln, gegenwärtig überwiegend brach und sollen für die Neuansiedlung von Gewerbe genutzt werden, das einen nicht unerheblichen Anteil von Nutzungen enthält, die ihrerseits gegenüber der Einwirkung von Anlagengeräuschen schutzbedürftig sind (Büros, Labore etc.).

Die Ergebnisse der von KCE Berlin vor Ort durchgeführten Schallemissionsmessungen und der darauf aufbauenden frequenzabhängigen Berechnung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 [24] zeigen, dass der Betrieb der IPH GmbH im derzeitigen Umfang nur in einem kleinen Teilbereich (GE 4) zu Überschreitungen der Richtwerte der TA Lärm für die Beurteilungspegel von in Gewerbegebieten 65 dB(A) am Tage und 50 dB(A) in der Nacht führt. Der Nachtrichtwert ist nur für Nutzungen relevant, die nachts einen höheren

Schutzanspruch aufweisen als tags, wie z. B. in Gewerbegebieten ausnahmsweise zulässige Betriebswohnungen oder Beherbergungsstätten.

Problematisch sind jedoch kurzzeitige Geräuschspitzen, die tagsüber zwischen 06:00 und 22:00 Uhr bei der Prüfung elektrischer Betriebsmittel mit Spannungen von bis zu 500 kV im Freien auftreten. Diese verursachen nahezu im gesamten Plangebiet Maximalpegel, die teils deutlich über dem in Gewerbegebieten zulässigen Wert von 95 dB(A) liegen (Richtwert für den Beurteilungspegel zzgl. 30 dB) und auch die entsprechende Obergrenze für Industriegebiete von 100 dB(A) überschreiten, wenn sich zwischen Schallquelle und Empfängerort keine Abschirmung befindet (z. B. Gebäude auf dem Gelände der IPH GmbH). Bedingt durch die richtungs- und quellortabhängig unterschiedlichen Abschirm- und Reflexionsverhältnisse ist die Schallfeldverteilung sehr komplex.

Dies sowie die nach B-Plan-Entwurf [51] zulässige Höhe der Neubebauung von 15 m über Gelände und mehr schließt generalisierte Lösungsansätze, die sich in Festsetzungen im Bebauungsplan umsetzen lassen (z. B. Lärmschutzwände außerhalb des IPH-Geländes, schallabsorbierende Fassaden), praktisch aus. Im Bebauungsplan festgesetzt werden kann lediglich der Ausschluss öffenbarer Fenster schutzbedürftiger Räume auf allen potenziell betroffenen Flächen, verbunden mit einer Öffnungsklausel, welche die Anwendung von Maßnahmen gleicher Wirkung erlaubt. Begrenzt auf die Seite der heranrückenden Nutzung, d. h. ohne Beteiligung des Anlagenbetreibers IPH GmbH, kommen bauliche Vorkehrungen der architektonischen Selbsthilfe wie z. B. geschlossene Laubengänge, gebäudehohe Vorhangfassaden oder Prallscheiben sowie eine geeignete Grundrissgestaltung in Betracht, welche öffenbare Fenster schutzbedürftiger Räume an vom IPH-Gelände abgewandten Fassaden anordnet.

Aus fachgutachterlicher Sicht wird als technisch sinnvollere Maßnahme gleicher Wirkung die Erarbeitung eines detaillierten Lärmminderungskonzepts empfohlen, das auf möglichst nahe an der Quelle befindlichen Abschirmungen oder erforderlichenfalls auf der Einhausung der Testinstallationen unter Berücksichtigung des notwendigen Druckausgleichs (Raumentlüftung über Schalldämpfer) sowie von Sicherheitsaspekten (Brandschutz) basiert und angepasst an konkrete Planungen für Neubauvorhaben (Baukörperstellung und Höhe, Lage schutzbedürftiger Räume) optimiert wird. Für Festsetzungen in einem Angebots-Bebauungsplan sind derartige Lösungen zu komplex. Ihre Realisierung bedarf der engen Kooperation zwischen dem Anlagenbetreiber IPH GmbH und dem Vorhabenträger.

Der Bestand innerhalb des Plangebiets XXI-23 ist, gemessen an den Kriterien der TA Lärm, mit dem Schutzanspruch der in der Nachbarschaft vorhandenen Bebauung (Wohnen und Kleingärten nördlich der Landsberger Allee, Hotel, Appartements und Wohnen westlich der Rhinstraße) im Wesentlichen verträglich. Am Tage können die heute brachliegenden künftigen Gewerbe- und Industrieflächen ohne Einschränkungen in einer Weise genutzt werden, die für dem Stand der Technik zur Lärmminderung entsprechende Gewerbe- und Industriegebiete typisch ist. Der Nachtbetrieb unterliegt weitergehenden Restriktionen, die jedoch in großstädtischen Ballungsräumen mit vergleichsweise geringen Abständen zwischen divergierenden Nutzungen eher die Regel darstellen, als die Ausnahme.

Um die Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans XXI-23 vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche zu schützen, die vom Plangebiet ausgehen, werden Emissionskontingente nach DIN 45691 [23] festgesetzt. Der unterschiedliche Grad der Schutzbedürftigkeit sowie die nicht identischen Abstände zwischen der Grenze des Plangeltungsbereichs und der zu schützenden Bebauung finden dabei über Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren Berücksichtigung.

Der Fahrzeugverkehr auf der Landsberger Allee verursacht im südlich angrenzenden Bereich tags und nachts Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche, die erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen hervorrufen. Dies gilt nicht nur für Wohnräume, sondern auch für Büros und vergleichbare Räumlichkeiten. Der Straßenbahnverkehr und der Eisenbahnverkehr auf dem Berliner Außenring, einschließlich der zu diesem parallel verlaufenden S-Bahn-Trasse, tragen nicht relevant zu den Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet bei. Der Nachweis einer ausreichenden Schalldämmung erfolgt in den der Bauleitplanung nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren nach den Kriterien der DIN 4109-1 [13] in Verbindung mit der DIN 4109-2 [14], die im Land Berlin als Technische Baubestimmungen verbindlich eingeführt sind [15]. Diesbezügliche Festsetzungen in neu aufgestellten Bebauungsplänen entfallen (vgl. [41]).

Vorliegender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Eine gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieses Berichts ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Verfasser zulässig. Eigenmächtige Änderungen sind nicht statthaft[1].

Dieser Bericht enthält 92 Schriftseiten inkl. Anhang und 11 Karten.

Berlin, 21.06.2021

KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH

Dipl.-Ing. Bernd Fleischer
– Geschäftsführer –

i. A. Dipl.-Ing. Jens Sachs
– Projektbearbeiter –

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS
KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH
Balzerstraße 43 · 12683 Berlin
Tel. +49 30 526 788.0 · Fax 030 543 60 16

[1] Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung 3

2. Situation und Aufgabenstellung 9

3. Vorgehensweise 10

4. Beschreibung der Örtlichkeit 12

5. Planungs- und immissionsschutzrechtliche Rahmenbedingungen 16

5.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen 16

5.2 Beurteilung von Anlagengeräuschen nach TA Lärm 17

5.3 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 21

5.3.1 Allgemeine Verfahrensbeschreibung 21

5.3.2 Anwendungsbeispiel 23

5.3.3 Abgrenzung des Anwendungsbereichs der Geräuschkontingentierung 26

6. Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm 27

6.1 Bestandssituation IPH GmbH 27

6.1.1 Durchführung und Ergebnisse der Schallemissionsmessungen vor Ort 27

6.1.2 Betriebsszenario und Emissionsansätze für die Bestandssituation 30

6.1.3 Geräuschimmissionen in der Umgebung 36

6.1.3.1 Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 36

6.1.3.2 Schutzbedürftige Nutzungen in der Umgebung des Plangebiets XXI-23 38

6.2 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 für die Teilflächen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 41

6.2.1 Ableitung der Planwerte 41

6.2.2 Herangehensweise bei der Festlegung der Emissionskontingente 43

6.2.3 Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren 46

6.2.4 Emissionskontingente, Immissionskontingente und Vergleich mit den Planwerten 47

7. Verkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 49

7.1 Verkehrszahlen und Emissionspegel 49

7.1.1 Straßenverkehr 49

7.1.2 Straßenbahn 50

7.1.3 Eisenbahn 51

7.2 Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche 51

8. Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen 52

8.1 Begründung 52

8.2 Festsetzungen 52

9. Literaturverzeichnis 55

10. Anhang 64

2. Situation und Aufgabenstellung

Im von der Landsberger Allee im Norden, dem Pyramidenring im Osten und Süden sowie der Alten Rhinstraße im Westen begrenzten Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans XXI-23 [51] sollen hauptsächlich Gewerbe- und Industriegebiete ausgewiesen werden. Darüber hinaus sind „Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen“ vorgesehen. Auf den Grundstücken an der Südseite der Landsberger Allee befinden sich ein Umspannwerk (V 1), eine Tankstelle (GE 3) und das Pumpwerk Marzahn mit einigen zugehörigen Serviceeinrichtungen (V 2). Die Teilflächen GI 1 und GE 2 werden von der IPH Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH (IPH GmbH) genutzt. Die übrigen Flächen im Plangebiet liegen weitgehend brach.

Nach Angaben der IPH GmbH verursacht das Prüfen von Betriebsmitteln bis 500 kV insbesondere westlich und nordwestlichen des Firmengeländes Geräuschimmissionen, die möglicherweise nicht mit schutzbedürftigen Nutzungen, wie beispielsweise Büros oder Laborräumen, verträglich sind. Eine objektive Erfassung der Schallemissionen, die vom Betriebsgrundstück der IPH GmbH ausgehen und/oder der daraus in der Nachbarschaft resultierenden Geräuschimmissionen fand bisher nicht statt. Letztgenanntes gilt auch für die übrigen Bestandsnutzungen (s. o.).

Vor diesem Hintergrund soll auf Grundlage einer Geräuschimmissionsprognose für die IPH GmbH und einer Gesamtbetrachtung, die auch die an der Südseite der Landsberger Allee vorhandenen Anlagen sowie existierende Planungen zur Nutzung der Industriefläche GI 2 einbezieht, geklärt werden, ob die geplante Ausweisung von GE-Flächen aus schalltechnischer Sicht möglich ist oder ob zur Konfliktvermeidung Maßnahmen auf der Empfängerseite vorzusehen sind (z. B. Gliederung der Baugebiete, Ausschluss lärmsensibler Nutzungen in bestimmten Bereichen). Zudem muss geprüft werden, ob die im Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 vorhandenen oder künftig planungsrechtlich zulässigen Nutzungen in der Nachbarschaft außerhalb des Plangebiets schädliche Umwelteinwirkungen durch Anlagengeräusche verursachen oder verursachen könnten. Zur Anwendung kommt das Verfahren der detaillierten Prognose nach TA Lärm [10], das um an die DIN 18005-1 [7] angelehnte flächenbezogene Betrachtungen erweitert wird.

Die Ergebnisse der Analyse des Ist-Zustands bilden die Grundlage für eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 [23] für die Teilflächen im Plangebiet XXI-23, die zum einen die vorhandenen Betriebe in ihrem Bestand und in ihren Entwicklungsmöglichkeiten sichern soll und zum anderen aus schalltechnischer Sicht den Rahmen für künftige Neuansiedlungen auf den heutigen Brachflächen vorgibt. Bei der Geräuschkontingentierung handelt es sich um eine Gliederung „*nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften*“ im Sinne von § 1 Abs. 4 Nr. 2 Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5], in die hier neben den Gewerbe- und Industrieflächen auch die Flächen für Versorgungsanlagen einbezogen werden. Im letztgenannten Fall stellt die Geräuschkontingentierung eine Konkretisierung der Zweckbestimmung dar.

Ergänzend zur Ermittlung und Bewertung der Anlagengeräuschsituation, die den Schwerpunkt der schalltechnischen Untersuchung bildet, ist die Belastung des Plangebiets durch Verkehrsgeräusche zu bestimmen und darzustellen.

Der Berliner Leitfaden 2017 [39] verlangt über den beschriebenen Umfang hinaus weitergehende Untersuchungen, u. a. zu den Auswirkungen der vorhabenbezogenen Zusatzverkehre auf die Verkehrslärmsituation an den umliegenden Straßen außerhalb des Plangebiets. Der Leitfaden wird seit 2019 überarbeitet. Die Neufassung, die eventuell zusätzliche und/oder geänderte Anforderungen an schalltechnische Untersuchungen im Rahmen der Bauleitplanung enthält, wurde bisher (Stand Juni 2021) nicht veröffentlicht. Auftragsgemäß sind diese Aspekte nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts.

3. Vorgehensweise

Im ersten Schritt werden die Schallleistungspegel der beurteilungsrelevanten Quellen vor Ort messtechnisch bestimmt. Dies ist im vorliegenden Fall aus fachgutachterlicher Sicht unumgänglich, weil es sich hierbei um Schaltanlagen, Transformatoren und ähnliche Aggregate mit spezifischem Geräuschemissionsverhalten handelt, das nicht über Standardansätze beschrieben werden kann, wie sie beispielsweise für den Fahrzeugverkehr auf Betriebsgrundstücken oder für Tankstellen und Einkaufsmärkte vorliegen. Im zweiten Schritt wird ein dreidimensionales Modell zur Berechnung der Schallausbreitung erstellt, das auf den gemessenen Emissionskennwerten, den im Rahmen der Messungen vor Ort

erfragten Betreiberangaben zu den Betriebsabläufen und den im Geoportal Berlin verfügbaren Geodaten basiert (digitales Geländemodell, Bebauung etc.) [46].

Die durch Schallausbreitungsberechnungen für repräsentative Einzelpunkte sowie flächenhaft in Form von Rasterlärmkarten ermittelten Beurteilungspegel und Maximalpegel der Anlagengeräusche nach TA Lärm werden im dritten Schritt mit den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 [8] zur DIN 18005-1 [7] bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen. Diese Betrachtungen beziehen sich zunächst auf den Geltungsbereich des B-Plans XXI-23. Im Ergebnis wird ein Konzept vorgeschlagen und abgestimmt, dessen Umsetzung Konflikte zwischen den divergierenden Nutzungen vermeidet.

Zur Ermittlung der Auswirkungen des Planvorhabens auf die Anlagengeräuschsituation an der vorhandenen und geplanten Wohnbebauung außerhalb des Plangeltungsbereichs (nördlich der Landsberger Allee im Bereich Treffurter Straße, Dingelstädter Straße, Themarer Straße und Kleingartenanlage (KGA) „Sonnenblume“, hier speziell das Dauerwohnen auf der Parzelle Grüner Weg 2, sowie westlich der Rhinstraße) werden die Berechnungsergebnisse für die IPH GmbH um flächenbezogene Ansätze zu den übrigen Flächen ergänzt und Lösungsvorschläge erarbeitet.

Aus dem Schutzanspruch der Nachbarbebauung und aus der Vorbelastung durch Anlagengeräusche, die von Betrieben und Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm ausgehen, welche sich außerhalb des Plangebiets XXI-23 befinden, leiten sich die Planwerte der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 ab, die in der Summe der Immissionsanteile aller Teilflächen im zu kontingentierenden Bereich (≙ B-Plan XXI-23) nicht überschritten werden sollen. Die je nach Einwirkungsbereich unterschiedliche Schutzbedürftigkeit (z. B. allgemeine Wohngebiete in Gemengelage, Mischgebiete, Gewerbe- und Industriegebiete) findet über die Erhöhung der Emissionskontingente für einzelne Richtungssektoren nach Anhang A Nr. A.2 der DIN 45691 Berücksichtigung. Eingriffe in den genehmigten Bestand werden durch eine entsprechende Begrenzung der Emissionskontingente der Brachflächen vermieden, die für Gewerbeneuansiedlungen zur Verfügung stehen.

Basierend auf Informationen aus der Lärmkartierung 2017 [44] verursacht der Schienenverkehr (S-Bahn, Berliner Außenring) im Plangebiet keine Geräuschimmissionen, aus denen Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109-1 [13] resultieren, die über das aus der GI- und GE-Ausweisung ohnehin resultierende Maß hinausgehen. Eigene Schallausbreitungsberechnungen zum Schienenverkehrslärm sind nach fachgutachterlicher Einschätzung deshalb nicht erforderlich. Eine höhere Verkehrslärmbelastung ist nur auf den Bauflächen an der Südseite der Landsberger Allee zu erwarten (V 1, V 2, GE 3). Diese wird rechnerisch ermittelt und dargestellt. Festsetzungen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen sollen gemäß Vorgabe der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen [41] nicht mehr in Bebauungspläne aufgenommen werden, weil diese Belange mit der Einführung der DIN 4109-1 [13] und der DIN 4109-2 [14] als Technische Baubestimmungen [15] in den der Bauleitplanung nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren verbindlich geregelt sind.

Die nachfolgenden Kapitel und Anhänge dieses Berichts enthalten die Ansätze und Ergebnisse der Beurteilung der Geräuschsituation.

4. Beschreibung der Örtlichkeit

Abbildung 1 auf der folgenden Seite zeigt den Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 und seine Umgebung, die südlich der Landsberger Allee durch Gewerbe, großflächigen Einzelhandel, einzelne Wohnhäuser sowie dem Wohnen vergleichbare Nutzungen (z. B. Beherbergungsstätten) geprägt ist. An der Nordseite der Landsberger Allee existieren Einfamilienhaussiedlungen und eine Kleingartenanlage. Ca. 500 m östlich des Ostrands des Plangebiets befinden sich die Gleisanlagen des Berliner Außenrings und der S-Bahn. Die in Teilen noch vorhandenen Industriegleise haben ihre frühere Bedeutung weitgehend verloren.

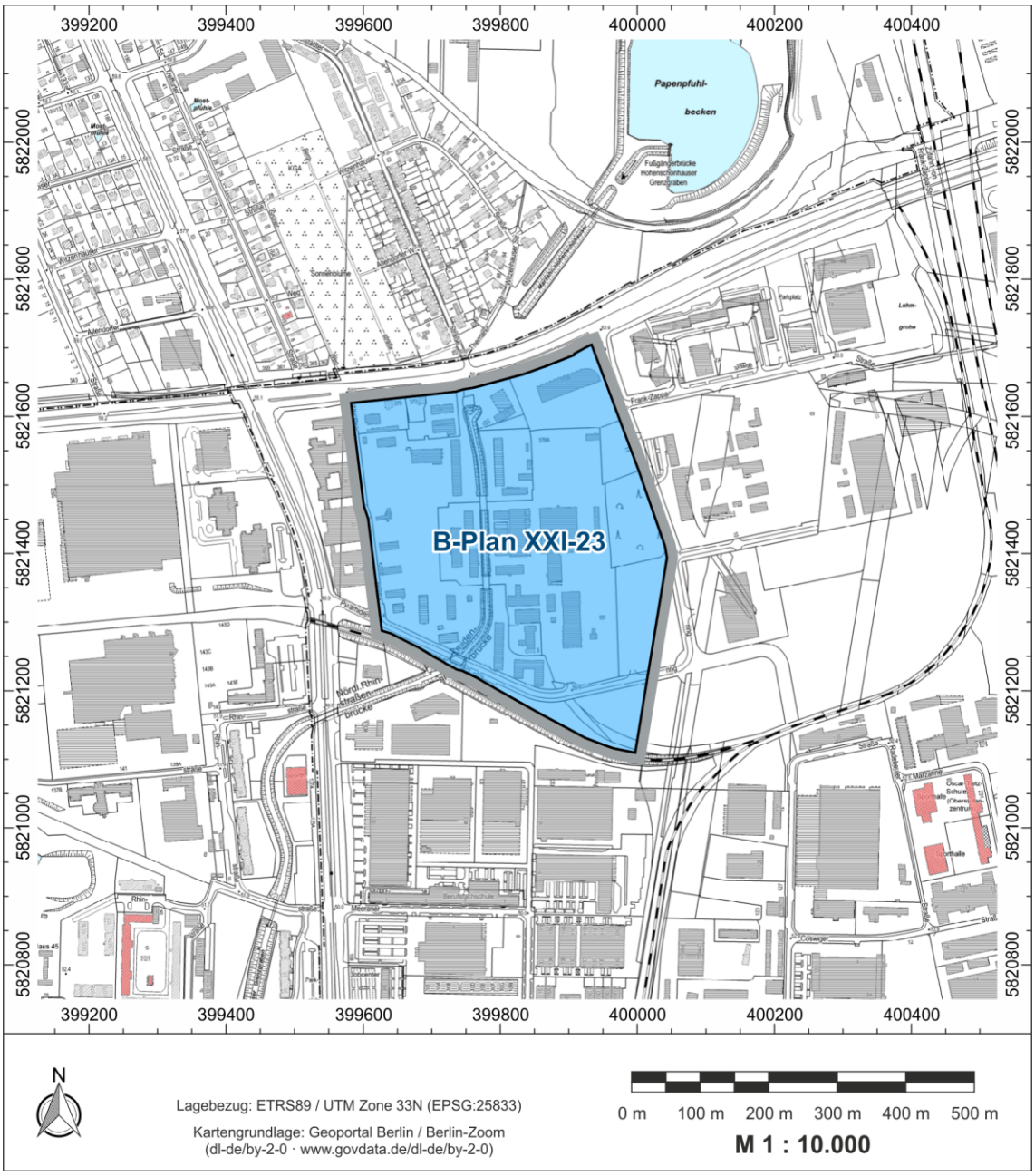


Abbildung 1: Übersichtskarte mit Darstellung der Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans XXI-23 (M 1 : 10.000).

Die Karte K1 im Anhang B (nach S. 92) gibt einen Überblick zur Bestandssituation im Untersuchungsgebiet. Bei den gewerblichen Einrichtungen handelt es sich überwiegend um nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne von § 22 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1], einige Betriebe sind genehmigungsbedürftig gemäß § 4 BImSchG

in Verbindung mit der 4. BImSchV [2]. Teilweise leitet sich die Genehmigungsbedürftigkeit dieser Anlagen u. a. aus den Belangen des Schallimmissionsschutzes ab (beispielsweise bei der Recyclinganlage der EUROVIA Industrie GmbH), bei anderen ist dies nicht der Fall (z. B. HMP Heidenhain Microprint GmbH, Galvanik und DHL Zustellbasis Berlin-Marzahn/Zentrum, Lagerung brennbarer Gase).

Zu den genehmigungsbedürftigen Anlagen gehört als „*Elektroumspannanlage mit einer Oberspannung von 220 Kilovolt oder mehr*“ (Nr. 1.8 des Anhangs zur 4. BImSchV) auch das Umspannwerk der IPH GmbH, das durch Anzeige nach § 67 BImSchG vom 22.01.1996 in den Geltungsbereich des Bundes-Immissionsschutzgesetzes übergegangen ist (vgl. [45]).

Als ergänzende Information beinhaltet die Karte K1 verkleinerte Abbildungen des aktuellen Entwurfs zum B-Plan XXI-23 [51] und der Planzeichnungen der rechtkräftigen [47, 48, 49] sowie eines der in Aufstellung befindlichen Bebauungspläne [50] im Untersuchungsraum.

In der Karte K2 sind die bestehenden Betriebe im Plangebiet XXI-23 und die Eigentümer der brachliegenden oder temporär zwischengenutzten Flächen vor dem Hintergrund eines im Jahr 2021 aufgenommenen Luftbilds aufgeführt. Das Grundstück der IPH GmbH als dem gegenwärtigen Hauptnutzer des Areals ist orange hervorgehoben. Die Baugrenzen aus dem B-Plan-Entwurf [51] orientieren sich teils eng am Bestand, in anderen Bereichen wurden sie weiter gefasst. Der Entwurf des Bebauungsplans XXI-23 lässt mit bis zu 82 m ü. NHN (≙ bei einer mittleren Geländehöhe von rund 50 m ü. NHN Bauhöhen von 32 m über dem Boden) wesentlich höhere Bauten zu, als sie derzeit existieren (siehe Kopie des Planzeichnungsentwurfs in der Karte K3).

Das Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ wurde an seinem heutigen Standort bereits im Jahr 1956 gegründet. Die Wohnsiedlungen auf der gegenüberliegenden Nordseite der Landsberger Allee waren zu diesem Zeitpunkt schon vorhanden, die gewerblichen Nutzungen im Umfeld hingegen nicht. Die Karte K4 zeigt das Anlagengelände der IPH GmbH auf Basis des Außenanlagenplans aus [52]. Die emissionsrelevanten Schallquellen sind in der Kartendarstellung markiert. Die Zuordnung zur tabellarischen Auflistung der Emittenten in der Dokumentation des Quellenmodells im Anhang A2 (S. 68) ist über die Quellnummern möglich.

Für die Beurteilung der Anlagengeräuschsituation an schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets XXI-23 wurden die in der Karte K1 markierten und in Tabelle 1 näher beschriebenen neun Immissionsorte ausgewählt. Einwirkungen von Anlagengeräuschen auf die Gewerbegebiets-Teilflächen im Plangeltungsbereich werden auf der Basis der Ergebnisse von Rasterberechnungen bewertet, nicht anhand von Resultaten der Bestandsanalyse für diskrete Einzelpunkte (siehe Kapitel 6.1.3.1, S. 36).

Nr.	Lage	Gebiets-ausweisung	Stock-werk	Höhe über Gelände
Io01	Themarer Straße 9	WA [a)]	DG	4,5 m
Io02	Dingelstädter Straße 91	WA [a)]	DG	4,5 m
Io03	KGA „Sonnenblume“ · Bergstraße 1	MI [b)]	EG	1,5 m
Io04	KGA „Sonnenblume“ · Grüner Weg 2	MI [b)]	DG	4,5 m
Io05	Treffurter Straße 2	WA [a)]	DG	4,5 m
Io06	Allendorfer Weg 28	WA [a)]	EG	1,5 m
Io07	Rhinstraße 157/159 [c)]	MI	14. OG	43,5 m
Io08	Rhinstraße 149 [d)]	MI	7. OG	23,5 m
Io09	Rhinstraße 147 [d)]	MI	7. OG	23,5 m

a) Das Gebiet hat den Charakter eines allgemeinen Wohngebiets (WA), ein rechtskräftiger Bebauungsplan existiert für diesen Bereich nicht. Aufgrund der historisch gewachsenen engen Nachbarschaft von Wohnen einerseits und gewerblichen Nutzungen andererseits kann nach fachgutachterlicher Einschätzung das Vorliegen einer Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 TA Lärm unterstellt werden.

b) Auf einzelnen Gartenparzellen besteht ein Dauerwohnrecht im Sinne von § 18 Abs. 2 und/oder § 20a Abs. 1 Nr. 8 Bundes-Kleingartengesetz (BKleingG) [3]. In diesen Fällen gilt der Nachtrichtwert der TA Lärm von 45 dB(A) (analog zu Mischgebieten, MI), während bei Kleingärten ohne genehmigtes dauerhaftes Wohnen im Regelfall tags und nachts lediglich der Tagrichtwert von 60 dB(A) einzuhalten ist.

c) Hotelnutzung, benachbart im Gebäude Rhinstraße 161/163 Appartementwohnen.

d) Wohnnutzung.

Tabelle 1: Immissionsorte für die Beurteilung der Anlagengeräuschsituation außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans XXI-23.

5. Planungs- und immissionsschutzrechtliche Rahmenbedingungen

5.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen

Sowohl bei der Aufstellung von Bebauungsplänen als auch in Genehmigungsverfahren für Einzelvorhaben nach § 34 Baugesetzbuch (BauGB) [4] gilt der Vorsorgegrundsatz, dass die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gewahrt bleiben müssen. Die Konkretisierung und Umsetzung dieser allgemeinen Vorgabe im Verfahren bedarf der sorgfältigen Abwägung hinsichtlich der unterschiedlichen Schutzgüter.

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18005-1 [7]. Das zugehörige Beiblatt 1 [8] enthält als Zielvorstellungen schalltechnische Orientierungswerte, die Tabelle 2 in einer Übersicht zusammenfasst.

Gebietskategorie	**Orientierungswerte**	
	Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)	**Nacht** [a)] (22:00 bis 06:00 Uhr)
	dB(A)	
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40/35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45/40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50/45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 … 65	35 … 65
Industriegebiete (GI)	keine Anforderungen	

[a)] Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1.

Die DIN 18005-1 wird in erster Linie im Rahmen der Abwägung schalltechnischer Belange bei der Aufstellung von Bebauungsplänen herangezogen, ist jedoch auch auf Einzelvorhaben nach § 34 BauGB anwendbar. Die Vorgaben dieser Norm beschränken sich auf den genannten Bereich und gelten nicht in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren. Diesbezügliche Einzelregelungen (z. B. TA Lärm, 16. BImSchV) bleiben unberührt.

Die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 stellen eine sachverständige Konkretisierung von Schallschutzanforderungen im Städtebau dar. Der Belang des Schallschutzes ist ein wichtiger, allerdings nicht der alleinige Planungsgrundsatz in der städtebaulichen Planung. Im Rahmen der Abwägung können andere Gesichtspunkte, z. B. die Erhaltung überkommener Stadtstrukturen, Vorrang haben und zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen (vgl. [8] Nr. 1.2 Abs. 1 und 2).

Eine Überlagerung der Immissionsanteile unterschiedlicher Kategorien von Schallquellen sieht Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 nicht vor. In Nr. 1.2 Abs. 3 heißt es dazu: „*Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.*“

5.2 Beurteilung von Anlagengeräuschen nach TA Lärm

Sowohl für genehmigungsbedürftige (§ 4 BImSchG) als auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (§ 22 BImSchG) gelten die schalltechnischen Anforderungen der TA Lärm. Nach Nr. 3.2.1 Abs. 1 TA Lärm ist „*der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) … sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet.*“ Von dieser Vorgabe kann in besonderen Fällen abgewichen werden. Die TA Lärm enthält in Nr. 3.2.1 Abs. 2 und folgende sowie in Nr. 3.2.2 entsprechende Regelungen.

Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm führt aus: „*Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.*“ Verursacht eine Anlage am Immissionsort Beurteilungspegel, die mindestens 10 dB unter den zugehörigen Immissionsrichtwerten liegen und erreichen kurzzeitige Geräuschspitzen den für deren Beurteilung maßgebenden Richtwert nicht, befindet sich dieser Aufpunkt außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Grenzen Flächen, die in beurteilungsrelevantem Maße Anlagengeräusche emittieren, und Wohngebiete aneinander[2], geht die TA Lärm in Nr. 6.7 von einer Gemengelage aus. Aufgrund der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme kann seitens der Wohnnutzung nicht das Schutzniveau beansprucht werden, welches außerhalb der Gemengelage angemessen wäre. Umgekehrt bestehen für die geräuschemittierende Nutzung stärkere Einschränkungen, als dies ohne benachbartes Wohnen der Fall wäre. Dem trägt Nr. 6.7 TA Lärm Rechnung, indem die Anhebung der Richtwerte auf geeignete Zwischenwerte zugestanden wird, sofern die emittierende Anlage dem Stand der Technik zur Lärmminderung entspricht. Die Richtwerte für Mischgebiete „*sollen dabei nicht überschritten werden*“.

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln sowie einen Vergleich der Beurteilungs- und Spitzenpegel mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten, die Tabelle 3 auf der folgenden Seite zusammenfasst.

Die Beurteilung erfolgt für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des schutzbedürftigen Raumes, der vom Geräusch am stärksten betroffen ist. Im Sinne der DIN 4109-1 [13] sind u. a. Aufenthaltsräume in Wohnungen, Büroräume und ähnliches schutzbedürftig.

[2] Ein unmittelbares Aneinandergrenzen (d. h. ohne räumliche Trennung, beispielsweise durch Grünflächen) wird von der TA Lärm nicht verlangt.

Gebiet	Regelbetrieb				Seltene Ereignisse [a]			
	Beurteilungs-pegel		Kurzzeitige Geräusch-spitzen		Beurteilungs-pegel		Kurzzeitige Geräusch-spitzen	
	T [b]	N [c]	T [b]	N [c]	T [b]	N [c]	T [b]	N [c]
	dB(A)							
Industriegebiete	70	70	100	90	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65	70	55	93	65
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55	70	55	90	65

a) An nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden (vgl. Nr. 7.2 TA Lärm).

b) 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Stunden).

c) 22:00 bis 06:00 Uhr (1 Stunde, die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel); Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen (vgl. Nr. 6.4 TA Lärm).

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte nach Nr. 6 TA Lärm.

Die Bildung der Beurteilungspegel von Anlagengeräuschen nach der TA Lärm beinhaltet folgende Regelungen:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Nr. 6.5 TA Lärm):

  In den Tagesrandzeiten auftretende Geräusche werden wegen der größeren Störwirkung mit einem Zuschlag von 6 dB beaufschlagt, der in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten angewandt wird. Dies betrifft die Zeiträume:

  1. an Werktagen 06:00 bis 07:00 Uhr,
     20:00 bis 22:00 Uhr.

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

Bei gleichmäßiger Geräuscheinwirkung während der ganzen Tageszeit ergeben sich pauschale Zuschläge von werktags 1,9 dB und sonntags 3,6 dB.

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T (Nr. A.2.5.2 TA Lärm):

  Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, wird je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 dB oder 6 dB vergeben.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I (Nr. A.2.5.3 TA Lärm):

  Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Wird der Beurteilungspegel durch Messung bestimmt, ergibt sich der Impulszuschlag aus der Differenz zwischen dem Taktmaximalpegel L_{AFTm5} und dem energieäquivalenten Mittelungspegel L_{Aeq}.

- Meteorologische Korrektur:

  Wird die Geräuschimmission durch Ausbreitungsberechnungen oder Messung bei Mitwind ermittelt, ist zur Bestimmung des Beurteilungspegels die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [24] zu berücksichtigen.

Die Auswirkungen des anlagenbezogenen Verkehrs auf die Verkehrslärmsituation an öffentlichen Straßen werden getrennt von den übrigen Anlagengeräuschen nach einem an die Regelungen der 16. BImSchV [19] angelehnten Verfahren bewertet (vgl. Nr. 7.4 TA Lärm). Betrachtet wird ein Bereich von 500 m um das Betriebsgrundstück.

5.3 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

5.3.1 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Die Geräuschkontingentierung nach dem in der DIN 45691 [23] beschriebenen Verfahren gliedert Baugebiete in Flächen mit unterschiedlicher zulässiger Emission (≙ Schallabstrahlung in die Umgebung), die mit einer entsprechenden Immission (≙ Geräuscheinwirkung auf die Wohnnachbarschaft) verknüpft ist. Planungsrechtlich handelt es sich um eine Gliederung „*nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften*“ im Sinne von § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5]. Geräuschkontingente können auch für Sondergebiete festgesetzt werden, obwohl § 1 Abs. 4 BauNVO hier eine entsprechende Gliederung, d. h. unterschiedliche Emissionskontingente für Teilflächen innerhalb eines Sondergebiets, nicht vorsieht. Bei Flächen für Versorgungsanlagen ist eine Geräuschkontingentierung als Konkretisierung von deren Zweckbestimmung ebenfalls anwendbar.

Im ersten Schritt werden die Zielwerte der Kontingentierung festgelegt. Für jeden Immissionsort gelten gebietsbezogene Gesamt-Immissionswerte L_{GI}. Diese dürfen in der Regel, d. h. sofern keine Gemengelage vorliegt, nicht höher sein als die entsprechenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Als Anhalt gelten die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (vgl. Tabelle 2, S. 16), die zahlenmäßig für die meisten Gebietskategorien den Richtwerten der TA Lärm entsprechen, in Einzelfällen jedoch von diesen abweichen (z. B. in Kerngebieten, welche die TA Lärm wie Mischgebiete, Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 jedoch wie Gewerbegebiete einstuft).

Besteht am betrachteten Immissionsort keine Vorbelastung $L_{vor,j}$ durch Anlagengeräusche, die aus der Nutzung von Flächen außerhalb des zu kontingentierenden Bereichs resultiert, entsprechen die Planwerte L_{PI} den Gesamt-Immissionswerten L_{GI}. Anderenfalls ist der Vorbelastung durch Absenken der Planwerte unter die Gesamt-Immissionswerte Rechnung zu tragen.

Im zweiten Schritt werden jeder Teilfläche i Emissionskontingente $L_{EK,i}$ für die Tages- und die Nachtzeit zugewiesen. An jedem Immissionsort j darf die Summe der Immissionskontingente aller Teilflächen $L_{IK,i,j}$ den zugehörigen Planwert $L_{PI,j}$ nicht überschreiten.

Emissions- und Immissionskontingente sind über die Flächengröße und den Abstand des Immissionsorts zum Flächenschwerpunkt miteinander verknüpft. Der Verknüpfungsterm entspricht der Pegelminderung durch geometrische Ausbreitung A_{div} nach DIN ISO 9613-2 [24], d. h. alle weiteren – real auftretenden – Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. durch Bodeneffekte, Luftabsorption, Abschirmungen etc.) werden nicht berücksichtigt.

Neben der allgemeinen Verfahrensbeschreibung enthält die DIN 45691 Sonderregelungen zur Vergabe richtungs- oder immissionsortbezogener Zusatzkontingente sowie eine Methodik zur reinen Immissionskontingentierung ohne explizites Ausweisen der Emissionskontingente. Nach gegenwärtiger Rechtsauffassung kann die letztgenannte im Rahmen der Bauleitplanung allerdings nicht angewandt werden, weil sie Festlegungen für Gebiete oder Immissionsorte außerhalb des räumlichen Plangeltungsbereichs trifft.

Im Genehmigungsverfahren ist die Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den schalltechnischen Festsetzungen im Bebauungsplan nach DIN 45691, Abschnitt 5 zu überprüfen. Der Nachweis wird über Immissionsprognosen nach TA Lärm für den konkreten Betrieb und Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den Immissionskontingenten für die dem Betriebsgrundstück zuzurechnenden Teilflächen geführt.

Sind die Geräuschkontingente in einem rechtskräftigen Bebauungsplan festgesetzt, entfalten sie ihre Wirkung unabhängig von der tatsächlichen Nutzung der Flächen. Dies hat zur Folge, dass seitens heranrückender schutzbedürftiger Nutzungen Vorkehrungen zum Schutz vor den planungsrechtlich zulässigen Immissionen von Anlagengeräuschen getroffen werden müssen.

5.3.2 Anwendungsbeispiel

Im Rahmen der Geräuschkontingentierung für Gewerbe-, Industrie- und vergleichbar genutzte Gebiete[3] werden keine Betriebe und Anlagen geplant, sondern Flächen mit bestimmten Nutzungsmöglichkeiten. Abbildung 2 (S. 24) verdeutlicht die Vorgehensweise bei der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 und im nachgeordneten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren.

Im dargestellten Modellfall hat die betrachtete Gewerbefläche eine Größe von 1 ha (100 m × 100 m). Das zulässige Immissionskontingent am maßgeblichen, 500 m vom Schwerpunkt der Fläche entfernten Immissionsort in der Wohnnachbarschaft beträgt 40 dB(A). Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn es sich um ein Dorfgebiet mit einem Nachtrichtwert nach TA Lärm von 45 dB(A) handelt, in dem zwei weitere Gewerbe- oder Industrieflächen jeweils eine Geräuschimmission in gleicher Höhe verursachen.

Das zugehörige Emissionskontingent beträgt in diesem Fall L_{EK} = 65 dB(A) (pro m^2). Unter Einbeziehung der Flächengröße folgt daraus ein zulässiger Schallleistungspegel von L_{WA} = 105 dB(A). Bei der Schallausbreitungsberechnung wird nur die Dämpfung durch geometrische Ausbreitung in den Vollraum (A_{div} nach DIN ISO 9613-2) angesetzt, alle weiteren Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg finden erst in den Geräuschimmissionsprognosen für konkrete Betriebe Berücksichtigung.

Vor Einführung der DIN 45691 wurde bei der Geräuschkontingentierung häufig ein zweistufiges Verfahren angewandt, dessen erster Prüfschritt der Vergleich der vom realen Betrieb ausgehenden Schallemissionen mit dem Emissionskontingent war. Fiel diese Prüfung positiv aus, d. h. hielt die tatsächliche Emission das entsprechende Kontingent ein oder lag niedriger, konnte der zweite, die Einhaltung der Immissionskontingente beinhaltende Prüfschritt entfallen.

[3] Sondergebiete, Flächen für Versorgungsanlagen u. ä. (vgl. Kapitel 5.3.1, S. 21).

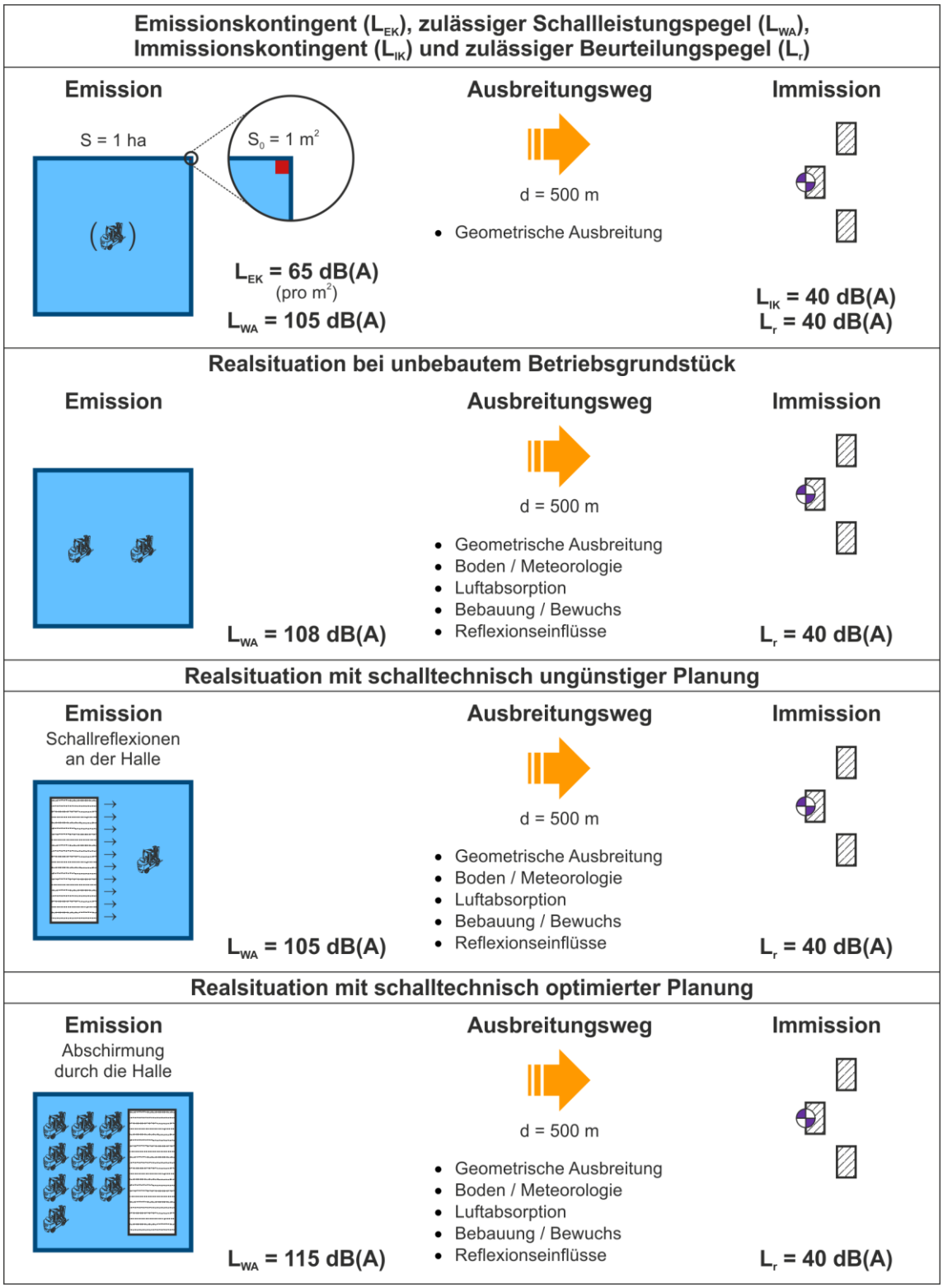


Abbildung 2: Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 – Verfahrensübersicht.

Im Szenario nach Abbildung 2 entspricht das Emissionskontingent in etwa dem Schallleistungspegel, den ein dieselbetriebener Gabelstapler mittlerer Leistung (5 t Tragfähigkeit, Motorleistung um 50 kW) bei durchgängigem Betrieb (z. B. Lkw-Beladung) abstrahlt. Die DIN 45691 enthält den emissionsseitigen Prüfschritt nicht mehr und fordert generell Geräuschimmissionsprognosen nach dem Verfahren der TA Lärm für den konkreten Betrieb, um die Einhaltung der Immissionskontingente nachzuweisen[4]. Aus diesem Grund wurde das Gabelstaplersymbol in der ersten Grafik in Abbildung 2 eingeklammert.

Wegen der Vernachlässigung von Zusatzdämpfungen liegen die im Rahmen der Geräuschkontingentierung berechneten Immissionspegel häufig über den Werten für den realen Betrieb (siehe zweite Grafik in Abbildung 2), insbesondere bei großen Abständen zwischen dem Anlagengelände und dem Immissionsort. Entsprechend kann vom Betriebsgrundstück eine höhere Schallemission ausgehen, als sie nach dem Kontingent eigentlich zulässig wäre (im Beispiel Einsatz von zwei Gabelstaplern statt einem), ohne die Immissionskontingente zu überschreiten.

Von großer Bedeutung für die Nutzbarkeit von Gewerbe- und Industrieflächen ist aus schalltechnischer Sicht die geeignete Anordnung von schallabschirmenden Bauten auf dem Firmengelände und von Freiflächen, die in größerem Maße Geräusche emittieren (z. B. Verladeflächen, Außenlager). Wie der Vergleich der unteren beiden Grafiken in Abbildung 2 verdeutlicht, kann sich der Umfang der zulässigen Nutzung bei sonst gleichen Randbedingungen zwischen einem ungünstigen und einem optimierten Anlagenlayout durchaus um den Faktor zehn unterscheiden.

[4] Hintergrund dieser Regelung ist u. a. der Fakt, dass spezielle Konstellationen auftreten können, in denen trotz Einhaltung des Emissionskontingents die Immissionskontingente an einem oder an mehreren Aufpunkten in der Nachbarschaft überschritten werden (z. B. bei Konzentration der Schallleistung auf einen dem Immissionsort zugewandten Punkt am Rand der Gewerbe- oder Industriefläche).

5.3.3 Abgrenzung des Anwendungsbereichs der Geräuschkontingentierung

Die Geräuschkontingentierung hat das Ziel, an den Immissionsorten in der Umgebung des Plangeltungsbereichs schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne von Nr. 2.1 TA Lärm zu vermeiden. Sie gilt nicht für Einwirkungen von Anlagengeräuschen auf schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des kontingentierten Bereichs (z. B. Büros, Beherbergungsstätten und ausnahmsweise zulässige Wohnungen), die in den nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren nach den Kriterien der TA Lärm zu beurteilen sind. Ein Bebauungsplan kann diese Belange nicht nur vor dem Hintergrund des Gebots der planerischen Zurückhaltung, sondern auch aus praktischen Überlegungen heraus nicht regeln, weil in der Phase der B-Plan-Aufstellung üblicherweise weder Art und Umfang der geräuschemittierenden Nutzung noch die Lage potentiell schutzbedürftiger Räumlichkeiten in Bezug zu den immissionsrelevanten Schallquellen bekannt sind.

Die große Bedeutung der Geräuschkontingentierung als Instrument der Bauleitplanung resultiert aus der Art der Berücksichtigung der Vorbelastung im Rahmen der Regelfallbeurteilung nach TA Lärm. Das 6 dB - Kriterium (siehe Kapitel 5.2, S. 17) impliziert, dass die Immissionsrichtwerte ausgeschöpft werden, wenn vier Einzelanlagen in gleicher Weise auf einen Immissionsort einwirken. Liegt die Zahl immissionsrelevanter Betriebe darüber, was bei größeren Gewerbe- und Industriegebieten häufig vorkommt, überschreitet die Gesamtbelastung die Richtwerte, wenn allein, d. h. ohne Geräuschkontingentierung, die Regelfallbeurteilung nach TA Lärm zur Anwendung kommt. Die Anlagengeräuschsituation an Immissionsorten in Gewerbegebieten wird hingegen in der Regel vom unmittelbar benachbarten bzw. von nicht mehr als vier im näheren Umfeld befindlichen Betrieben bestimmt.

6. Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm

6.1 Bestandssituation IPH GmbH

6.1.1 Durchführung und Ergebnisse der Schallemissionsmessungen vor Ort

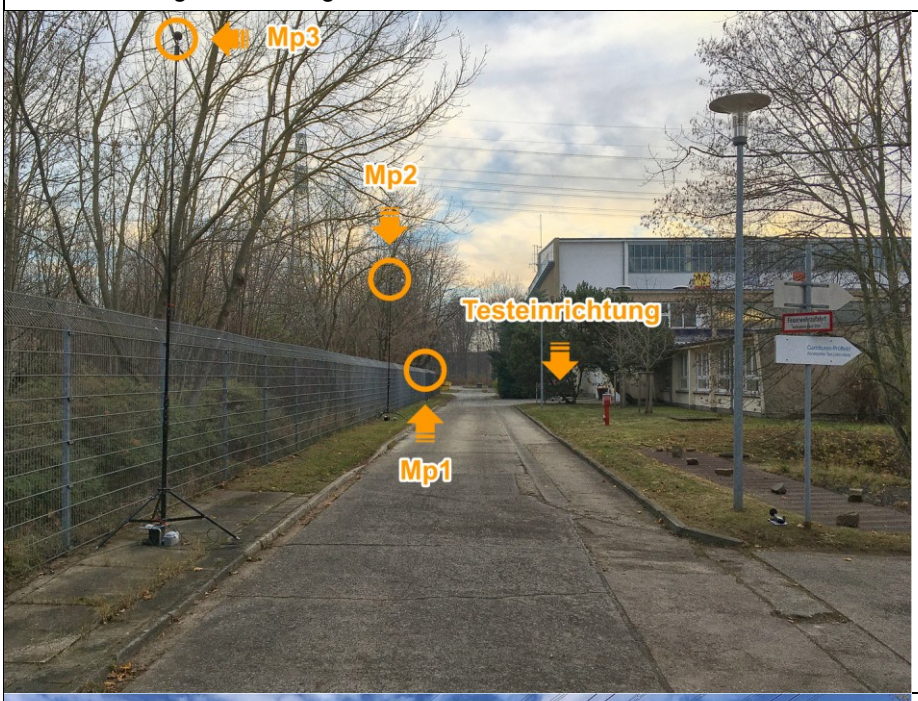
Die höchsten Geräuschemissionen entstehen, wenn auf dem Gelände der IPH GmbH im Freien elektrische Betriebsmittel mit Spannungen von bis zu 500 kV geprüft werden. Die maßgebliche Quelle sind dabei Funkenüberschläge oder, wie in der messtechnisch untersuchten Konfiguration, die Ausbildung von Lichtbögen.

Die beiden ersten Fotos in Abbildung 3 zeigen die Testanordnung und die in unterschiedlichen Entfernungen davon befindlichen Mikrofonpositionen. In 3 m Abstand hinter dem auf den Bildern links sichtbaren Zaun befindet sich die Baugrenze auf der Teilfläche GE 4 (siehe Karte K3). An der Nordseite der Halle „Niederspannungsprüffeld 3“, an der die Messungen stattfanden, werden auch im realen Betrieb entsprechende Prüfungen durchgeführt (Quellposition « 010101 » in der Karte K4).

◄ *Während der elektrischen Prüfungen entsteht innerhalb des Heptagons (rechts vor der Hallentür) für ca. 1 s ein Lichtbogen. Links am Zaun ist der 9,5 m von der Schallquelle entfernte, dieser nächstgelegene Messpunkt Mp1 zu sehen.*

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite



◄ *Die Aufzeichnung der bei den sechs vermessenen Tests aufgetretenen Schalldrücke erfolgte zeitsynchron an den hier dargestellten Messorten Mp1 bis Mp3 und zusätzlich zwischen Mp1 und Mp2 mittels eines handgehaltenen Schallpegelmessers.*

◄ *Aus Sicherheitsgründen darf der Bereich um den Transformator 202 im laufenden Betrieb nicht betreten werden. Die Messungen zur Bestimmung des Schallleistungspegels wurden am Zaun auf drei Seiten durchgeführt.*

Abbildung 3: Schallemissionsmessungen bei elektrischen Prüfungen im Freien und am Transformator 202 · Fotos zur Illustration der Messsituation.

Die eingesetzte Messtechnik erfüllt die Anforderungen der Klasse 1 nach DIN EN 61672-1 [28]. Der verwendete Schallpegelmesser ist amtlich geeicht und kalibriert.

Tabelle 4 auf der folgenden Seite fasst die aus den gemessenen Schalldrücken über eine frequenzabhängige Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [24] bestimmten Schallleistungspegel zusammen. Der verwendete Modellansatz wurde auch zur Berechnung der Langzeit-Mittelungspegel L_{AT}(LT) eingesetzt, die der Betrieb der IPH GmbH in der Nachbarschaft hervorruft. Im Einzelnen sind in Tabelle 4 aufgeführt:

d..... Entfernung zwischen dem Messort und der, in Relation zum Messabstand punktförmigen, Schallquelle.

T_E..... Einwirkzeit. Ein Prüfvorgang dauert inklusive der davor und danach ertönenden Warnsignale ca. 25 s.

L_{WA}..... Mittlerer Schallleistungspegel über die Einwirkzeit. Angegeben sind die Mittelwerte aus den sechs Einzelmessungen für jeden Messort sowie das über die vier Messpunkte gemittelte Ergebnis aus Messung und Schallleistungspegelberechnung. Die Schalldrücke wurden an allen vier Messorten jeweils zeitsynchron erfasst.

$L_{WA,1h}$..... Schallleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde, mit:

$$L_{WA,1h} = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{T_e}{T_r}\right) = L_{WA} + 10 \cdot \lg\left(\frac{25\ s}{3.600\ s}\right)$$

L_{WAFTeq}.... Nach dem Taktmaximalverfahren ermittelter Schallleistungspegel über die Gesamtdauer des Ereignisses von 25 s (s. o.). Die Differenz $L_{WAFTeq} - L_{WA}$ ist ein Maß für die Impulshaltigkeit der Geräusche im Nahbereich. Für die vermessenen Testereignisse beträgt sie rund 8 dB.

L_{WAFmax} ... Spitzenwert des Schallleistungspegels bei Auftreten des Lichtbogens. Der Höchstwert entspricht dem höchsten Einzelmesswert bei einem der sechs Tests. Zudem sind die mittleren Maximalwerte über die sechs Einzelmessungen und die Standardabweichungen der Stichproben ausgewiesen.

Der Transformator 202 (siehe letztes Foto in Abbildung 3) emittiert einen Schallleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A).

Mess-ort	d	T_E	Schallleistungspegel					
			L_{WA}	$L_{WA,1h}$	L_{WAFTeq}	L_{WAFmax}		
						Höchst-wert	Mittel-wert	σ
	m	s	dB(A)					dB
Mp1	9,5	25	134	112	143	153	148	4
Mp2	30,5		135	113	142	153	148	4
Mp3	54,0		136	115	144	154	150	3
Mp4	23,0		136	114	144	154	149	4
Mittel Mp1 – Mp4			135	114	143	153	149	–

Tabelle 4: Schallleistungspegel von bei der Prüfung elektrischer Betriebsmittel im Freien entstehenden Lichtbögen · Übersicht zu den Messwerten.

6.1.2 Betriebsszenario und Emissionsansätze für die Bestandssituation

Einzelheiten zum Modell, das die Schallemissionen beschreibt, die vom Gelände der IPH GmbH ausgehen, können den Anhängen A1 (S. 65, Terzspektren) und A2 (S. 68, Berechnungstabelle) entnommen werden. Die Arbeitszeit beschränkt sich auf den Tageszeitraum nach TA Lärm von 06:00 bis 22:00 Uhr. Der Transformator 202 ist durchgängig über 24 h in Betrieb. Als emissionsrelevant berücksichtigt sind folgende Vorgänge:

- Elektrische Prüfgeräusche:
  - Lage der Schallquellen:

    Testpositionen nördlich und südlich der Halle „Niederspannungsprüffeld 3“, auf dem Leistungsprüffeld E1 sowie auf dem Freiluftprüffeld östlich der Halle „Hochspannungsprüffeld 6“
  - Anzahl Ereignisse: 2 Prüfungen an jeder der 4 Testpositionen, (≙ 8 Ereignisse insgesamt)

- Schallleistungspegel:
  - Datengrundlage: Messung vor Ort
  - Lichtbogen (1 Ereignis pro Stunde): $L_{WA,1h}$ = 114 dB(A)
  - Lichtbogen (Kurzzeitige Geräuschspitzen): L_{WAFmax} = 155 dB(A)

- Transformator 202:
  - Lage der Schallquellen:

    Süd-, Ost-, Nord-, West- und Oberseite des Transformators separat modelliert (siehe Anhang A2)
  - Anzahl Ereignisse: Durchgängiger Betrieb 00:00 bis 24:00 Uhr
  - Schallleistungspegel:
    - Datengrundlage: Messung vor Ort
    - Gesamtgerät: L_{WA} = 97 dB(A)

- Lieferverkehr und Verladung:
  - Lage der Schallquellen:

    Lkw-Fahrten zwischen der Zufahrt von der Landsberger Allee und der zentralen Anlieferzone, Containerdienst von dort zusätzlich zur Abstellfläche für Müllcontainer im Südteil des Firmengeländes, Fahrten Gabelstapler (4 × gasbetrieben, 1 × mit Dieselantrieb) in den Bereichen Südost, Mitte Ost, Nordost und Mitte West (siehe Karte K4)

- Anzahl Ereignisse:
  - Lieferverkehr: 10 Lkw
  - Containerdienst: 2 Lkw
  - Gabelstapler: 10 × 30 min Verladung (zentrale Ladezone) 4 Fahrten pro Stunde (≙ 48 Fahrten pro Tag) auf jeder der vier Fahrstrecken (s. o.)
- Schallleistungspegel:
  - Datengrundlage: Literatur [29, 30, 38]
  - Lkw (Fahrt): $L_{WA',1h}$ = 63 dB(A) (pro m)
  - Lkw (Rangieren): $L_{WA',1h}$ = 66 dB(A) (pro m)
  - Lkw (Parkvorgänge): $L_{WA,1h}$ = 77 dB(A)
  - Gabelstapler (Verladung): L_{WA} = 100 dB(A)
  - Gabelstapler (Fahrt): $L_{WA',1h}$ = 62 dB(A) (pro m)

- Abholung Müllcontainer:
  - Lage der Schallquellen:

    Abstellfläche für Müllcontainer im Südteil des Firmengeländes
  - Anzahl Ereignisse:
    - Abrollcontainer: je 2 × Absetzen und Aufnehmen
    - Absetzcontainer: je 2 × Absetzen und Aufnehmen

- Schallleistungspegel:
  - Datengrundlage: Literatur [31]
  - Abrollcontainer absetzen: $L_{WA,1h}$ = 92 dB(A)
  - Abrollcontainer aufnehmen: $L_{WA,1h}$ = 90 dB(A)
  - Absetzcontainer absetzen: $L_{WA,1h}$ = 84 dB(A)
  - Absetzcontainer aufnehmen: $L_{WA,1h}$ = 84 dB(A)

- Erdbau Freiluftprüffeld:
  - Lage der Schallquellen:

    Freiluftprüffeld östlich der Halle „Hochspannungsprüffeld 6“
  - Anzahl Ereignisse:
    - Ein- und Ausbau erdverlegter Kabel: 8 h Baustellenbetrieb zwischen 07:00 und 20:00 Uhr
  - Schallleistungspegel:
    - Datengrundlage: Grenzwerte [34, 35]
    - Bagger (150 kW): L_{WA} = 104 dB(A)
    - Mobilkran (150 kW): L_{WA} = 106 dB(A)

- Landschaftspflege:
  - Lage der Schallquellen:

    Teilbereiche Nord, West und Ost (siehe Karte K4)
  - Anzahl Ereignisse:
    - Einsatz Laubbläser, Freischneider etc. mit Verbrennungsmotoren: 8 h zwischen 07:00 und 20:00 Uhr

- Schallleistungspegel:

▪ Datengrundlage:	Typische Werte nach Herstellerangaben (HUSQVARNA, Stihl)
▪ Motorsense:	L_{WA} = 114 dB(A)
▪ Motorsäge:	L_{WA} = 116 dB(A)
▪ Hochentaster:	L_{WA} = 107 dB(A)
▪ Heckenschere:	L_{WA} = 102 dB(A)
▪ Freischneider:	L_{WA} = 117 dB(A)
▪ Rasenmäher:	L_{WA} = 98 dB(A)
▪ Laubbläser:	L_{WA} = 111 dB(A)
▪ Rechenansatz als mittlerer Wert über die 8-stündige Einsatzdauer:	L_{WA} = 110 dB(A)

Die angegebenen Schallleistungspegel beinhalten keine Zuschläge für impulshaltige Geräusche. Diese werden konform zur TA Lärm auf der Immissionsseite vergeben (siehe Kapitel 6.1.3, S. 36).

Die in den Modellansätzen nicht enthaltenen Quellen (z. B. Pkw-Verkehr, Schallabstrahlung über die Außenbauteile von Gebäuden und offene Tore/Türen/Fenster/RWA, Lüftungs- und Kältetechnik) liefern nach fachgutachterlicher Einschätzung, die auf den Erkenntnissen aus der Ortsbesichtigung basiert, im Vergleich zu den berücksichtigten Emittenten (s. o.) keinen relevanten Emissionsbeitrag.

Die nachfolgende Abbildung 4 fasst die Schallleistungspegel zusammen, die von Gruppen von Schallquellen auf dem Gelände der IPH GmbH im Mittel über die Beurteilungszeiträume der TA Lärm emittiert werden.

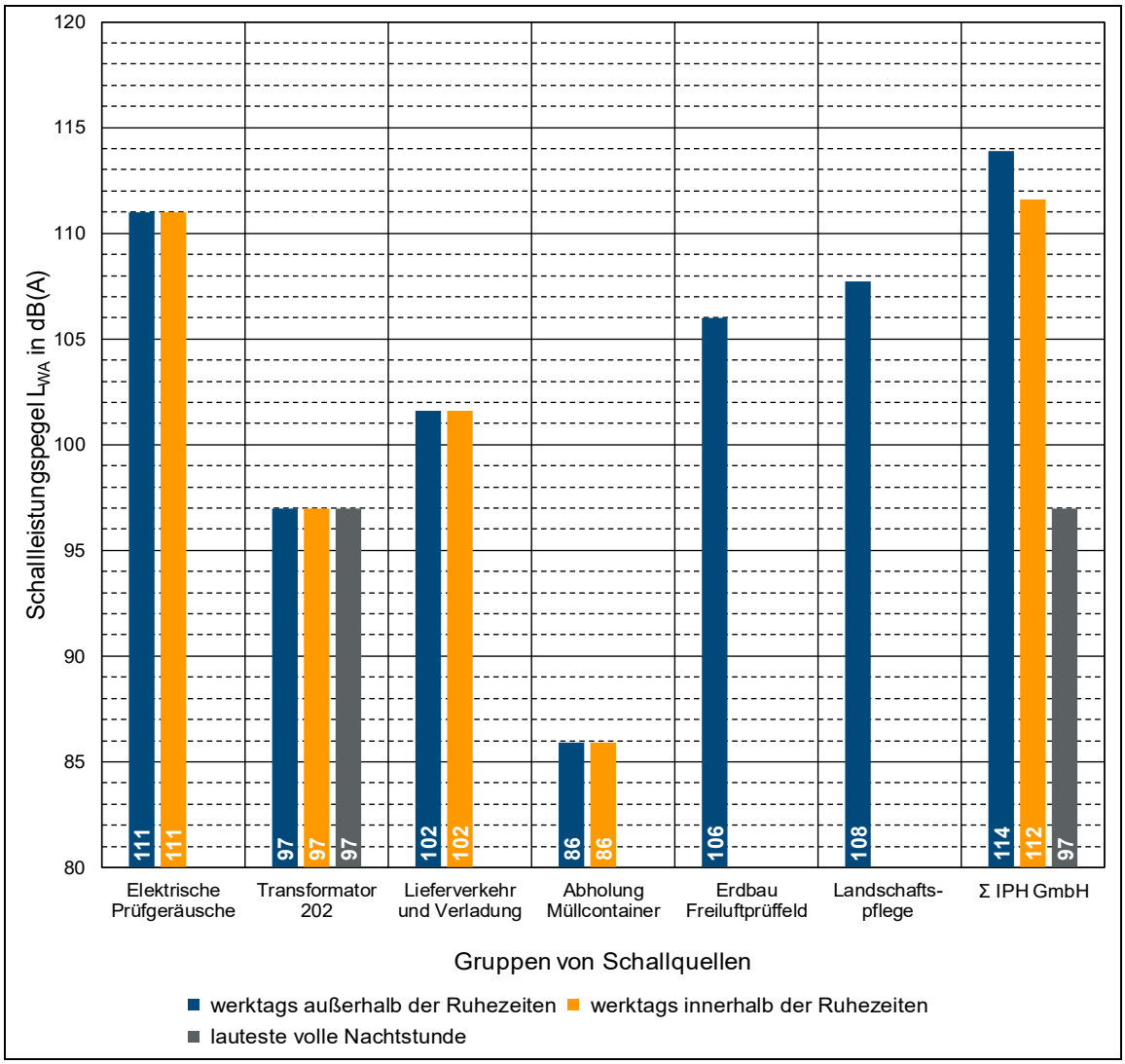


Abbildung 4: Mittlere über die Beurteilungszeiträume nach TA Lärm von Gruppen von Schallquellen auf dem Gelände der IPH GmbH abgestrahlte Schallleistungspegel · Übersicht.

6.1.3 Geräuschimmissionen in der Umgebung

6.1.3.1 Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23

Die Karten K5 (Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr) und K6 (lauteste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr, nur Transformator 202, kein Freiflächengeschehen und keine Prüfung elektrischer Betriebsmittel außerhalb von Gebäuden) zeigen die flächenhafte Verteilung der Beurteilungspegel nach TA Lärm aus dem Betrieb der IPH GmbH im Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 und in seinem näheren Umfeld. Die Berechnungshöhe beträgt 15 m über Gelände (angelehnt an die zulässigen Höhen baulicher Anlagen laut B-Plan-Entwurf [51], siehe auch Karte K3). Die schallabschirmende Wirkung der Bestandbebauung im Plangebiet XXI-23 außerhalb des Grundstücks der IPH GmbH wurde bei der Berechnung der Schallausbreitung zur sicheren Seite vernachlässigt.

Am Tage wird an der westlichen Baugrenze im GI 2 in Höhe des Freiluftprüffelds (Bautätigkeiten, elektrische Prüfungen an der Ostseite des Gebäudes „Hochspannungsprüffeld 6“) der Immissionsrichtwert von 70 dB(A) erreicht, aber nicht überschritten. Überschreitungen des in Gewerbegebieten tags geltenden Richtwerts von 65 dB(A) um bis zu 9 dB treten auf der Teilfläche GE 4 auf. Deren Hauptursache sind Tests im Freien an der Nordseite des Gebäudes „Niederspannungsprüffeld 3“. Einen nicht vernachlässigbaren Beitrag liefert zudem der Lkw- und Gabelstaplerverkehr auf der Hauptzufahrt zum Gelände der IPH GmbH. In den Gewerbegebieten GE 1 und GE 5 ist der Richtwert von 65 dB(A) weitgehend eingehalten.

Nachts sind im südöstlichen Bereich der Teilfläche GE 4 Beurteilungspegel zu erwarten, die um bis zu 3 dB oberhalb des Gewerbegebiets-Richtwerts von 50 dB(A) liegen. Dies wäre nur dann beurteilungsrelevant, wenn der Bebauungsplan XXI-23 in Gewerbegebieten ausnahmsweise zulässige Nutzungen mit einem erhöhten Schutzanspruch nachts (z. B. Betriebswohnungen, Beherbergungsstätten) nicht ausschließt und anderenfalls die Verpflichtung, schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu vermeiden, nicht auf Seiten der ausnahmsweise zulässigen Nutzungen gesehen wird. Bei Büros, Laboren und ähnlichem besteht nach fachgutachterlicher Auffassung in der Nacht kein höherer Schutzanspruch als am Tage.

Während in Bezug auf die Beurteilungspegel Konflikte lokal begrenzt sind und sich im Fall des GE 4 empfängerseitig vergleichsweise einfach vermeiden lassen, beispielsweise wenn öffenbare Fenster schutzbedürftiger Räume in der Süd- und Ostfassade per B-Plan-Festsetzung ausgeschlossen werden, stellt sich die Situation im Hinblick auf kurzzeitige Geräuschspitzen wesentlich problematischer dar.

Die basierend auf den Schallleistungspegeln L_{WAFmax}, die messtechnisch bei Prüfungen mit auftretenden Lichtbögen bestimmt wurden, für unterschiedliche Testpositionen berechneten und in den Karten K7 bis K10 dargestellten Maximalpegel überschreiten im gesamten Plangebiet den in Gewerbegebieten zulässigen Wert von 95 dB(A) (≙ 65 + 30 dB(A), vgl. Tabelle 3 im Kapitel 5.2, S. 19), wenn sich zwischen der Schallquelle und dem Aufpunkt keine Abschirmungen befinden. Vielfach wird auch der in Industriegebieten zulässige Wert von 100 dB(A) nicht eingehalten.

An Anbetracht der komplexen Schallausbreitungsbedingungen (Abschirmung, Reflexion) und der Höhe baulicher Anlagen, die der B-Plan-Entwurf [51] in den Gewerbegebieten zulässt, die zur Überplanung der heutigen Brachflächen ausgewiesen werden, ist nach fachgutachterlicher Einschätzung der Versuch wenig zielführend, potenzielle Konflikte zwischen geräuschemittierenden (z. B. elektrische Prüfungen im Freien auf dem Gelände der IPH GmbH) und schutzbedürftigen (z. B. Büros, Labore) Nutzungen durch notwendigerweise pauschalisierende, nicht auf konkrete Vorhaben zugeschnittene Festsetzungen zu vermeiden. Die betrifft die Muster-TF 5.3 und 5.4 (Lärmschutzwände, Lärmschutzwälle), 5.5 und 5.6 (schallabsorbierende Wandkonstruktionen) sowie 5.9 (Ausschluss öffenbarer Fenster schutzbedürftiger Räume ohne zusätzliche, zur TA Lärm konforme bauliche Schutzmaßnahmen).

Soll die Problematik von Anlagengeräuschen, die auf schutzbedürftige Nutzungen im Plangebiet einwirken, unbeschadet dessen über Festsetzungen im Angebots-Bebauungsplan XXI-23 geregelt werden, besteht ein aus fachgutachterlicher Sicht praktikabler Ansatz in einem zweistufigen Vorgehen. Im ersten Schritt wird die Muster-TF 5.9 für alle potenziell von erhöhten Maximalpegeln betroffenen Bauflächen in den B-Plan aufgenommen und um eine Öffnungsklausel ergänzt („*Maßnahmen gleicher Wirkung*“).

Wenn konkrete Planungen für die Bebauung der Brachflächen vorliegen, können im zweiten Schritt Abstimmungen zwischen dem Vorhabenträger (≙ heranrückende schutzbedürftige Nutzungen) und der IPH GmbH (≙ geräuschemittierenden Bestandsanlage) mit dem Ziel erfolgen, ein Konzept für die Errichtung lokaler Abschirmungen um die Testplätze zu erarbeiten, dessen Umsetzung die Ausbreitung der festgestellten sehr hohen Spitzenpegel in die Umgebung soweit mindert, dass sie die Nutzung der für Neuansiedlungen vorgesehenen Gewerbeflächen nicht infrage stellen. Einzelheiten, insbesondere auch bezüglich der Übernahme der Bau- und Unterhaltungskosten, lassen sich in einem privatrechtlichen Vertrag regeln.

Eine so gefundene Lösung würde sicherstellen, dass die Anforderungen der TA Lärm hinsichtlich der Beurteilungs- und der Spitzenpegel vor Fenstern schutzbedürftiger Räume der Neubebauung erfüllt sind und wäre somit aus fachgutachterlicher Sicht als „*Maßnahme gleicher Wirkung*“ anzusehen, welche den Ausschluss öffenbarer Fenster über die Muster-TF 5.9 ersetzt.

6.1.3.2 Schutzbedürftige Nutzungen in der Umgebung des Plangebiets XXI-23

Im Anhang A3.1 (S. 74) sind die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen für ausgewählte Immissionsorte im Umfeld des Plangebiets XXI-23 vollständig dokumentiert. Die Tabellen A 3 bis A 5 enthalten Angaben zu den Schallleistungspegeln, den Einflüssen auf dem Schallausbreitungsweg und den nach DIN ISO 9613-2 [24] frequenzabhängig berechneten Langzeit-Mittelungspegeln für alle Quelle-Aufpunkt-Kombinationen. Die Tabellen A 6 (Tageszeitraum) und A 7 (lauteste volle Nachtstunde) im Anhang A3.2 (S. 87) listen die Immissionsanteile der im Schallausbreitungsmodell enthaltenen Quellen für alle betrachteten Immissionsorte (siehe Tabelle 1, S. 15) auf. Anders als bei den Rasterberechnungen zur Anlagengeräuschsituation im Plangebiet XXI-23 (siehe Kapitel 6.1.3.1, S. 36) wurde die Bestandsbebauung hier berücksichtigt. Dies betrifft sowohl die Schirmwirkung der Baukörper als auch Schallreflexionen an den Gebäudefassaden.

Tabelle 5 fasst die im Zusammenhang mit der Beurteilung der Anlagengeräuschsituation nach TA Lärm relevanten Informationen zusammen. Aufgeführt sind die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte IRW, die Langzeit-Mittelungspegel L_{AT}(LT), die Zuschläge für Impulshaltigkeit K_I sowie für Einzelton- und/oder Informationshaltigkeit K_T, die Beurteilungspegel L_r und die Maximalpegel kurzzeitiger Geräuschspitzen L_{AFmax}.

IO-Nr.	IRW	L_{AT}(LT)	K_I	K_T	L_r	L_r – IRW	L_{AFmax}
	dB(A)		dB		dB(A)		
Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) an Werktagen							
Io01	55	45	3	0	48	-7	84
Io02	55	46	3	0	49	-6	88
Io03	60	39	3	0	42	-18	80
Io04	60	41	3	0	44	-16	85
Io05	55	42	3	0	45	-10	85
Io06	55	40	3	0	43	-12	83
Io07	60	48	3	0	51	-9	91
Io08	60	43	3	0	46	-14	81
Io09	60	44	3	0	47	-13	87
Nachtzeitraum (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr)							
Io01	40	34	0	0	34	-6	Nicht relevant [b)]
Io02	40	29	0	0	29	-11	
Io03 [a)]	(45,0)	31	0	0	31	(-14,0)	
Io04 [a)]	(45,0)	29	0	0	29	(-16,0)	
Io05	40	28	0	0	28	-12	
Io06	40	28	0	0	28	-12	
Io07	45	34	0	0	34	-11	
Io08	45	27	0	0	27	-18	
Io09	45	27	0	0	27	-18	

a) Der Nachtrichtwert von 45 dB(A) ist nur dann beurteilungsrelevant, wenn ein Dauerwohnrecht im Sinne von § 18 Abs. 2 und/oder § 20a Abs. 1 Nr. 8 Bundes-Kleingartengesetz (BKleingG) [3] besteht (vgl. Anmerkungen zu Tabelle 1, S. 15). Ansonsten gilt für Kleingärten auch im Nachtzeitraum der Tagrichtwert von 60 dB(A).

b) In der Nacht ist der Transformator 202 die einzige immissionsrelevante Quelle. Das Freiflächengeschehen, einschließlich der Prüfung elektrischer Betriebsmittel außerhalb von Gebäuden, beschränkt sich auf den Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr (siehe Kapitel 6.1.2, S. 30). Der Betrieb des Transformators 202 verursacht keine kurzzeitigen Geräuschspitzen, deren Maximalpegel die Langzeit-Mittelungspegel um mehr als 20 dB überschreiten.

Tabelle 5: Beurteilungspegel nach TA Lärm und kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betrieb der IPH GmbH an den Immissionsorten außerhalb des Plangebiets XXI-23.

Die durch den Betrieb der IPH GmbH im Tageszeitraum (elektrische Prüfungen, Freiflächengeschehen) verursachten Anlagengeräuschimmissionen sind teilweise impulshaltig. Zur Berücksichtigung der damit verbundenen besonderen Lästigkeit wird einheitlich für alle Aufpunkte unter Berücksichtigung der Umgebungsgeräuschsituation (Fahrzeugverkehr Landsberger Allee/Rhinstraße, weitere gewerbliche Nutzungen) ein Impulszuschlag von K_I = 3 dB vergeben.

Die Geräusche, die vom Transformator 202 ausgehen, enthalten tonale Anteile bei Frequenzen von $f_T \approx 100$ Hz und ganzzahligen Vielfachen. Nach fachgutachterlicher Einschätzung ist unter Berücksichtigung der Höhe des Immissionsbeitrags (siehe Tabelle A 7, S. 90) und der Umgebungsgeräuschsituation jedoch davon auszugehen, dass die auf die Immissionsorte einwirkenden Anlagengeräusche auch im Nachtzeitraum keine Einzeltöne enthalten, die nicht soweit verdeckt werden, dass nach Nr. A.2.5.2 des Anhangs zur TA Lärm ein Tonzuschlag K_T zu vergeben wäre.

Die Beurteilungspegel der Anlagengeräusche (Anteil IPH GmbH allein) unterschreiten die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm sowohl tagsüber (Io02, Dingelstädter Straße 91) als auch nachts (Io01, Themarer Straße 9) um mindestens 6 dB. Die Anlage trägt damit im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm nicht relevant zur Gesamtbelastung bei.

Prüfungen elektrischer Betriebsmittel im Freien, bei denen Lichtbögen auftreten, können kurzzeitige Geräuschspitzen hervorrufen, deren Maximalpegel mit L_{AFmax} = 88 dB(A) (Io02) bzw. L_{AFmax} = 91 dB(A) (Io07) die zulässigen Werte von 85/90 dB(A) (Io02/Io07, Richtwerte für die Beurteilungspegel tags zzgl. 30 dB) um bis zu 3 dB überschreiten. Die mittleren Maximalpegel liegen unterhalb der genannten Obergrenzen (siehe Messergebnisse in Tabelle 4, S. 30).

6.2 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 für die Teilflächen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23

6.2.1 Ableitung der Planwerte

In Tabelle 6 sind die Planwerte der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 für die Teilflächen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 aufgeführt, die sich aus der fachgutachterlichen Einschätzung der Bestandssituation ableiten.

Einwirkungsbereich	Planwerte $L_{Pl,j}$		Fachgutachterliche Einschätzung
	Tag	Nacht	
	dB(A)		
Wohnbebauung nördlich des Plangebiets XXI-23 an der Nordseite der Landsberger Allee (Io01/Io02 und Io05/Io06) [a)]	55	41	Das Gebiet hat den Charakter eines allgemeinen Wohngebiets (WA), das sich in historisch gewachsener Nachbarschaft zu gewerblich und industriell genutzten Flächen befindet. Die Voraussetzungen für das Vorliegen einer Gemengelage im Sinne von Nr. 6.7 TA Lärm sind aus fachgutachterlicher Sicht gegeben. Für den Tageszeitraum wird angestrebt, dass die Immissionsbeiträge aller Teilflächen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 zusammen den WA-Richtwert von 55 dB(A) nicht überschreiten. Im Nachtzeitraum ist der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) ausgeschöpft, wenn die Bestandsnutzungen (IPH GmbH, Umspannwerk, Pumpwerk und Tankstelle) jeweils Geräuschimmissionen in einer Höhe verursachen, bei der die Zusatzbelastung nach dem Kriterium für die Prüfung im Regelfall nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm die Irrelevanzschwelle erreicht, aber nicht überschreitet (6 dB unter Richtwert). Wenn die heute ungenutzten Teilflächen nachts zumindest kleine Emissionskontingente erhalten sollen, muss der Spielraum von 1 dB in Anspruch genommen werden, den Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm bei durch die Vorbelastung bedingten Richtwertüberschreitungen einräumt.

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Einwirkungsbereich	Planwerte $L_{Pl,j}$		Fachgutachterliche Einschätzung
	Tag	Nacht	
	dB(A)		
Kleingärten nördlich des Plangebiets XXI-23 an der Nordseite der Landsberger Allee (Io03/Io04) [a)]	60	(45)	Ebenso wie für die Wohnbebauung (s. o.) wird die von Anlagen außerhalb des zu kontingentierenden Bereichs (B-Plan XXI-23) verursachte Vorbelastung als nicht beurteilungsrelevant angesehen. Die Planwerte für die Kleingärten entsprechen den Mischgebiets-Richtwerten. Ein im Vergleich zum Tageszeitraum erhöhter Schutzanspruch nachts ist jedoch nur gegeben, wenn ein Dauerwohnrecht im Sinne von § 18 Abs. 2 und/oder § 20a Abs. 1 Nr. 8 BKleingG [3] besteht. Ansonsten gilt tags und nachts der Richtwert von 60 dB(A).
Wohnen und vergleichbare Nutzungen westlich der Rhinstraße (Io07 bis Io09) [a)]	54	39	Hier wird unterstellt, dass eine im Sinne von Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm relevante Vorbelastung existiert und die Zusatzbelastung (≙ Flächen im Plangebiet XXI-23) dementsprechend nicht relevant zur Gesamtbelastung beitragen darf. Den Planwerten liegt der Schutzanspruch eines Mischgebiets zugrunde.
Gewerbegebiete in den Geltungsbereichen der B-Pläne XXII-24 (Entwurf, Stand Oktober 2018) [50] und XXI-15 (rechtskräftig) [47]	59	59	Der aktuelle Entwurf des B-Plans XXII-24 schließt mit der textlichen Festsetzung Nr. 2 auf der Teilfläche GE 2 u.a. eigenständige Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude (§ 8 Abs. 2 Nr. 2 BauNVO [5]) sowie ausnahmsweise zulässiges Wohnen (§ 8 Abs. 3 BauNVO) explizit aus. Im Gewerbegebiet GE 1, unmittelbar südlich der Landsberger Allee, sind die genannten Nutzungen erlaubt, im Fall des Wohnens ausnahmsweise im Rahmen der Vorgaben in § 8 Abs. 3 BauNVO. Der B-Plan XXI-15 enthält keine diesbezüglichen Regelungen. Unabhängig von den o. g. Festsetzungen ist unterstellt, dass im an das Plangebiet XXI-23 grenzenden westlichen (B-Plan XXI-24) bzw. nördlichen (B-Plan XXI-15) Teil der Gewerbeflächen keine Nutzungen mit einem erhöhten Schutzanspruch nachts existieren bzw. aufgrund ihrer nur ausnahmsweisen Zulässigkeit die Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm durch Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe sicherstellen müssen. Des Weiteren wird von einer in Bezug auf die Nutzungen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 relevanten Vorbelastung durch andere Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm ausgegangen.

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite			
Einwirkungsbereich	**Planwerte $L_{Pl,j}$**		**Fachgutachterliche Einschätzung**
	Tag	**Nacht**	
	dB(A)		
Industriegebiete in den Geltungsbereichen der B-Pläne XXII-24 (Entwurf Stand Oktober 2018) [50] und XXI-15 (rechtskräftig) [47]	64	64	Ausnahmsweise zulässige „*Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet und ihm gegenüber in Grundfläche und Baumasse untergeordnet sind*“ (vgl. § 9 Abs. 3 Nr. 1) schließen weder der B-Plan XXII-24 noch der B-Plan XXI-15 explizit aus. In Industriegebieten hat dies auf die Beurteilung der Anlagengeräuschsituation nach TA Lärm keinen Einfluss, weil die Richtwerte tags und nachts mit jeweils 70 dB(A) identisch sind. Vorbelastungsbedingt liegen die Planwerte 6 dB unter den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

[a)] Siehe Karte K1 im Anhang B (nach S. 92).

Tabelle 6: Planwerte der Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 für die Teilflächen im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 · Vorschlag aus fachgutachterlicher Sicht.

6.2.2 Herangehensweise bei der Festlegung der Emissionskontingente

Der Definition der Emissionskontingente basiert auf folgenden Überlegungen:

- IPH GmbH:

  Die Immissionskontingente der Teilflächen GI 1 und GE 2 (≙ Grundstück der IPH GmbH) sollen in der Summe den Realbetrieb im Bestand (siehe Kapitel 6.1.3.2, S. 38) möglichst abdecken. Weil die flächenbezogene Herangehensweise der DIN 45691 lokale Unterschiede in den Beurteilungspegeln, die hier durch Abschirmungen und Reflexionen bedingt sind, nicht abbildet, gelingt dies nur bei Vergabe richtungsabhängiger Zusatzkontingente (siehe Kapitel 6.2.3, S. 46).

- Umspannwerk der 50Hertz Transmission GmbH und Pumpwerk der Berliner Wasserbetriebe:

  Von den südlich des Umspannwerkgebäudes der 50Hertz Transmission GmbH (Teilfläche V 1) im Freien vorhandenen elektrischen Installationen gehen im Regelbetrieb keine beurteilungsrelevanten Schallemissionen aus. Die Transformatoren sind an der Gebäudenordseite an der Landsberger Allee aufgestellt, d. h. abgewandt von den im Geltungsbereich des B-Plans XXI-23 vorgesehenen neuen Gewerbegebietsnutzungen. In Bezug auf die Wohnsiedlung nördlich der Landsberger Allee verändert die Aufstellung des Bebauungsplans XXI-23 den genehmigten Ist-Zustand nicht.

  Für das Umspannwerk werden vor diesem Hintergrund keine detaillierten schalltechnischen Berechnungen durchgeführt.

  In gleicher Weise wird in Bezug auf das Pumpwerk der Berliner Wasserbetriebe verfahren (Teilfläche V 2). Im Rahmen der Ortsbesichtigung wurden keine beurteilungsrelevanten Schallemissionen festgestellt, die von der Anlage ausgehen.

  Die Emissionskontingente für die Nachtzeit werden so gewählt, dass die Immissionskontingente der Teilflächen V 1 (Umspannwerk) und V 2 (Pumpwerk) die gebietsbezogenen Richtwerte jeweils für sich allein um mindestens 6 dB unterschreiten. Dies entspricht der Anforderung bei der Prüfung im Regelfall nach TA Lärm (Irrelevanz der Zusatzbelastung bei bestehender Vorbelastung). Die im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführten Erhebungen lieferten keine Hinweise, dass dies nicht gegeben sein könnte, d. h., dass gegenwärtig Konflikte zwischen dem Wohnen einerseits und den genannten gewerblichen Nutzungen andererseits bestünden.

  Der Tagbetrieb des Umspannwerks und des Pumpwerks unterscheidet sich aus schalltechnischer Sicht nicht wesentlich von dem in der Nacht. Die Emissionskontingente decken ihn sicher ab und fügen sich in das Gesamtkonzept ein.

- TOTAL-Tankstelle:

  Auf der Teilfläche GE 3 betreibt die TOTAL Deutschland GmbH derzeit eine Tankstelle. Bei Zugrundelegung der Ansätze aus Studien, die von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt herausgegeben wurden [36, 37], emittieren Tankstellen mit Fahrzeugwaschanlage, SB-Wäsche und Shop bei üblicher Frequentierung in der Spitze (freitags/samstags) Schallleistungspegel von L_{WA} = 97 dB(A) tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und L_{WA} = 93 dB(A) nachts (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr).

  Der Tankstellenbetrieb am Tage, wie oben beschrieben, ist mit dem Emissionskontingent vereinbar. Das Emissionskontingent für die Nachtzeit wird so begrenzt, dass die Immissionskontingente mindestens 6 dB unter dem Nachtrichtwert der TA Lärm liegen, der am jeweils betrachteten Immissionsort gilt. Ob der Realbetrieb dem entspricht, hängt bei Zugrundelegung der Ansätze der Hessischen Tankstellenstudie [36] vom nächtlichen Kundenaufkommen und der Nutzungsstruktur ab (Tanken, Shop, ggf. Fahrzeugwäschen). Der Worst-Case-Ansatz aus [36] (s. o.) führt zu Beurteilungspegeln nachts, welche die Immissionskontingente um rund 6 dB überschreiten. Der Tankstellenbetrieb würde damit am Io02 den Richtwert von 40 dB(A) allein ausschöpfen, was in Anbetracht der relevanten Vorbelastung nicht konform zur TA Lärm wäre. Aus fachgutachterlicher Sicht sollte jedoch bei der Abwägung auch die Ortsüblichkeit der Situation (Tankstelle auf der dem Wohngebiet abgewandten Seite einer tags und nachts vielbefahrenen Hauptstraße) Berücksichtigung finden.

- Brachflächen:

  Die Emissionskontingente für Neuansiedlungen auf den Teilflächen GI 2, GE 1, GE 4, GE 5, V 3 (Fernwärme) und V 4 (Regenwasserbehandlungsanlage) werden so festgelegt, dass die im vorigen Kapitel 6.2.1 (S. 41) definierten Planwerte eingehalten sind.

Die Emissionskontingente sind zusammen mit den Immissionskontingenten und dem Vergleich mit den Planwerten im Kapitel 6.2.4 (S. 47) aufgeführt.

6.2.3 Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren

Der Modellansatz der DIN 45691 geht bei der Verknüpfung der Emissionskontingente mit den Immissionskontingenten zunächst von ungerichteter Schallausbreitung aus. Befinden sich in der Umgebung des Plangebiets, wie im vorliegenden Fall, Einwirkungsbereiche mit unterschiedlichem Schutzanspruch, gegebenenfalls zudem in verschiedenen Entfernungen, können die Nutzungsoptionen für die zu kontingentierenden Flächen mittels Definition von richtungsabhängigen Zusatzkontingenten ausgeweitet werden. Die Vorgehensweise ist im Anhang A der DIN 45691 in Nr. A.2 beschrieben.

Hier erfolgt eine Unterscheidung zwischen den Richtungssektoren A bis G, die in den Karten K11/K12 markiert und in Tabelle 7 näher beschrieben sind.

Sektor	**Winkel** [a)]		**Zusatz-kontingente**		**Einwirkungsbereich**
	von	**bis**	**T**	**N**	
	°		**dB**		
A	322	352	0	0	Wohnbebauung im Bereich Dingelstädter Straße / Allendorfer Weg mit dem am nächsten zum Plangebiet XXI-23 im allgemeinen Wohngebiet gelegenen Immissionsort Io02.
B	352	24	2	1	Wohnbebauung an der Witzenhauser Straße mit dem etwas weiter als Io02 vom Plangebiet XXI-23 entfernten Io01.
C	24	126	0	15	Gewerbegebiete GE 1 und GE 2 im Geltungsbereich des in Aufstellung befindlichen B-Plans XXI-24.
D	126	171	3	18	Industriegebiete in den Geltungsbereichen der Bebauungspläne XXI-24 und XXI-15.
E	171	205	3	18	Gewerbegebiete und Umspannwerk im Plangebiet XXI-15.
F	205	270	2	2	Wohnen und vergleichbare Nutzungen westlich der Rhinstraße (Io07 bis Io09) und Gewerbe an der Westseite der Alten Rhinstraße.
G	270	322	3	2	Wohnbebauung im Bereich Treffurter Straße (Io05/Io06) sowie an der Rhinstraße nördlich der Landsberger Allee, Kleingartenanlage „Sonnenblume“ im Bereich Bergstraße / Grüner Weg (Io03/Io04).

[a)] Der Winkel von 0° entspricht der Nordrichtung, die Zählung erfolgt im Uhrzeigersinn (90°/180°/270° ≙ Ost/Süd/West).

Tabelle 7: Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren · Definition und Übersicht.

6.2.4 Emissionskontingente, Immissionskontingente und Vergleich mit den Planwerten

Die nachfolgende Tabelle 8 beinhaltet die Emissionskontingente $L_{EK,i}$, bei denen es sich technisch betrachtet um immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel handelt, die Größen der Teilflächen S, die aus dem Emissionskontingent und der Flächengröße abgeleiteten Schallleistungspegel L_{WA} und die Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$. In den zusammenfassenden Zeilen sind die Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren $L_{EK,zus,k}$, die Summen der Immissionskontingente inklusive Zusatzkontingenten $L_{r,j}$ und die Planwerte $L_{Pl,j}$ aufgeführt. Der Vergleich der Beurteilungspegel aus dem realen Betrieb der IPH GmbH mit den zughörigen Immissionskontingenten der Teilflächen GI 1 und GI 2 basiert auf der im Kapitel 6.1 (S. 27) beschriebenen Analyse der Bestandssituation.

Teilfläche	**$L_{EK,i}$**	**S**	**L_{WA}**	**$L_{IK,i,j}$**								
				Io01	**Io02**	**Io03**	**Io04**	**Io05**	**Io06**	**Io07**	**Io08**	**Io09**
	dB(A)	**m^2**	**dB(A)**	**dB(A)**								
Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr)												
GI 1	65,0	52.620	112,2	49,6	50,8	49,8	48,9	48,1	46,9	48,5	48,2	48,0
GI 2	65,0	9.807	104,9	39,7	40,3	39,6	39,0	38,4	37,5	39,0	39,1	39,2
GE 1	60,0	39.529	106,0	44,4	47,6	48,6	47,5	46,8	44,3	47,5	46,2	45,0
GE 2	60,0	7.171	98,6	36,2	38,3	38,5	37,6	37,1	35,3	38,4	37,6	36,7
GE 3	60,0	4.517	96,5	40,8	44,3	40,7	38,5	36,7	35,3	33,7	32,0	31,0
GE 4	60,0	7.374	98,7	39,6	42,0	40,5	38,9	37,7	36,1	36,3	35,0	34,1
GE 5	60,0	6.934	98,4	33,1	34,4	34,4	33,8	33,5	32,2	35,6	36,3	36,6
V 1	58,0	16.313	100,1	43,1	43,3	40,3	38,9	37,5	36,6	35,2	34,1	33,4
V 2	58,0	8.070	97,1	39,2	44,6	46,9	44,6	42,6	39,1	37,3	34,5	32,9
V 3	60,0	8.661	99,4	36,5	36,9	35,8	34,9	34,1	33,2	33,8	33,4	33,1
V 4	60,0	5.059	97,0	29,9	30,6	30,3	29,8	29,5	28,6	30,9	31,6	32,0
Σ	62,5	166.054	114,7	52,8	54,7	54,4	53,1	52,2	50,4	52,1	51,5	50,9
$L_{EK,zus,k}$				2,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
$L_{r,j}$				54,8	54,7	57,4	56,1	55,2	53,4	54,1	53,5	52,9
$L_{Pl,j}$				55,0	55,0	60,0	60,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0
$L_{r,j} - L_{Pl,j}$				-0,2	-0,3	-2,6	-3,9	0,2	-1,6	-5,9	-6,5	-7,1
GI 1 ⊕ GE 2 [a)]				51,8	51,0	53,2	52,2	51,5	50,2	50,9	50,6	50,3
IPH real				48,3	49,3	42,4	44,1	44,9	43,0	50,8	46,2	47,2
IPH real – L_{IK}				-3,5	-1,7	-10,8	-8,1	-6,6	-7,2	-0,1	-4,4	-3,1

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite												
Teilfläche	**$L_{EK,i}$**	**S**	**L_{WA}**	**$L_{IK,i,j}$**								
				Io01	**Io02**	**Io03**	**Io04**	**Io05**	**Io06**	**Io07**	**Io08**	**Io09**
	dB(A)	**m^2**	**dB(A)**	**dB(A)**								
Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr)												
GI 1	48,0	52.620	95,2	32,6	33,8	32,8	31,9	31,1	29,9	31,5	31,2	31,0
GI 2	48,0	9.807	87,9	22,7	23,3	22,6	22,0	21,4	20,5	22,0	22,1	22,2
GE 1	43,0	39.529	89,0	27,4	30,6	31,6	30,5	29,8	27,3	30,5	29,2	28,0
GE 2	45,0	7.171	83,6	21,2	23,3	23,5	22,6	22,1	20,3	23,4	22,6	21,7
GE 3	50,0	4.517	86,5	30,8	34,3	30,7	28,5	26,7	25,3	23,7	22,0	21,0
GE 4	45,0	7.374	83,7	24,6	27,0	25,5	23,9	22,7	21,1	21,3	20,0	19,1
GE 5	45,0	6.934	83,4	18,1	19,4	19,4	18,8	18,5	17,2	20,6	21,3	21,6
V 1	49,0	16.313	91,1	34,1	34,3	31,3	29,9	28,5	27,6	26,2	25,1	24,4
V 2	47,0	8.070	86,1	28,2	33,6	35,9	33,6	31,6	28,1	26,3	23,5	21,9
V 3	50,0	8.661	89,4	26,5	26,9	25,8	24,9	24,1	23,2	23,8	23,4	23,1
V 4	50,0	5.059	87,0	19,9	20,6	20,3	19,8	19,5	18,6	20,9	21,6	22,0
Σ	47,3	166.054	99,5	39,0	41,1	40,5	38,9	37,6	35,8	36,6	35,8	35,2
$L_{EK,zus,k}$				1,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
$L_{r,j}$				40,0	41,1	42,5	40,9	39,6	37,8	38,6	37,8	37,2
$L_{Pl,j}$				40,0	40,0	45,0	45,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0
$L_{r,j} – L_{Pl,j}$				0,0	1,1	-2,5	-4,1	-0,4	-2,2	-6,4	-7,2	-7,8
GI 1 ⊕ GE 2 [a)]				33,9	34,2	35,3	34,4	33,7	32,4	34,1	33,8	33,4
IPH real				34,0	28,7	30,9	29,2	28,2	27,7	34,2	26,8	27,0
IPH real – L_{IK}				0,1	-5,5	-4,4	-5,2	-5,5	-4,7	0,1	-7,0	-6,4

a) Das Grundstück der IPH GmbH umfasst die Teilflächen GI 1 und GE 2. Das « ⊕ » kennzeichnet die energetische Addition der Einzelanteile.

Tabelle 8: Emissions- und Immissionskontingente nach DIN 45691 für die Teilflächen im Plangebiet XXI-23.

Die Karten K11 (Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr) und K12 (Nachtzeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) zeigen die Summen der Immissionskontingente aller Teilflächen ohne richtungsabhängige Zusatzkontingente in flächenhafter Form.

Emissionskontingente von 65 dB(A) (GI) bzw. 60 dB(A) (GE) lassen am Tage industrielle und gewerbliche Nutzungen zu, die im Hinblick auf die Belange des Schallimmissionsschutzes weitgehend unbeschränkt sind. Die Einschränkungen nachts resultieren aus der Nähe zur Wohnbebauung. Sie stellen den Bestand nicht infrage, erfordern bei Neuansiedlungen jedoch eine sorgfältige schalltechnische Planung. Dies gilt vor allem dann, wenn in relevantem Maße geräuschemittierende Aggregate im Freien aufgestellt werden sollen (bei Bürobauten z. B. die Außengeräte klimatechnischer Installationen).

7. Verkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23

7.1 Verkehrszahlen und Emissionspegel

7.1.1 Straßenverkehr

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres (DTV) lag nach Zähldaten aus dem Jahr 2014 [43] auf dem Abschnitt der Landsberger Allee zwischen Rhinstraße und Anbindung Märkische Allee (B 158) bei rund 45.000 Kfz/24 h. Der Schwerverkehrsanteil betrug demnach 3,7 % (Kfz mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht). Neuere Angaben und/oder Prognosezahlen liegen KCE Berlin nicht vor.

Tabelle 9 beinhaltet die Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionspegelermittlung nach RLS-90 [21]. Die Aufbereitung der Verkehrszahlen als Eingangsgrößen der schalltechnischen Berechnungen erfolgte nach den Vorgaben der Senatsverwaltung [22].

Nr.	DTV	$p_{3,5t}$	$p_{2,8t}$	M		$p_{2,8t}$		$v_{zul.}$		D_{StrO}		$L_{m,E}$	
				T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
	Kfz/24 h	%		Kfz/h		%		km/h		dB		dB(A)	
01	45.180	3,7	5	2.485	678	4,9	5,4	60	60	0,0	0,0	69,0	63,6
01	Landsberger Allee zwischen Rhinstraße und Anbindung Märkische Allee (B 158)												

Tabelle 9: Verkehrszahlen und Emissionspegel nach RLS-90 für die Landsberger Allee zwischen Rhinstraße und Anbindung Märkische Allee (B 158) (Verkehrszählung 2014).

Die von der RLS-90 abweichende Berechnungsmethodik der im Oktober 2019 eingeführten RLS-19 [20] wird nicht angewandt, weil in [43] keine dafür zwingend notwendige Aufgliederung des Gesamtverkehrs in die Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1, Lkw2 und Motorräder vorgenommen wurde. Zudem sei darauf hingewiesen, dass nach § 6 Abs. 1 Nr. 2 der 16. BImSchV das Berechnungsverfahren der RLS-90 anzuwenden ist, wenn in B-Plan-Verfahren vor Ablauf des 28.02.2021 ein Aufstellungsbeschluss gemäß § 2 Abs. 1 Satz 2 BauGB gefasst wurde. Dies ist hier der Fall (Beschluss zur Aufstellung des Bebauungsplans XXI-23 vom 31.05.1994).

7.1.2 Straßenbahn

Die nach Anlage 2 zur 16. BImSchV [19] (Schall 03 (2014)) vorgenommene Ermittlung der Emissionspegel aus dem Straßenbahnverkehr basiert auf dem aktuellen Fahrplan. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Werten für den Straßenverkehr (siehe Tabelle 9, S. 49) sind in Tabelle 10 ebenfalls die Emissionspegel $L_{m,E}$ angegeben. Die Schall 03 (2014) verwendet als Größe zur Beschreibung der Geräuschemissionen längenbezogene Schallleistungspegel.

Nr.	Fahrzeugart	Anzahl Fahrten		Fahrweg	$v_{zul.}$	$L_{m,E}$	
		T	N			T	N
		/16 h	/8 h		km/h	dB(A)	
01	Straßenbahn-Niederflurfahrzeuge mit Klimatisierung	443	84	Schwellengleise im Schotterbett	60	57,9	53,7
				Straßenbündiger Bahnkörper	60	64,2	60,0
01	Straßenbahnlinien 16, 27, M6 und M17, Haltestelle Dingelstädter Straße						

Tabelle 10: Verkehrszahlen und Emissionspegel nach Schall 03 für die Straßenbahnlinien 16, 27, M6 und M17 im Bereich der Haltestelle Dingelstädter Straße an der Landsberger Allee (Fahrplan 2020/2021).

7.1.3 Eisenbahn

Der Zugverkehr auf dem ca. 500 m östlich des Ostrands des Geltungsbereichs des Bebauungsplans XXI-23 gelegenen Berliner Außenring und der parallel dazu verlaufenden S-Bahn-Trasse beeinflusst die Verkehrsgeräuschsituation an der Südseite der Landsberger Allee zwischen Rhinstraße und Pyramidenring nicht wesentlich. Dies gilt sowohl für den Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr als auch für die Nachtstunden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr (vgl. Strategische Lärmkarten 2017 [44]). Die rechnerische Berücksichtigung der Beurteilungspegelanteile aus dem Eisenbahnverkehr ist nach fachgutachterlicher Einschätzung nicht erforderlich.

7.2 Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche

Die Karte K13 zeigt in zwei Rasterlärmkarten die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche tags und nachts im Nordteil des Plangebiets XXI-23 an der Landsberger Allee. Die Berechnungshöhe beträgt hier, abweichend von den Karten, in denen die Anlagengeräuschsituation dargestellt ist, 5 m über Gelände (freie Schallausbreitung ohne Abschirmungen).

An den nördlichen Baugrenzen erreichen die Beurteilungspegel 70 dB(A) tags und 64 dB(A) nachts. Im Einflussbereich der Lichtsignalanlage an der Einmündung des Pyramidenrings in die Landsberger Allee sind die Werte um 1 dB bis 3 dB höher. Der Straßenbahnverkehr trägt nicht relevant zur Gesamtbelastung durch Verkehrslärm bei.

Aus den Richtwerten der TA Lärm [10] (≙ Anteil der Gewerbe- und Industrieanlagen im Geltungsbereich der TA Lärm allein ohne weitere Quellen, wie beispielsweise Verkehrswege) resultieren nach Nr. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [14] maßgebliche Außenlärmpegel von L_a = 68 dB(A) (GE) bzw. L_a = 73 dB(A) (GI). Für Büros und aus schalltechnischer Sicht vergleichbare Nutzungen kann näherungsweise davon ausgegangen werden, dass bei aus der Tagsituation abgeleiteten maßgeblichen Außenlärmpegeln von L_a > 70 dB(A) möglicherweise Anforderungen an die Fensterschalldämmung entstehen, deren Erfüllung nicht bereits durch andere rechtliche Vorschriften (z. B. aufgrund der Anforderungen der Energieeinsparverordnung) sichergestellt ist. Dies betrifft bei Zugrundelegung des Richtwerts für Gewerbegebiete tags von 65 dB(A) die straßenzugewandten Nordfassaden von Gebäuden in einem Abstand von weniger als 50 m vom Nordrand des Plangeltungsbereichs sowie Büronutzungen in Industriegebieten generell.

8. Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen

8.1 Begründung

KCE Berlin empfiehlt, die Zusammenfassung zu diesem Bericht (siehe Kapitel 1, S. 3) in die Begründung zum Bebauungsplan zu übernehmen und erforderlichenfalls auf die vollständige schalltechnische Untersuchung zu verweisen.

8.2 Festsetzungen

Die Textvorschläge für die Festsetzungen wurden aus [40] übernommen. Die empfohlenen Festsetzungen sind *kursiv* gedruckt. Die in Standardschrift verfassten Absätze beinhalten erläuternde Anmerkungen.

Die im Kapitel 6.2 (S. 41) erläuterten Ansätze zur Geräuschkontingentierung werden unter Verwendung der Muster-TF 5.7 wie folgt in Festsetzungen im Bebauungsplan umgesetzt:

Im Plangebiet sind auf den Teilflächen GI 1, GI 2, GE 1, GE 2, GE 3, GE 4, GE 5, V 1, V 2, V 3 und V 4 nur Betriebe und Anlagen zulässig, deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691:2006-12, „Geräuschkontingentierung“ weder tags (6:00-22:00 Uhr) noch nachts (22:00-6:00 Uhr) überschreiten:

Emissionskontingente L_{EK} in dB		
Teilflächen	$L_{EK,\ Tag}$	$L_{EK,\ Nacht}$
GI 1	*65*	*48*
GI 2	*65*	*48*
GE 1	*60*	*43*
GE 2	*60*	*45*
GE 3	*60*	*50*
GE 4	*60*	*45*
GE 5	*60*	*45*
VK 1	*58*	*49*
VK 2	*58*	*47*
VK 3	*60*	*50*
VK 4	*60*	*50*

Für die im Bebauungsplan dargestellten Richtungssektoren A bis G erhöhen sich die Emissionskontingente L_{EK} um folgende Zusatzkontingente für Tag und Nacht:

Richtungssektoren und mögliche Zusatzkontingente in dB Bezugspunkt im System ETRS 89 / UTM 33 (3 99 775; 58 21 620) / Bezugspunkt im System SOLDNER Berlin Netz 88 (33 005; 23 156)				
Richtungssektor	*von*	*bis*	$L_{EK,\ Tag,\ zus}$	$L_{EK,\ Nacht,\ zus}$
A	*322°*	*352°*	*0*	*0*
B	*352°*	*24°*	*2*	*1*
C	*24°*	*126°*	*0*	*15*
D	*126°*	*171°*	*3*	*18*
E	*171°*	*205°*	*3*	*18*
F	*205°*	*270°*	*2*	*2*
G	*270°*	*322°*	*3*	*2*

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Betriebs oder der Anlage erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, Anhang A, Abschnitt A.2.

Die DIN 45691:2006-12 wird im Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin, Stadtplanungsamt, zur Einsichtnahme bereitgehalten.“

Die Richtungssektoren sind in den Karten K11 und K12 zur Information grafisch dargestellt. Gemäß Muster-TF 5.7 wird im Festsetzungsvorschlag für die Emissionskontingente, analog zur DIN 45691, die Einheit « dB » verwendet. Im physikalischen Sinne entsprechen die Emissionskontingente A-bewerteten, immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln, die üblicherweise in « dB(A) (pro m^2) » angegeben werden.

Die Muster-TF 5.9 findet Aufnahme in den Festsetzungsvorschlag, weil beim Heranrücken lärmsensibler Nutzungen (z. B. Büros, Labore) an das Gelände der IPH GmbH im Zusammenhang mit der Prüfung elektrischer Betriebsmittel im Freien kurzzeitige Geräuschspitzen auftreten können, die oberhalb der nach TA Lärm zulässigen Maximalpegel liegen (tagsüber Immissionsrichtwert für den Beurteilungspegel + 30 dB). Die Festsetzung ist für das Industriegebiet GI 2 sowie für die Gewerbegebiete GE 1, GE 2, GE 3 (bei Neuansiedlungen nach einer möglichen Aufgabe der Tankstellennutzung) und GE 5 relevant. Die Teilflächen GI 1 und GE 2 bilden das Grundstück der IPH GmbH, ohne Fortbestehen der ausgeübten Nutzung würde die Festsetzung gegenstandslos. Auf den Flächen für

Versorgungsanlagen (V 1, V 2, V 3 und V 4) definiert der aktuelle Entwurf des B-Plans XXI-23 [51] keine Baugrenzen. Die Muster-TF 5.9 wird hier nicht angewandt.

Zum Schutz vor Lärm sind im Industriegebiet GI 2 sowie in den Gewerbegebieten GE 1, GE 3, GE 4 und GE 5 Fenster von Aufenthaltsräumen nur als Festverglasung unter Wahrung einer ausreichenden Belüftung auszuführen. Es können auch andere Maßnahmen gleicher Wirkung getroffen werden.

In die Kategorie „andere Maßnahmen gleicher Wirkung“ fallen bauliche Vorkehrungen der architektonischen Selbsthilfe, z. B. geschlossene Laubengänge, gebäudehohe Vorhangfassaden oder Prallscheiben, eine geeignete Grundrissgestaltung (Anordnung öffenbarer Fenster schutzbedürftiger Räume an vom IPH-Gelände abgewandten Fassaden) und die von KCE Berlin präferierte Lärmminderung an der Quelle, die allerdings eine Kooperation zwischen dem Anlagenbetreiber IPH GmbH und dem Vorhabenträger erfordert. Die Wirksamkeit der „anderen Maßnahmen gleicher Wirkung“ ist im Baugenehmigungsverfahren mittels einer Geräuschimmissionsprognose nachzuweisen, die zur Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit nach DIN 45691 ohnehin erstellt werden muss.

Mit dem Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 3 / 2020 [41] entfällt die Notwendigkeit, Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Gebäuden im geschlossenen Zustand in Bebauungsplänen festzusetzen. Die Muster-TF 5.13 ist demnach nicht mehr anzuwenden.

Die Muster-TF 5.11 (Grundrissgestaltung), 5.12 (Vorgaben für einzuhaltende Innenpegel bei teilgeöffneten Fenstern) und 5.14 (Schutz der Außenwohnbereiche) richten sich an Erfordernissen aus, die bei der planungsrechtlichen Sicherung von Wohnungsbauvorhaben durch die Aufstellung von Bebauungsplänen entstehen. Ihre Anwendung bei der Ausweisung von Gewerbe- und Industriegebieten sowie von Flächen für Versorgungsanlagen ist nach fachgutachterlicher Auffassung nicht zielführend.

9. Literaturverzeichnis

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation wurden die folgenden Normen, Richtlinien, Verordnungen und Planungsunterlagen herangezogen:

[1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).

[2] 4. BImSchV
Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69).

[3] Bundeskleingartengesetz (BKleingG)
vom 28. Februar 1983 (BGBl. I S. 210), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146).

[4] Baugesetzbuch (BauGB)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728).

[5] Baunutzungsverordnung (BauNVO)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786).

[6] Bauordnung für Berlin (BauO Bln)
vom 29. September 2005 (GVBl. S. 495), zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 12.10.2020 (GVBl. S. 807).

[7] DIN 18005-1
Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002.

[8] DIN 18005-1 Beiblatt 1
Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe Mai 1987.

[9] DIN 45682
Akustik – Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes, Ausgabe April 2020.

[10] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998, GMBl. 1998, Nr. 26, S. 503-515, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

[11] Änderung der TA Lärm 06/2017
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

[12] Hinweise zur Auslegung der TA Lärm
der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Fragen und Antworten zur TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

[13] DIN 4109-1
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Ausgabe Januar 2018.

[14] DIN 4109-2
Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Ausgabe Januar 2018.

[15] VV TB Bln
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Oberste Bauaufsicht, Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB Bln) vom 10. Juli 2020 (ABl. S. 4017) inkl. Anlage.

[16] DIN 45680
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Ausgabe März 1997.

[17] DIN 45680, Beiblatt 1
Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft – Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, Ausgabe März 1997.

[18] DIN 45681
Akustik – Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, Ausgabe März 2005, berichtigt durch DIN 45681 Berichtigung 2, Ausgabe August 2006.

[19] 16. BImSchV
Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).

[20] RLS-19
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen, Köln, FGSV 052, Ausgabe 2019 mit Korrekturen Stand Februar 2020, amtlich bekannt gemacht durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019 (VkBl. 2019, S. 698).

[21] RLS-90
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990, bekannt gemacht im Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland (VkBl.) Nr. 7 vom 14. April 1990 unter lfd. Nr. 79.

[22] Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen
Anforderungen an Datengrundlagen aufgrund unterschiedlicher Bezugsgrößen aus Richtlinien und Verordnungen, herausgegeben von der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (VII A), Ausgabe März 2017.

[23] DIN 45691
Geräuschkontingentierung, Ausgabe Dezember 2006.

[24] DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren, Ausgabe Oktober 1999.

[25] Abschätzung der Prognosesicherheit
Probst/Donner, Die Unsicherheit des Beurteilungspegels bei der Immissionsprognose, in: Zeitschrift für Lärmbekämpfung 3/2002, S. 86-90.

[26] Rundschreiben I Nr. 02/2020
der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (I C 143), Berücksichtigung der Witterungsbedingungen bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Meteorologische Korrektur), Überprüfung der Meteorologie-Faktoren C_0 für Berlin vom 15.09.2020.

[27] DIN EN ISO 717-1
Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung (ISO 717-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 717-1:2013, Ausgabe Juni 2013.

[28] DIN EN 61672-1
Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003, Ausgabe Juli 2014.

[29] Schriftenreihe Lärmschutz in Hessen Heft 3 (2005)
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden 2005.

[30] Parkplatzlärmstudie
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, August 2007.

[31] Umwelt und Geologie · Lärmschutz in Hessen, Heft 1
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Wiesbaden 2002.

[32] Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden 1998.

[33] Umwelt und Geologie · Lärmschutz in Hessen, Heft 2
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden 2004.

[34] Richtlinie 2000/14 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABl. L 162 vom 3.7.2000, S. 1), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2019/1243 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 (ABl. L 198 vom 25.7.2019, S. 241).

[35] Richtlinie 2005/88 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 zur Änderung der Richtlinie 2000/14/EG über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, ABl. L 344, 27.12.2005, S. 44, berichtigt durch ABl. L 165, 17.6.2006, S. 35 (05/88).

[36] Hessische Tankstellenstudie
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 275, Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, 31.08.1999.

[37] Hessische SB-Waschanlagenstudie
Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 136, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Selbstbedienungs-Fahrzeugwaschanlagen, 15.10.1992.

[38] Emissionsdatenkatalog
herausgegeben vom ÖAL Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Forum Schall, Ausgabe 2016.

[39] Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017
herausgegeben von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen und der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin, Mai 2017.

[40] Rundschreiben-Nr. 3/2017
Aktualisierung und Ergänzung der Zusammenstellung der Muster-TF 2017, Aktualisierung und Ergänzung der Zusammenstellung der gebräuchlichsten textlichen Festsetzungen für Bebauungspläne in Berlin 2017, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, 26. Juli 2017.

[41] Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 3 / 2020
Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen – Änderungen im Hinblick auf DIN 4109, VV TB Bln, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, 17.09.2020.

[42] Lärmaktionsplan Berlin 2019 - 2023
nach Maßgabe des § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung vom 23. Juni 2020, herausgegeben von der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Abteilung Öffentlichkeitsarbeit, Inhalte und Bearbeitung: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Gruppe Beurteilung von verkehrsbezogenen Lärmimmissionen, Maßnahmenplanung und -umsetzung, in Zusammenarbeit mit LK Argus GmbH, Berlin.

[43] Verkehrsmengen 2014 (Ausgabe 2017)
Karte 07.01 zum Umweltatlas Berlin, herausgegeben von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Datengrundlagen: Detailnetz Berlin, Stand 01/2016, erweiterte Netzgeometrie, Stand 11/2016, Verkehrsstärke 2014, SenUVK, Verkehrslenkung Berlin (VLB) und Aufbereitung der Verkehrsstärkendaten 2014 für die Luftreinhalte- und Lärmminderungsplanung, VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH, Stand 11/2016.

[44] Strategische Lärmkarten zum Eisenbahnverkehr
Eisenbahn-Bundesamt, Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes – Runde 3 (30.06.2017), Ballungsraum Berlin, Haupteisenbahnstrecken und sonstige Strecken, Erstellungsdatum: 30.06.2017.

[45] Genehmigungsbedürftige Anlagen und Nebenanlagen nach § 4 BImSchG (Ausgabe 2019)
Karte 08.08 zum Umweltatlas 2019, veröffentlicht von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen im Geoportal Berlin, Datengrundlage: LISA (Länderinformationssystem für Anlagen), Stand 18.11.2020.

[46] Geodaten
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, Geoportal Berlin, ATKIS DGM (Rasterauflösung 1 m), dreidimensionalen Gebäudemodelle des Landes Berlin im Level of Detail 2 (LoD2), ALKIS Berlin, Karte von Berlin 1 : 5.000 (K5) und digitale farbige Orthophotos 2021, Datenstand Juni 2021.

[47] Bebauungsplan XXI-15
für das Gebiet zwischen Industriebahn Richtung Lichtenberg, Industriebahn Richtung Friedrichsfelde Ost, Allee der Kosmonauten sowie einem ca. 12 m breiten südlich angrenzenden Grundstücksstreifen und der Bezirksgrenze, einschließlich eines Abschnitts der Rhinstraße und der Allee der Kosmonauten, rechtskräftig mit Verkündung im Gesetz- und Verordnungsblatt für Berlin vom 08.10.2010 auf S. 459.

[48] Vorhabenbezogener Bebauungsplan XXII-VE 2
für das Gelände zwischen Allendorfer Weg, Rhinstraße, Landsberger Allee und Ferdinand-Schultze-Straße im Bezirk Lichtenberg, Ortsteil Alt-Hohenschönhausen, rechtskräftig mit Verkündung im Gesetz- und Verordnungsblatt für Berlin vom 11.06.2005 auf S. 309.

[49] Vorhabenbezogener Bebauungsplan 11-49 VE
für die Grundstücke Landsberger Allee 364, Landsberger Allee 360/362 (teilweise) und Rhinstraße 157/163 (teilweise) einschließlich des südlich gelegenen Abschnitts der Bahntrasse im Bezirk Lichtenberg, rechtskräftig mit Verkündung im Gesetz- und Verordnungsblatt für Berlin vom 02.03.2010 auf S. 79.

[50] Bebauungsplan XXI-24
für die Fläche des Gebietes zwischen Landsberger Allee (südliche Straßenbegrenzungslinie), der Fernwärmetrasse nach Süden, der Industriebahn nach Lichtenberg und Pyramidenring, einem ca. 50 m breiten Grundstücksstreifen sowie einem ca. 50 m breiten westlich angrenzenden Grundstücksstreifen, einschließlich einer Teilfläche des Pyramidenrings im Bezirk Marzahn-Hellersdorf, Ortsteil Marzahn, Entwurf Stand Oktober 2018.

[51] Bebauungsplan XXI-23 „IPH“
für das Gelände zwischen Landsberger Allee, Pyramidenring, Alter Rhinstraße und den Industriebahngleisen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf, Ortsteil Marzahn, Entwurf vom 16.03.2021 (Beteiligung der Behörden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB).

[52] Außenanlagen Leitungsplan IPH
Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH, Berlin, Blatt-Nr. AL - G - 01, Vorabzug, Stand 07.12.2009.

10. Anhang

A Tabellen zur Berechnung der Schallausbreitung (Bestandssituation IPH GmbH) 65

A1 Datenbank der Schallleistungspegel 65

A2 Beschreibung der Schallemissionen 68

A3 Geräuschimmissionen in der Umgebung 74

A3.1 Schallleistungspegel, Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg und Langzeit-Mittelungspegel für ausgewählte Immissionsorte 74

A3.2 Ergebnisübersicht für alle Immissionsorte 87

B Karten 91

A Tabellen zur Berechnung der Schallausbreitung (Bestandssituation IPH GmbH)

A1 Datenbank der Schallleistungspegel

Die nachfolgende Tabelle A 1 fasst die als Grundlage der Schallausbreitungsberechnungen verwendeten Terzspektren der Schallleistungspegel zusammen. Die Werte für elektrische Prüfgeräusche und der Schallleistungspegel des Transformators Nr. 202 wurden vor Ort messtechnisch ermittelt (siehe Kapitel 6.1.1, S. 27).

Nr.	L0101	L0102	L0201	L0202	L0203	L0204	L0205
Typ	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw
Bew.	A	A	A	A	A	A	A
25 Hz	44,3	85,3	32,8	37,3	32,8	41,4	39,9
31,5 Hz	50,9	91,9	47,4	51,9	47,4	56,0	54,5
40 Hz	59,3	100,3	47,6	52,1	47,6	56,2	54,7
50 Hz	66,6	107,6	50,8	55,2	50,8	59,3	57,8
63 Hz	72,2	113,2	59,9	64,5	59,9	69,4	67,6
80 Hz	78,9	119,9	67,3	67,6	67,3	75,6	73,5
100 Hz	91,6	132,6	75,9	74,3	75,9	80,7	79,8
125 Hz	88,0	129,0	63,8	62,5	63,8	71,0	69,1
160 Hz	95,0	136,0	68,1	71,2	68,1	74,0	73,4
200 Hz	95,5	136,5	86,0	83,6	86,0	86,3	87,9
250 Hz	95,6	136,6	73,3	76,2	73,3	77,1	77,6
315 Hz	97,4	138,4	82,3	84,9	82,3	83,9	85,8
400 Hz	98,4	139,4	73,2	77,9	73,2	73,4	77,3
500 Hz	100,5	141,5	76,6	73,7	76,6	79,8	79,5
630 Hz	101,5	142,5	72,7	76,1	72,7	76,3	77,1
800 Hz	101,7	142,7	71,9	73,6	71,9	76,5	76,2
1 kHz	103,5	144,5	70,0	69,4	70,0	74,5	73,9
1,25 kHz	103,5	144,5	66,8	67,1	66,8	72,6	71,5
1,6 kHz	103,4	144,4	63,7	63,2	63,7	71,1	69,2
2 kHz	104,0	145,0	58,8	59,5	58,8	67,7	65,5
2,5 kHz	104,5	145,5	53,8	55,9	53,8	63,0	60,9
3,15 kHz	103,6	144,6	48,8	52,3	48,8	58,5	56,4
4 kHz	102,3	143,3	44,0	48,7	44,0	54,1	52,1
5 kHz	100,6	141,6	39,2	45,4	39,2	49,9	48,0
6,3 kHz	99,1	140,1	34,5	42,2	34,5	45,8	44,1
8 kHz	96,3	137,3	30,1	39,4	30,1	42,2	40,7
10 kHz	94,0	135,0	25,8	36,9	25,8	39,1	37,7
Σ	114	155	89	89	89	91	92
L0101	Elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) (1 Ereignis pro h)						
L0102	Elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) (Spitzenpegel)						
L0201	Transformator 202 (Südseite)						
L0202	Transformator 202 (Ostseite)						
L0203	Transformator 202 (Nordseite)						
L0204	Transformator 202 (Westseite)						
L0205	Transformator 202 (Oberseite)						

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite								
Nr.	L0401	L0402	L0403	L0404	L0501	L0502	L9901	L9902
Typ	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw	Lw
Bew.	A	A	A	A	A	A	A	A
25 Hz	57,3	41,2	41,6	35,7	55,4	60,3	-53,4	-34,3
31,5 Hz	60,8	47,2	46,8	42,6	61,9	64,8	-49,4	-31,3
40 Hz	64,3	53,2	52,0	49,5	68,4	69,3	-45,4	-28,3
50 Hz	67,8	59,3	57,2	56,3	74,9	73,8	-41,4	-25,3
63 Hz	71,3	65,3	62,4	63,2	81,4	78,3	-37,4	-23,3
80 Hz	70,4	66,4	63,9	63,8	83,3	80,3	-34,4	-21,3
100 Hz	69,4	67,6	65,4	64,4	85,1	82,4	-30,4	-20,3
125 Hz	68,5	68,7	66,9	65,0	87,0	84,4	-27,4	-20,3
160 Hz	70,5	69,8	67,5	66,7	88,3	86,9	-24,4	-18,3
200 Hz	72,5	70,8	68,0	68,3	89,6	89,4	-22,4	-16,3
250 Hz	74,5	71,9	68,6	70,0	90,9	91,9	-20,4	-15,3
315 Hz	76,2	74,3	69,9	71,2	91,5	93,4	-18,4	-14,3
400 Hz	78,0	76,6	71,3	72,4	92,0	94,8	-16,4	-13,3
500 Hz	79,7	79,0	72,6	73,6	92,6	96,3	-14,4	-12,3
630 Hz	80,7	79,8	73,0	73,5	92,7	96,6	-13,4	-11,3
800 Hz	81,6	80,7	73,4	73,5	92,8	96,8	-12,4	-9,3
1 kHz	82,6	81,5	73,8	73,4	92,9	97,1	-11,4	-8,3
1,25 kHz	81,8	80,9	73,9	73,5	92,8	95,9	-10,4	-9,3
1,6 kHz	81,0	80,2	74,1	73,6	92,8	94,7	-10,4	-10,3
2 kHz	80,2	79,6	74,2	73,7	92,7	93,5	-10,4	-11,3
2,5 kHz	79,9	77,1	71,7	71,3	91,7	91,7	-10,4	-13,3
3,15 kHz	79,5	74,7	69,2	68,9	90,7	90,0	-10,4	-15,3
4 kHz	79,2	72,2	66,7	66,5	89,7	88,2	-10,4	-16,3
5 kHz	78,0	70,0	64,3	64,5	87,6	84,6	-10,4	-18,3
6,3 kHz	76,9	67,8	61,9	62,4	85,5	81,1	-13,4	-21,3
8 kHz	75,7	65,6	59,5	60,4	83,4	77,5	-16,4	-24,3
10 kHz	74,5	63,4	57,1	58,4	81,3	73,9	-19,4	-27,3
Σ	92	90	84	84	104	106	0	0
L0401	Abrollcontainer absetzen (1 Ereignis pro h)							
L0402	Abrollcontainer aufnehmen (1 Ereignis pro h)							
L0403	Absetzcontainer absetzen (1 Ereignis pro h)							
L0404	Absetzcontainer aufnehmen (1 Ereignis pro h)							
L0501	Hydraulikbagger (150 kW)							
L0502	Mobilkran (150 kW)							
L9901	DIN EN ISO 717-1 (C)							
L9902	DIN EN ISO 717-1 (Ctr)							

Tabelle A 1: Terzspektren der Schallleistungspegel L_{WA} · Übersicht.

A2 Beschreibung der Schallemissionen

Die Berechnung der Schallleistungspegel als Eingangsdaten der Geräuschimmissionsprognose erfolgt frequenzabhängig in Terzbandbreite (25 Hz bis 10 kHz). Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die bei der Emissionsberechnung verwendeten Größen sind:

- Quelle:

  Nr. ..... Quellnummer, siehe Karte K4.

  Beschreibung .... Kurzbezeichnung der Quelle.

  Art ..... PQ ≙ Punktquelle / LQ ≙ Linienquelle / FQ ≙ Flächenquelle / FV ≙ senkrechte Flächenquelle.

- Höhen:

  h_A ..... Höhe der Punktquelle bzw. des Anfangspunkts der Linien- oder Flächenquelle relativ zum Gelände (r), absolut bezogen auf das digitale Geländemodell (a) oder relativ zum Gebäudedach (g). Ist hier bei Linien- oder Flächenquellen kein Wert angegeben, wurde für jeden Punkt eine absolute Höhe definiert.

  h_E ..... Höhe des Endpunkts der Linienquelle; Leer, wenn für Anfangs- und Endpunkt der gleiche Wert gilt sowie bei Punkt- und Flächenquellen.

- Richtwirkung:

  D_Ω..... Raumwinkelmaß (ohne Bodeneinfluss); für Quellen vor einer schallreflektierenden Wand gilt D_Ω = 3 dB, sofern die Reflexion an der „eigenen“ Fassade nicht analytisch berücksichtigt wird.

  D_I..... Nummer des Datensatzes, der die Richtcharakteristik einer Quelle beschreibt (hier nicht verwendet).

- Spektren Schallpegel:

  Nr. ..... Nummer des Terzspektrums des Emissionspegels, das der Quelle zugeordnet ist (vgl. Anhang A1).

  Typ ..... Schallleistungspegel (L_W), längen- bzw. flächenbezogener Schallleistungspegel ($L_{W'}$) oder Innenpegel im Raum (L_I).

  $L_{W[']/I}$ ..... Schallleistungspegel (ggf. längen- bzw. flächenbezogen) oder Rauminnenpegel, ohne Zeitbewertung und Korrekturen.

- Spektren Dämmung:

  Nr. ..... Nummer des Terzspektrums des Schalldämm-Maßes oder der Einfügungsdämpfung, das der Quelle zugeordnet ist (hier nicht verwendet).

  S ..... Fläche des Außenbauteils bzw. der Öffnung (bei Berechnung des Schallleistungspegels aus Rauminnenpegel und Schalldämm-Maß, ansonsten ist das Feld leer).

- Korrekturwerte:

  K_S ..... Einfluss der Quellgeometrie (Länge/Fläche), mit:

$$K_S = \begin{cases} 10 \cdot \lg\left(\frac{l}{l_0}\right) & \text{Linienquellen mit } L_{W'} \\ 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{S_0}\right) & \text{Flächenquellen mit } L_{W''} \\ 0 & \text{Alle Quellen mit } L_{WA} \end{cases} \text{ dB.}$$

  Die Bezugslänge beträgt l_0 = 1 m, die Bezugsfläche entsprechend S_0 = 1 m^2.

  K_A ..... Korrekturwert, der auf die Zeitbereiche (Tag/Ruhezeit/Nacht) gleichermaßen angewandt wird.

  $K_T/K_R/K_N$ ..... Korrekturwerte, die nur auf den jeweiligen Zeitbereich (T/R/N) angewandt werden.

- Einwirkzeiten:

  Betriebsdauer der Quelle in den Beurteilungszeiträumen Tag (T), Ruhezeit tags (R) und Nacht (N). In den Summenzeilen sind die Bezugszeiten angegeben (hier nach TA Lärm [10] für Sonn- und Feiertage).

- Schallleistungspegel:

  Schallleistungspegel, der im Mittel über die Einwirkzeit emittiert wird, es gilt:

$$L_{W,T/R/N} = L_{W['/'']} + K_S + K_A + K_{T/R/N}\ \mathrm{dB(A)}.$$

  Die Summenzeilen beinhalten die zeitbewerteten Gesamt-Schallleistungspegel für den jeweiligen Bezugszeitraum.

Tabelle A 2 auf den folgenden Seiten enthält die oben erläuterten Informationen zum Schallemissionsmodell.

Quelle			Höhen		Richt-wirkung		Spektren					Korrekturwerte					Einwirk-zeiten			Schall-leistungs-pegel		
							Schallpegel			Dämmung		Geo-me-trie	All-ge-mein	Separat für die Bezugs-zeiträume								
			h_A	h_E	D_Ω	D_I	Nr.	Typ	$L_{W[']/I}$	Nr.	S	K_S	K_A	K_T	K_R	K_N	$T_{e,T}$	$T_{e,R}$	$T_{e,N}$	$L_{W,T}$	$L_{W,R}$	$L_{W,N}$
Nr.	Beschreibung	Art	m		dB	Nr.			dB(A)		m^2	dB	dB	dB			h			dB(A)		
Elektrische Prüfgeräusche																						
010101	Test Prüffeld 3 N	PQ	0,5 r		0,0		L0101	Lw	114,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	105,0	105,0	–
010102	Test Prüffeld 3 S	PQ	0,5 r		0,0		L0101	Lw	114,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	105,0	105,0	–
010103	Test Prüffeld E1 O	PQ	0,5 r		0,0		L0101	Lw	114,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	105,0	105,0	–
010104	Test Prüffeld 6 O	PQ	0,5 r		0,0		L0101	Lw	114,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	105,0	105,0	–
Transformator 202																						
010201	Trafo 202 S	FV	54,5 a		3,0		L0201	Lw	88,8			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13:00	03:00	01:00	88,8	88,8	88,8
010202	Trafo 202 O	FV	54,5 a		3,0		L0202	Lw	89,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13:00	03:00	01:00	89,0	89,0	89,0
010203	Trafo 202 N	FV	54,5 a		3,0		L0203	Lw	88,8			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13:00	03:00	01:00	88,8	88,8	88,8
010204	Trafo 202 W	FV	54,5 a		3,0		L0204	Lw	90,8			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13:00	03:00	01:00	90,8	90,8	90,8
010205	Trafo 202 D	FQ	0,1 g		0,0		L0205	Lw	91,8			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13:00	03:00	01:00	91,8	91,8	91,8
Lieferverkehr und Verladung																						
020301	Lkw Zufahrt 50Hertz (F)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	63,0			19,4	0,0	1,8	1,8	–	13:00	03:00	01:00	84,2	84,2	–
020302	Lkw Pförtner (P)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw	77,0			0,0	0,0	4,8	4,8	–	13:00	03:00	01:00	81,8	81,8	–
020303	Lkw Hauptfahrweg (F)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	63,0			22,6	0,0	1,8	1,8	–	13:00	03:00	01:00	87,4	87,4	–
020304	Lkw Ladezone (R zu)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	66,0			19,3	0,0	-2,0	-2,0	–	13:00	03:00	01:00	83,3	83,3	–
020305	Lkw Ladezone (P)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw	77,0			0,0	0,0	1,0	1,0	–	13:00	03:00	01:00	78,0	78,0	–
020306	Stapler Ladezone	FQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw	100,0			0,0	0,0	-5,1	-5,1	–	13:00	03:00	01:00	94,9	94,9	–
020307	Lkw Containerplatz (F)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	63,0			21,2	0,0	-6,0	-6,0	–	13:00	03:00	01:00	78,2	78,2	–
020308	Lkw Containerpl. (R zu)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	66,0			18,1	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	75,1	75,1	–
020309	Lkw Containerpl. (R ab)	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	66,0			12,8	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	69,8	69,8	–
020310	Stapler Südost	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	62,0			24,8	0,0	6,0	6,0	–	13:00	03:00	01:00	92,8	92,8	–
020311	Stapler Mitte Ost	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	62,0			25,4	0,0	6,0	6,0	–	13:00	03:00	01:00	93,4	93,4	–
020312	Stapler Nordost	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	62,0			26,8	0,0	6,0	6,0	–	13:00	03:00	01:00	94,8	94,8	–
020313	Stapler Mitte West	LQ	1,0 r		0,0		L9902	Lw'	62,0			26,4	0,0	6,0	6,0	–	13:00	03:00	01:00	94,4	94,4	–

auf nächster Seite fortgesetzt …

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle			Höhen		Richt-wirkung		Spektren					Korrekturwerte					Einwirk-zeiten			Schall-leistungs-pegel		
							Schallpegel			Dämmung		Geo-me-trie	All-ge-mein	Separat für die Bezugs-zeiträume								
			h_A	h_E	D_Ω	D_I	Nr.	Typ	$L_{W[']/I}$	Nr.	S	K_S	K_A	K_T	K_R	K_N	$T_{e,T}$	$T_{e,R}$	$T_{e,N}$	$L_{W,T}$	$L_{W,R}$	$L_{W,N}$
Nr.	Beschreibung	Art	m		dB	Nr.			dB(A)		m^2	dB	dB	dB			h			dB(A)		
Abholung Müllcontainer																						
020401	Abrollcont. absetzen	LQ	1,0 r		0,0		L0401	Lw	92,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	83,0	83,0	–
020402	Abrollcont. aufnehmen	LQ	1,0 r		0,0		L0402	Lw	90,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	81,0	81,0	–
020403	Absetzcont. absetzen	LQ	1,0 r		0,0		L0403	Lw	84,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	75,0	75,0	–
020404	Absetzcont. aufnehmen	LQ	1,0 r		0,0		L0404	Lw	84,0			0,0	0,0	-9,0	-9,0	–	13:00	03:00	01:00	75,0	75,0	–
Erdbau Freiluftprüffeld																						
020501	Bagger Prüffeld	FQ	2,0 r		0,0		L0501	Lw	104,0			0,0	0,0	-2,1	–	–	13:00	03:00	01:00	101,9	–	–
020502	Mobilkran Prüffeld	FQ	2,0 r		0,0		L0502	Lw	106,0			0,0	0,0	-2,1	–	–	13:00	03:00	01:00	103,9	–	–
Landschaftspflege																						
020601	Landschaftspflege N1	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	70,2			39,7	0,0	-8,1	–	–	13:00	03:00	01:00	101,8	–	–
020602	Landschaftspflege N2	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	70,2			21,0	0,0	-8,1	–	–	13:00	03:00	01:00	83,1	–	–
020603	Landschaftspflege N3	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	70,2			19,5	0,0	-8,1	–	–	13:00	03:00	01:00	81,6	–	–
020604	Landschaftspflege W1	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			39,5	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	103,6	–	–
020605	Landschaftspflege W2	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			27,1	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	91,2	–	–
020606	Landschaftspflege W3	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			22,0	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	86,1	–	–
020607	Landschaftspflege W4	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			21,6	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	85,7	–	–
020608	Landschaftspflege W5	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			28,5	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	92,6	–	–
020609	Landschaftspflege W6	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	69,2			27,6	0,0	-5,1	–	–	13:00	03:00	01:00	91,7	–	–
020610	Landschaftspflege O	FQ	1,5 r		0,0		L9902	Lw"	74,7			35,3	0,0	-8,1	–	–	13:00	03:00	01:00	101,9	–	–

auf nächster Seite fortgesetzt …

Tabelle A 2: Schallemissionsmodell IPH GmbH · Bestandssituation auf Basis der Messungen vor Ort im Dezember 2020 und von Literaturangaben.

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle			Höhen		Richt-wirkung		Spektren					Korrekturwerte					Einwirk-zeiten			Schall-leistungs-pegel		
							Schallpegel			Dämmung		Geo-me-trie	All-ge-mein	Separat für die Bezugs-zeiträume								
			h_A	h_E	D_Ω	D_I	Nr.	Typ	$L_{W[']/I}$	Nr.	S	K_S	K_A	K_T	K_R	K_N	$T_{e,T}$	$T_{e,R}$	$T_{e,N}$	$L_{W,T}$	$L_{W,R}$	$L_{W,N}$
Nr.	Beschreibung	Art	m		dB	Nr.			dB(A)		m^2	dB	dB	dB			h			dB(A)		
Zusammenfassung																						
Elektrische Prüfgeräusche																	13:00	03:00	01:00	111,0	111,0	–
Transformator 202																	13:00	03:00	01:00	97,0	97,0	97,0
Lieferverkehr und Verladung																	13:00	03:00	01:00	101,6	101,6	–
Abholung Müllcontainer																	13:00	03:00	01:00	85,9	85,9	–
Erdbau Freiluftprüffeld																	13:00	03:00	01:00	106,0	–	–
Landschaftspflege																	13:00	03:00	01:00	107,7	–	–
Σ IPH GmbH																	13:00	03:00	01:00	113,9	111,6	97,0

A3 Geräuschimmissionen in der Umgebung

A3.1 Schallleistungspegel, Einflüsse auf dem Ausbreitungsweg und Langzeit-Mittelungspegel für ausgewählte Immissionsorte

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Terzbandbreite nach DIN ISO 9613-2 [24] mit folgenden Eingangsdaten, Parametern und Ergebnissen:

- Quelle und Schallleistungspegel:

  Übernommen aus der Berechnungstabelle „Schallemissionen“ (siehe Anhang A2).

- Geometrie:

  d ..... Abstand Quelle ↔ Empfänger; bei Linien- und Flächenquellen sind die arithmetischen Mittelwerte über alle Punktquellen angegeben, in die der Emittent zerlegt wurde.

  h_m ..... Mittlere Höhe des Ausbreitungswegs über dem Boden.

- Einflüsse auf die Schallausbreitung (vgl. [24])[5]:

  D_I ..... Richtwirkungsmaß.

  D_Ω ..... Raumwinkelmaß.

  A_{div} ..... Geometrische Ausbreitung.

  A_{atm} ..... Luftabsorption.

  A_{gr} ..... Bodeneffekt.

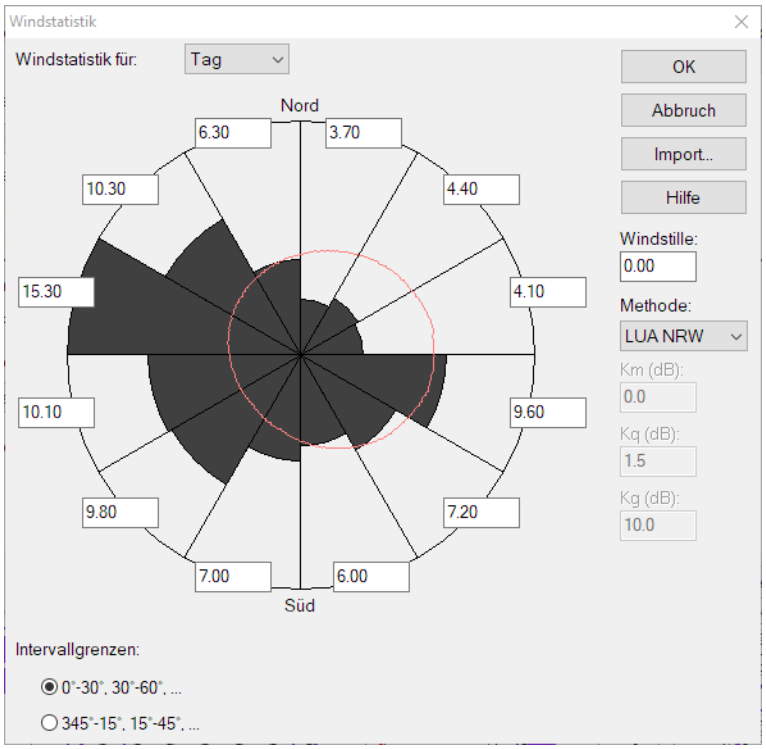
  A_{bar} ..... Abschirmung.

  A_{hous} ..... Bebauung.

  A_{fol} ..... Bewuchs.

[5] Effektive Werte, bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel;

C_{met} .....Meteorologische Korrektur, berechnet anhand der Windstatistik gemäß den Vorgaben der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [26]; die rote Linie in der Grafik gibt den Wert C_0 für den Fall an, dass sich der Immissionsort im Zentrum der Grafik befindet und die Schallquelle am Rand. Der äußere Kreis markiert den Wert C_0 = 5 dB.



Die Grafik zeigt die Windverteilung im Tageszeitraum, die für die Morgen-, Abend- und Nachtstunden übernommen wird.

- Reflexionseinfluss (D_{refl}):

  Angegeben ist die Erhöhung der Geräuschimmissionspegel durch Schallreflexionen an Wänden und Gebäudefassaden.

- Langzeit-Mittelungspegel:

  Die Immissionspegel $L_{AT}(LT)$ für den Tag außerhalb (T) und innerhalb (R) der Ruhezeiten beinhalten die meteorologische Korrektur C_{met} und die Einwirkzeiten, nicht jedoch die nach TA Lärm zu vergebenden Zuschläge (Impulse, Ton/Information). Für Punktquellen gilt:

$$L_{AT}(LT) = L_W + D_I + D_\Omega - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hous} - A_{fol} - C_{met} + D_{refl} \text{ dB(A)}.$$

  Linien- und Flächenquellen zerlegt das Programmsystem zur Berechnung der Schallausbreitung[6] nach den Maßgaben der DIN ISO 9613-2 in Punktquellen. Die in den Berechnungstabellen für linien- oder flächenhafte Emittenten angegebenen Einflussgrößen sind Mittelwerte, die lediglich informativen Charakter haben.

Die Unsicherheiten bei der Immissionspegelberechnung werden nach dem in [25] beschriebenen Verfahren aus den nachfolgend erläuterten Einflussgrößen ermittelt:

$\sigma_{LW,i}$ ..... Standardabweichung des Schallleistungspegels der Quelle i.

Die Überlagerung der Standardabweichungen mehrerer Quellen folgt dem Zusammenhang:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\sigma_i \cdot 10^{\frac{L_i}{10}}\right)^2}}{\sum_{i=1}^{n}\sigma_i \cdot 10^{\frac{L_i}{10}}} \text{ dB}.$$

L kann sowohl ein Schallleistungspegel (L_W) als auch ein Schalldruckpegel (L_r) sein.

[6] CadnaA® der DataKustik GmbH, Gilching, in der Version 2021 (32 Bit).

$\sigma_{D,i,j}$..... Standardabweichung der Pegelminderung auf dem Schallausbreitungsweg nach [25], mit:

$$\sigma_{D,i,j} = 3 \cdot \lg\left(\frac{d}{10 \cdot d_0}\right) \text{ dB.}$$

Hierbei ist d der Abstand zwischen der Quelle i und dem Immissionsort j und d_0 der Bezugsabstand von 1 m.

$\sigma_{r,j}$..... Standardabweichung des Geräuschimmissionspegels $L_{AT}(LT)$ am Aufpunkt j in der Summe der Einflüsse aller Einzelquellen i, Überlagerung der Anteile $\sigma_{LW,i}$ und $\sigma_{D,i,j}$, mit:

$$\sigma_{r,j} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{m}\left(\sqrt{\sigma_{L_{W,i}}^2 + \sigma_{D_{i,j}}^2} \cdot 10^{\frac{L_{AT}(LT)}{10}}\right)^2}}{\sum_{i=1}^{m} 10^{\frac{L_{AT}(LT)}{10}}} \text{ dB.}$$

k..... Faktor zur Berechnung der Obergrenze der zu erwartenden Geräuschimmissionspegel, bei normal verteilten Größen und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % gilt k = 1,28.

$L_{AT,90}(LT)$ ..... Obergrenze des Geräuschimmissionspegels $L_{AT}(LT)$ am Aufpunkt j, die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % zu erwarten ist, berechnet zu:

$$L_{AT,90}(LT) = L_{AT}(LT) + k \cdot \sigma_{r,j} \text{ dB(A).}$$

In den zusammenfassenden Zeilen der Tabellen für die einzelnen Immissionsorte sind die Gesamt-Standardabweichungen σ_r für den Tageszeitraum ausgewiesen.

Quelle		Schallleistungspegel L_{WA}			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$			Unsicherheiten		
							D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}				σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N	d	h_m									T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io01 · Themarer Straße 9																								
Elektrische Prüfgeräusche																								
010101	Test Prüffeld 3 N	105,0	105,0	–	321	3,8	0,0	0,0	61,1	2,8	-1,9	10,8	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	3,2	33,7	33,7	–	1,5	4,5	4,8
010102	Test Prüffeld 3 S	105,0	105,0	–	402	5,6	0,0	0,0	63,1	3,3	-2,0	22,1	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	13,3	30,1	30,1	–	1,5	4,8	5,0
010103	Test Prüffeld E1 O	105,0	105,0	–	371	4,8	0,0	0,0	62,4	3,1	-2,0	10,9	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	4,6	33,4	33,4	–	1,5	4,7	4,9
010104	Test Prüffeld 6 O	105,0	105,0	–	504	11,5	0,0	0,0	65,1	3,8	-2,1	20,1	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	16,3	16,3	–	1,5	5,1	5,3
Transformator 202																								
010201	Trafo 202 S	88,8	88,8	88,8	313	5,3	0,0	3,0	60,9	0,4	-1,1	17,0	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	14,0	27,0	27,0	27,0	1,5	4,5	4,7
010202	Trafo 202 O	89,0	89,0	89,0	305	5,1	0,0	3,0	60,8	0,4	-1,2	18,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	2,4	14,8	14,8	14,8	1,5	4,5	4,7
010203	Trafo 202 N	88,8	88,8	88,8	301	5,0	0,0	3,0	60,6	0,3	-1,0	8,7	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	0,3	21,9	21,9	21,9	1,5	4,4	4,7
010204	Trafo 202 W	90,8	90,8	90,8	306	5,1	0,0	3,0	60,7	0,4	-1,3	9,2	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	6,7	29,8	29,8	29,8	1,5	4,5	4,7
010205	Trafo 202 D	91,8	91,8	91,8	307	5,2	0,0	0,0	60,7	0,4	-1,6	6,9	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	5,5	29,4	29,4	29,4	1,5	4,5	4,7
Lieferverkehr und Verladung																								
020301	Lkw Zufahrt 50Hertz (F)	84,2	84,2	–	197	2,1	0,0	0,0	55,7	0,9	-1,3	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,0	27,5	27,5	–	1,5	3,9	4,2
020302	Lkw Pförtner (P)	81,8	81,8	–	224	2,0	0,0	0,0	58,2	1,2	-1,7	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	0,0	22,6	22,6	–	1,5	4,0	4,3
020303	Lkw Hauptfahrweg (F)	87,4	87,4	–	344	3,4	0,0	0,0	61,1	1,5	-2,0	3,8	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	1,3	22,7	22,7	–	1,5	4,6	4,8
020304	Lkw Ladezone (R zu)	83,3	83,3	–	431	4,8	0,0	0,0	63,7	2,0	-2,3	11,4	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	4,7	11,5	11,5	–	1,5	4,9	5,1
020305	Lkw Ladezone (P)	78,0	78,0	–	436	4,4	0,0	0,0	63,8	2,0	-2,3	8,1	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	3,0	7,8	7,8	–	1,5	4,9	5,1
020306	Stapler Ladezone	94,9	94,9	–	438	4,9	0,0	0,0	63,8	2,0	-2,3	10,3	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	4,0	23,4	23,4	–	1,5	4,9	5,1
020307	Lkw Containerplatz (F)	78,2	78,2	–	473	4,9	0,0	0,0	64,7	2,1	-2,3	7,5	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	0,4	4,9	4,9	–	1,5	5,0	5,2
020308	Lkw Containerpl. (R zu)	75,1	75,1	–	565	11,2	0,0	0,0	66,1	2,4	-2,4	16,7	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-9,5	-9,5	–	1,5	5,3	5,5
020309	Lkw Containerpl. (R ab)	69,8	69,8	–	557	11,2	0,0	0,0	65,9	2,4	-2,4	17,7	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-15,6	-15,6	–	1,5	5,2	5,4
020310	Stapler Südost	92,8	92,8	–	513	10,3	0,0	0,0	64,9	2,2	-2,3	11,5	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,6	15,4	15,4	–	1,5	5,1	5,3
020311	Stapler Mitte Ost	93,4	93,4	–	387	7,1	0,0	0,0	62,5	1,8	-2,2	6,3	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	3,3	26,6	26,6	–	1,5	4,8	5,0
020312	Stapler Nordost	94,8	94,8	–	306	4,3	0,0	0,0	60,7	1,5	-2,0	3,7	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	2,7	32,0	32,0	–	1,5	4,5	4,7
020313	Stapler Mitte West	94,4	94,4	–	380	4,7	0,0	0,0	62,2	1,7	-2,1	5,4	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,5	27,1	27,1	–	1,5	4,7	5,0

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungspegel L_{WA}			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$			Unsicherheiten		
							D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}				σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N	d	h_m									T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io01 · Themarer Straße 9																								
Abholung Müllcontainer																								
020401	Abrollcont. absetzen	83,0	83,0	–	555	12,1	0,0	0,0	65,9	3,2	-2,5	22,6	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-8,1	-8,1	–	1,5	5,2	5,4
020402	Abrollcont. aufnehmen	81,0	81,0	–	555	12,1	0,0	0,0	65,9	2,5	-2,4	23,4	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-10,2	-10,2	–	1,5	5,2	5,4
020403	Absetzcont. absetzen	75,0	75,0	–	555	12,1	0,0	0,0	65,9	2,4	-2,3	21,9	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-14,8	-14,8	–	1,5	5,2	5,4
020404	Absetzcont. aufnehmen	75,0	75,0	–	555	12,1	0,0	0,0	65,9	2,3	-2,2	21,9	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	-14,7	-14,7	–	1,5	5,2	5,4
Erdbau Freiluftprüffeld																								
020501	Bagger Prüffeld	101,9	–	–	533	11,2	0,0	0,0	65,4	2,4	-2,7	15,2	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,1	19,8	–	–	1,5	5,2	5,4
020502	Mobilkran Prüffeld	103,9	–	–	533	11,2	0,0	0,0	65,4	2,0	-2,8	16,4	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,1	21,3	–	–	1,5	5,2	5,4
Landschaftspflege																								
020601	Landschaftspflege N1	101,8	–	–	270	6,4	0,0	0,0	59,8	1,4	-2,2	2,8	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	1,9	40,2	–	–	1,5	4,3	4,5
020602	Landschaftspflege N2	83,1	–	–	230	8,5	0,0	0,0	58,3	1,2	-1,9	5,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	3,0	21,9	–	–	1,5	4,1	4,4
020603	Landschaftspflege N3	81,6	–	–	321	5,1	0,0	0,0	61,1	1,6	-2,4	13,7	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	11,8	17,5	–	–	1,5	4,5	4,8
020604	Landschaftspflege W1	103,6	–	–	386	4,4	0,0	0,0	62,5	1,8	-2,5	3,3	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,3	38,4	–	–	1,5	4,8	5,0
020605	Landschaftspflege W2	91,2	–	–	333	3,9	0,0	0,0	61,5	1,6	-2,4	4,8	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	2,6	26,8	–	–	1,5	4,6	4,8
020606	Landschaftspflege W3	86,1	–	–	320	2,9	0,0	0,0	61,1	1,6	-2,4	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	2,2	26,5	–	–	1,5	4,5	4,8
020607	Landschaftspflege W4	85,7	–	–	427	7,5	0,0	0,0	63,6	2,0	-2,6	16,5	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	5,4	10,0	–	–	1,5	4,9	5,1
020608	Landschaftspflege W5	92,6	–	–	321	3,9	0,0	0,0	61,1	1,6	-2,4	8,1	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	2,8	25,5	–	–	1,5	4,5	4,8
020609	Landschaftspflege W6	91,7	–	–	425	6,2	0,0	0,0	63,6	2,0	-2,6	21,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	7,4	13,5	–	–	1,5	4,9	5,1
020610	Landschaftspflege O	101,9	–	–	423	9,4	0,0	0,0	63,6	1,9	-2,6	15,6	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	21,6	–	–	1,5	4,9	5,1

auf nächster Seite fortgesetzt …

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungspegel			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel			Unsicherheiten		
		L_{WA}													C_{met}				$L_{AT}(LT)$					
		T	R	N	d	h_m	D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	T	R	N	D_{refl}	T	R	N	σ_{LW}	σ_D	σ_r
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io01 · Themarer Straße 9																								
Zusammenfassung																								
Elektrische Prüfgeräusche		111,0	111,0	–															37,5	37,5	–	0,9	2,8	2,9
Transformator 202		97,0	97,0	97,0															34,0	34,0	34,0	0,8	2,5	2,6
Lieferverkehr und Verladung		101,6	101,6	–															35,8	35,8	–	0,7	2,2	2,3
Abholung Müllcontainer		85,9	85,9	–															-5,0	-5,0	–	0,9	3,1	3,2
Erdbau Freiluftprüffeld		106,1	–	–															23,6	–	–	1,1	3,7	3,9
Landschaftspflege		107,7	–	–															42,8	–	–	1,0	3,2	3,4
Σ IPH GmbH		113,9	111,7	97,0															44,9	40,7	34,0	0,6	1,6	2,6

Tabelle A 3: Langzeit-Mittelungspegel aus dem Betrieb der IPH GmbH am Immissionsort Io01 (Themarer Straße 9).

Quelle		Schallleistungspegel			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel			Unsicherheiten		
		L_{WA}			d	h_m	D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}	$L_{AT}(LT)$			σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N											T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io02 · Dingelstädter Straße 91																								
Elektrische Prüfgeräusche																								
010101	Test Prüffeld 3 N	105,0	105,0	–	260	4,4	0,0	0,0	59,3	2,5	-1,8	10,6	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	5,6	38,3	38,3	–	1,5	4,2	4,5
010102	Test Prüffeld 3 S	105,0	105,0	–	339	6,5	0,0	0,0	61,6	2,9	-1,9	22,4	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	10,2	28,5	28,5	–	1,5	4,6	4,8
010103	Test Prüffeld E1 O	105,0	105,0	–	333	11,5	0,0	0,0	61,5	2,9	-1,9	22,3	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	13,2	31,4	31,4	–	1,5	4,6	4,8
010104	Test Prüffeld 6 O	105,0	105,0	–	455	12,1	0,0	0,0	64,2	3,5	-2,0	22,7	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	0,0	14,7	14,7	–	1,5	5,0	5,2
Transformator 202																								
010201	Trafo 202 S	88,8	88,8	88,8	279	5,9	0,0	3,0	59,9	0,3	-1,0	17,1	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	1,1	14,8	14,8	14,8	1,5	4,3	4,6
010202	Trafo 202 O	89,0	89,0	89,0	274	5,9	0,0	3,0	59,8	0,4	-1,0	18,1	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,0	13,0	13,0	13,0	1,5	4,3	4,6
010203	Trafo 202 N	88,8	88,8	88,8	270	5,8	0,0	3,0	59,6	0,3	-0,9	10,4	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,2	20,7	20,7	20,7	1,5	4,3	4,5
010204	Trafo 202 W	90,8	90,8	90,8	273	5,8	0,0	3,0	59,7	0,4	-1,2	8,9	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	0,9	25,2	25,2	25,2	1,5	4,3	4,6
010205	Trafo 202 D	91,8	91,8	91,8	274	5,9	0,0	0,0	59,8	0,3	-1,4	7,6	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	0,2	24,0	24,0	24,0	1,5	4,3	4,6
Lieferverkehr und Verladung																								
020301	Lkw Zufahrt 50Hertz (F)	84,2	84,2	–	169	3,1	0,0	0,0	54,4	0,8	-1,2	0,1	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	0,7	29,3	29,3	–	1,5	3,7	4,0
020302	Lkw Pförtner (P)	81,8	81,8	–	185	4,3	0,0	0,0	56,5	1,0	-1,4	7,4	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	0,1	16,6	16,6	–	1,5	3,8	4,1
020303	Lkw Hauptfahrweg (F)	87,4	87,4	–	288	4,9	0,0	0,0	59,5	1,3	-1,8	10,2	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	5,3	21,7	21,7	–	1,5	4,4	4,6
020304	Lkw Ladezone (R zu)	83,3	83,3	–	368	6,7	0,0	0,0	62,3	1,7	-2,2	15,0	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	7,5	12,1	12,1	–	1,5	4,7	4,9
020305	Lkw Ladezone (P)	78,0	78,0	–	375	6,2	0,0	0,0	62,5	1,8	-2,2	12,3	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	5,4	7,2	7,2	–	1,5	4,7	5,0
020306	Stapler Ladezone	94,9	94,9	–	373	6,8	0,0	0,0	62,5	1,8	-2,2	13,9	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	7,1	24,2	24,2	–	1,5	4,7	4,9
020307	Lkw Containerplatz (F)	78,2	78,2	–	416	7,8	0,0	0,0	63,5	1,9	-2,3	13,6	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	3,8	3,4	3,4	–	1,5	4,9	5,1
020308	Lkw Containerpl. (R zu)	75,1	75,1	–	506	7,9	0,0	0,0	65,1	2,2	-2,4	9,6	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	-1,4	-1,4	–	1,5	5,1	5,3
020309	Lkw Containerpl. (R ab)	69,8	69,8	–	498	7,8	0,0	0,0	64,9	2,2	-2,4	10,2	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	-7,0	-7,0	–	1,5	5,1	5,3
020310	Stapler Südost	92,8	92,8	–	451	9,8	0,0	0,0	63,9	2,0	-2,3	15,8	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	2,9	14,5	14,5	–	1,5	5,0	5,2
020311	Stapler Mitte Ost	93,4	93,4	–	338	7,3	0,0	0,0	61,3	1,6	-2,0	10,3	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	3,3	23,7	23,7	–	1,5	4,6	4,8
020312	Stapler Nordost	94,8	94,8	–	274	4,6	0,0	0,0	59,4	1,3	-1,8	5,8	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	2,2	30,5	30,5	–	1,5	4,3	4,6
020313	Stapler Mitte West	94,4	94,4	–	308	5,4	0,0	0,0	60,2	1,4	-1,9	5,6	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	1,4	28,8	28,8	–	1,5	4,5	4,7

auf nächster Seite fortgesetzt …

KÖTTER CONSULTING ENGINEERS

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungs-pegel			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Re-flex.	Langzeit-Mittelungspegel			Unsicher-heiten		
		L_{WA}			d	h_m	D_l	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}	$L_{AT}(LT)$			σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N											T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io02 · Dingelstädter Straße 91																								
Abholung Müllcontainer																								
020401	Abrollcont. absetzen	83,0	83,0	–	501	9,3	0,0	0,0	65,0	3,0	-2,4	21,2	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	-5,6	-5,6	–	1,5	5,1	5,3
020402	Abrollcont. aufnehmen	81,0	81,0	–	501	9,3	0,0	0,0	65,0	2,3	-2,3	22,0	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	-7,8	-7,8	–	1,5	5,1	5,3
020403	Absetzcont. absetzen	75,0	75,0	–	501	9,3	0,0	0,0	65,0	2,2	-2,3	20,5	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	-12,4	-12,4	–	1,5	5,1	5,3
020404	Absetzcont. aufnehmen	75,0	75,0	–	501	9,3	0,0	0,0	65,0	2,1	-2,1	20,5	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	-12,2	-12,2	–	1,5	5,1	5,3
Erdbau Freiluftprüffeld																								
020501	Bagger Prüffeld	101,9	–	–	491	11,9	0,0	0,0	64,6	2,2	-2,6	16,5	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	19,3	–	–	1,5	5,1	5,3
020502	Mobilkran Prüffeld	103,9	–	–	491	11,9	0,0	0,0	64,6	1,8	-2,8	17,6	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	0,1	20,8	–	–	1,5	5,1	5,3
Landschaftspflege																								
020601	Landschaftspflege N1	101,8	–	–	241	3,9	0,0	0,0	58,8	1,3	-2,0	2,4	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	1,2	40,6	–	–	1,5	4,1	4,4
020602	Landschaftspflege N2	83,1	–	–	208	3,0	0,0	0,0	57,4	1,1	-1,8	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8	1,8	1,1	25,6	–	–	1,5	4,0	4,2
020603	Landschaftspflege N3	81,6	–	–	285	4,7	0,0	0,0	60,1	1,4	-2,2	8,1	0,0	0,0	1,9	1,9	1,9	3,3	15,5	–	–	1,5	4,4	4,6
020604	Landschaftspflege W1	103,6	–	–	317	5,2	0,0	0,0	60,5	1,5	-2,3	2,8	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	1,6	41,1	–	–	1,5	4,5	4,7
020605	Landschaftspflege W2	91,2	–	–	251	5,4	0,0	0,0	59,0	1,3	-2,1	11,6	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	2,9	22,8	–	–	1,5	4,2	4,5
020606	Landschaftspflege W3	86,1	–	–	242	3,1	0,0	0,0	58,7	1,3	-2,0	1,3	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,7	27,1	–	–	1,5	4,2	4,4
020607	Landschaftspflege W4	85,7	–	–	351	7,1	0,0	0,0	61,9	1,7	-2,4	18,4	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	2,3	6,9	–	–	1,5	4,6	4,9
020608	Landschaftspflege W5	92,6	–	–	259	4,5	0,0	0,0	59,1	1,3	-2,1	3,9	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6	3,5	32,2	–	–	1,5	4,2	4,5
020609	Landschaftspflege W6	91,7	–	–	357	7,5	0,0	0,0	62,0	1,7	-2,5	12,9	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7	3,9	19,8	–	–	1,5	4,7	4,9
020610	Landschaftspflege O	101,9	–	–	377	10,4	0,0	0,0	62,8	1,8	-2,5	17,4	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,9	23,3	–	–	1,5	4,7	5,0

auf nächster Seite fortgesetzt …

Tabelle A 4: Langzeit-Mittelungspegel aus dem Betrieb der IPH GmbH am Immissionsort Io02 (Dingelstädter Straße 91).

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungspegel L_{WA}			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$			Unsicherheiten		
		T	R	N	d	h_m	D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met} T	C_{met} R	C_{met} N	D_{refl}	T	R	N	σ_{LW}	σ_D	σ_r
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io02 · Dingelstädter Straße 91																								
Zusammenfassung																								
Elektrische Prüfgeräusche		111,0	111,0	–															39,5	39,5	–	1,2	3,3	3,5
Transformator 202		97,0	97,0	97,0															28,7	28,7	28,7	0,9	2,5	2,6
Lieferverkehr und Verladung		101,6	101,6	–															35,4	35,4	–	0,7	2,0	2,4
Abholung Müllcontainer		85,9	85,9	–															-2,5	-2,5	–	0,9	3,0	3,2
Erdbau Freiluftprüffeld		106,1	–	–															23,1	–	–	1,1	3,6	3,8
Landschaftspflege		107,7	–	–															44,4	–	–	0,9	2,8	3,0
Σ IPH GmbH		113,9	111,7	97,0															46,1	41,2	28,7	0,7	2,3	2,6

Quelle		Schallleistungspegel L_{WA}			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$			Unsicherheiten		
							D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}				σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N	d	h_m									T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io09 · Rhinstraße 147																								
Elektrische Prüfgeräusche																								
010101	Test Prüffeld 3 N	105,0	105,0	–	448	16,1	0,0	0,0	64,0	3,5	-0,7	21,9	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	4,5	19,6	19,6	–	1,5	5,0	5,2
010102	Test Prüffeld 3 S	105,0	105,0	–	414	16,3	0,0	0,0	63,3	3,3	-0,8	18,6	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	17,2	36,5	36,5	–	1,5	4,9	5,1
010103	Test Prüffeld E1 O	105,0	105,0	–	519	21,0	0,0	0,0	65,3	3,8	-0,6	20,3	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	3,8	18,6	18,6	–	1,5	5,1	5,4
010104	Test Prüffeld 6 O	105,0	105,0	–	472	16,5	0,0	0,0	64,5	3,6	-0,7	17,4	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,0	18,8	18,8	–	1,5	5,0	5,2
Transformator 202																								
010201	Trafo 202 S	88,8	88,8	88,8	533	20,2	0,0	3,0	65,5	0,6	-0,8	11,4	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,0	13,7	13,7	13,7	1,5	5,2	5,4
010202	Trafo 202 O	89,0	89,0	89,0	539	17,5	0,0	3,0	65,6	0,7	-0,8	15,9	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,1	9,3	9,3	9,3	1,5	5,2	5,4
010203	Trafo 202 N	88,8	88,8	88,8	539	14,3	0,0	3,0	65,6	0,6	-0,7	12,8	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	1,5	13,7	13,7	13,7	1,5	5,2	5,4
010204	Trafo 202 W	90,8	90,8	90,8	533	17,0	0,0	3,0	65,5	0,7	-1,0	6,4	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,2	20,9	20,9	20,9	1,5	5,2	5,4
010205	Trafo 202 D	91,8	91,8	91,8	535	18,9	0,0	0,0	65,6	0,6	-1,8	1,1	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	0,1	25,0	25,0	25,0	1,5	5,2	5,4
Lieferverkehr und Verladung																								
020301	Lkw Zufahrt 50Hertz (F)	84,2	84,2	–	565	14,0	0,0	0,0	66,1	2,4	-1,0	1,7	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,3	14,8	14,8	–	1,5	5,3	5,5
020302	Lkw Pförtner (P)	81,8	81,8	–	535	13,1	0,0	0,0	65,5	2,3	-1,0	5,8	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	1,7	9,4	9,4	–	1,5	5,2	5,4
020303	Lkw Hauptfahrweg (F)	87,4	87,4	–	473	15,2	0,0	0,0	64,4	2,1	-1,0	8,8	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	4,2	16,1	16,1	–	1,5	5,0	5,2
020304	Lkw Ladezone (R zu)	83,3	83,3	–	415	14,2	0,0	0,0	63,2	1,9	-1,1	3,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	2,6	17,8	17,8	–	1,5	4,9	5,1
020305	Lkw Ladezone (P)	78,0	78,0	–	419	15,3	0,0	0,0	63,4	1,9	-1,0	6,9	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	4,9	10,5	10,5	–	1,5	4,9	5,1
020306	Stapler Ladezone	94,9	94,9	–	410	15,8	0,0	0,0	63,2	1,9	-1,1	7,3	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	5,0	27,4	27,4	–	1,5	4,8	5,1
020307	Lkw Containerplatz (F)	78,2	78,2	–	415	14,9	0,0	0,0	63,3	1,9	-1,1	7,5	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	4,7	10,0	10,0	–	1,5	4,9	5,1
020308	Lkw Containerpl. (R zu)	75,1	75,1	–	427	13,7	0,0	0,0	63,6	2,0	-1,0	5,8	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	0,0	3,6	3,6	–	1,5	4,9	5,1
020309	Lkw Containerpl. (R ab)	69,8	69,8	–	427	13,8	0,0	0,0	63,6	2,0	-1,0	5,7	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	0,0	-1,6	-1,6	–	1,5	4,9	5,1
020310	Stapler Südost	92,8	92,8	–	442	15,4	0,0	0,0	63,8	2,0	-1,0	8,4	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	3,5	21,9	21,9	–	1,5	4,9	5,2
020311	Stapler Mitte Ost	93,4	93,4	–	482	18,0	0,0	0,0	64,5	2,1	-1,0	11,0	0,0	0,0	1,2	1,2	1,2	5,1	20,8	20,8	–	1,5	5,0	5,3
020312	Stapler Nordost	94,8	94,8	–	494	14,9	0,0	0,0	64,7	2,1	-1,0	7,3	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	3,3	23,7	23,7	–	1,5	5,1	5,3
020313	Stapler Mitte West	94,4	94,4	–	395	14,0	0,0	0,0	62,7	1,8	-1,1	2,2	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	1,7	29,8	29,8	–	1,5	4,8	5,0

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungspegel L_{WA}			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$			Unsicherheiten		
							D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	C_{met}			D_{refl}				σ_{LW}	σ_D	σ_r
		T	R	N	d	h_m									T	R	N		T	R	N			
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io09 · Rhinstraße 147																								
Abholung Müllcontainer																								
020401	Abrollcont. absetzen	83,0	83,0	–	444	13,4	0,0	0,0	64,0	2,8	-1,1	5,8	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	0,0	10,1	10,1	–	1,5	4,9	5,2
020402	Abrollcont. aufnehmen	81,0	81,0	–	444	13,4	0,0	0,0	64,0	2,1	-1,0	5,8	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	0,0	8,9	8,9	–	1,5	4,9	5,2
020403	Absetzcont. absetzen	75,0	75,0	–	444	13,4	0,0	0,0	64,0	2,0	-1,0	5,8	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	0,0	2,9	2,9	–	1,5	4,9	5,2
020404	Absetzcont. aufnehmen	75,0	75,0	–	444	13,4	0,0	0,0	64,0	1,9	-0,8	5,6	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	0,0	3,1	3,1	–	1,5	4,9	5,2
Erdbau Freiluftprüffeld																								
020501	Bagger Prüffeld	101,9	–	–	492	15,7	0,0	0,0	64,8	2,3	-1,5	3,3	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,0	31,7	–	–	1,5	5,1	5,3
020502	Mobilkran Prüffeld	103,9	–	–	492	15,7	0,0	0,0	64,8	1,9	-1,6	3,3	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,0	34,1	–	–	1,5	5,1	5,3
Landschaftspflege																								
020601	Landschaftspflege N1	101,8	–	–	539	16,1	0,0	0,0	65,7	2,4	-1,4	6,3	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,9	28,3	–	–	1,5	5,2	5,4
020602	Landschaftspflege N2	83,1	–	–	566	14,7	0,0	0,0	66,0	2,4	-1,4	5,5	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	0,0	9,1	–	–	1,5	5,3	5,5
020603	Landschaftspflege N3	81,6	–	–	528	20,6	0,0	0,0	65,5	2,3	-1,4	17,3	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,4	-3,1	–	–	1,5	5,2	5,4
020604	Landschaftspflege W1	103,6	–	–	398	14,3	0,0	0,0	62,3	1,7	-1,5	1,5	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	3,4	42,2	–	–	1,5	4,8	5,0
020605	Landschaftspflege W2	91,2	–	–	371	15,0	0,0	0,0	62,5	1,8	-1,5	0,8	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,3	27,1	–	–	1,5	4,7	4,9
020606	Landschaftspflege W3	86,1	–	–	398	14,3	0,0	0,0	63,0	1,9	-1,5	2,2	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,7	21,2	–	–	1,5	4,8	5,0
020607	Landschaftspflege W4	85,7	–	–	339	12,8	0,0	0,0	61,6	1,6	-1,5	2,3	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	1,7	22,6	–	–	1,5	4,6	4,8
020608	Landschaftspflege W5	92,6	–	–	442	16,0	0,0	0,0	64,0	2,0	-1,5	9,7	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	2,7	19,9	–	–	1,5	4,9	5,2
020609	Landschaftspflege W6	91,7	–	–	382	13,9	0,0	0,0	62,7	1,8	-1,5	0,6	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	29,1	–	–	1,5	4,7	5,0
020610	Landschaftspflege O	101,9	–	–	521	18,3	0,0	0,0	65,3	2,3	-1,4	10,7	0,0	0,0	1,4	1,4	1,4	0,9	24,5	–	–	1,5	5,2	5,4

auf nächster Seite fortgesetzt …

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Quelle		Schallleistungspegel			Geometrie		Einflüsse auf die Schallausbreitung											Reflex.	Langzeit-Mittelungspegel			Unsicherheiten		
		L_{WA}													C_{met}				$L_{AT}(LT)$					
		T	R	N	d	h_m	D_I	D_Ω	A_{div}	A_{atm}	A_{gr}	A_{bar}	A_{hous}	A_{fol}	T	R	N	D_{refl}	T	R	N	σ_{LW}	σ_D	σ_r
Nr.	Beschreibung	dB(A)			m		dB												dB(A)			dB		dB
Io09 · Rhinstraße 147																								
Zusammenfassung																								
Elektrische Prüfgeräusche		111,0	111,0	–															36,7	36,7	–	1,4	4,6	4,8
Transformator 202		97,0	97,0	97,0															27,0	27,0	27,0	1,0	3,6	3,7
Lieferverkehr und Verladung		101,6	101,6	–															33,4	33,4	–	0,8	2,5	3,9
Abholung Müllcontainer		85,9	85,9	–															13,4	13,4	–	0,9	3,0	3,1
Erdbau Freiluftprüffeld		106,1	–	–															36,1	–	–	1,1	3,7	3,9
Landschaftspflege		107,7	–	–															42,8	–	–	1,3	3,9	4,1
Σ IPH GmbH		113,9	111,7	97,0															44,9	38,7	27,0	0,9	3,0	3,7

Tabelle A 5: Langzeit-Mittelungspegel aus dem Betrieb der IPH GmbH am Immissionsort Io09 (Rhinstraße 147).

A3.2 Ergebnisübersicht für alle Immissionsorte

Ergänzend zur ausführlichen Darstellung der Einflüsse auf dem Schallausbreitungsweg für alle untersuchten Quelle-Aufpunkt-Kombinationen im Anhang A3.1, die sich auf drei exemplarisch ausgewählte Immissionsorte beschränkt, enthalten die anschließende Tabelle A 6 (Tageszeitraum) sowie Tabelle A 7 (S. 90, lauteste volle Nachtstunde) die Immissionsanteile der beurteilungsrelevanten Quellen an allen in die Betrachtungen einbezogenen Aufpunkten.

Quelle		Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr inkl. Ruhezeitenzuschlag (werktags)								
		lo01	lo02	lo03	lo04	lo05	lo06	lo07	lo08	lo09
Nr.	Beschreibung	dB(A)								
Elektrische Prüfgeräusche										
010101	Test Prüffeld 3 N	35,6	40,2	27,3	35,3	37,0	35,1	40,9	21,1	19,6
010102	Test Prüffeld 3 S	32,1	30,4	27,8	26,3	30,6	30,1	40,4	30,8	36,5
010103	Test Prüffeld E1 O	35,3	33,4	30,4	30,9	27,9	30,2	20,8	18,8	18,6
010104	Test Prüffeld 6 O	18,2	16,6	12,9	13,5	13,2	14,0	25,4	18,5	18,8
Transformator 202										
010201	Trafo 202 S	29,0	16,7	20,8	20,3	19,5	20,0	27,8	20,2	13,7
010202	Trafo 202 O	16,7	14,9	12,1	11,0	12,1	11,2	16,7	7,5	9,3
010203	Trafo 202 N	23,9	22,7	20,0	20,7	24,6	19,4	23,7	9,3	13,7
010204	Trafo 202 W	31,8	27,1	27,7	25,8	26,1	26,1	30,0	22,1	20,9
010205	Trafo 202 D	31,3	26,0	26,0	23,3	23,7	24,9	28,7	23,1	25,0
Lieferverkehr und Verladung										
020301	Lkw Zufahrt 50Hertz (F)	29,4	31,2	24,8	23,0	23,0	22,1	18,9	11,2	14,8
020302	Lkw Pförtner (P)	24,5	18,6	13,3	12,7	13,2	13,2	17,9	9,3	9,4
020303	Lkw Hauptfahrweg (F)	24,7	23,7	15,2	16,4	16,9	15,8	22,7	16,3	16,1
020304	Lkw Ladezone (R zu)	13,4	14,0	6,4	8,8	7,9	7,3	17,0	19,2	17,8
020305	Lkw Ladezone (P)	9,7	9,2	3,1	5,0	4,5	4,5	14,3	12,1	10,5
020306	Stapler Ladezone	25,3	26,1	18,7	21,0	20,3	19,9	29,0	28,0	27,4
020307	Lkw Containerplatz (F)	6,8	5,3	-0,2	0,3	0,7	0,5	11,2	10,3	10,0
020308	Lkw Containerpl. (R zu)	-7,6	0,6	-7,3	-9,2	-1,7	-5,0	8,6	4,2	3,6
020309	Lkw Containerpl. (R ab)	-13,7	-5,1	-13,1	-14,9	-8,0	-9,6	1,0	1,1	-1,6
020310	Stapler Südost	17,3	16,4	10,6	11,3	11,2	11,5	24,5	22,1	21,9
020311	Stapler Mitte Ost	28,5	25,7	18,1	20,3	20,1	19,6	26,9	21,3	20,8
020312	Stapler Nordost	33,9	32,4	23,2	24,1	24,1	23,8	30,0	24,0	23,7
020313	Stapler Mitte West	29,1	30,8	21,1	26,0	27,8	22,3	32,9	29,5	29,8
Abholung Müllcontainer										
020401	Abrollcont. absetzen	-6,1	-3,7	-5,6	-6,2	-0,3	0,1	15,7	14,7	10,1
020402	Abrollcont. aufnehmen	-8,3	-5,8	-7,6	-8,2	-1,9	-1,4	14,4	13,4	8,9
020403	Absetzcont. absetzen	-12,9	-10,4	-12,3	-12,9	-7,1	-6,8	8,4	7,4	2,9
020404	Absetzcont. aufnehmen	-12,7	-10,3	-12,2	-12,7	-6,8	-6,6	8,5	7,5	3,1

auf nächster Seite fortgesetzt …

… Fortsetzung von vorhergehender Seite										
Quelle		**Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr inkl. Ruhezeitenzuschlag (werktags)**								
		Io01	**Io02**	**Io03**	**Io04**	**Io05**	**Io06**	**Io07**	**Io08**	**Io09**
Nr.	**Beschreibung**	**dB(A)**								
Erdbau Freiluftprüffeld										
020501	Bagger Prüffeld	18,9	18,4	16,3	20,2	16,9	17,0	28,4	29,4	30,7
020502	Mobilkran Prüffeld	20,4	19,9	17,7	22,0	18,4	18,6	30,8	31,9	33,2
Landschaftspflege										
020601	Landschaftspflege N1	39,3	39,7	32,8	32,2	31,1	30,5	36,7	27,7	27,4
020602	Landschaftspflege N2	21,0	24,7	13,7	13,5	11,4	11,6	16,9	7,4	8,2
020603	Landschaftspflege N3	16,6	14,6	10,3	10,3	9,1	7,9	15,8	5,0	-4,0
020604	Landschaftspflege W1	37,5	40,2	33,2	35,4	36,6	31,2	42,7	40,9	41,3
020605	Landschaftspflege W2	25,9	21,9	19,2	18,7	21,3	18,0	31,6	17,9	26,2
020606	Landschaftspflege W3	25,6	26,2	12,9	12,2	13,0	11,5	24,7	15,1	20,3
020607	Landschaftspflege W4	9,1	6,0	2,1	7,6	10,5	5,0	23,4	23,3	21,7
020608	Landschaftspflege W5	24,6	31,3	20,6	24,3	22,3	20,5	29,1	18,0	19,0
020609	Landschaftspflege W6	12,6	18,9	12,3	12,4	9,3	7,2	25,8	28,6	28,2
020610	Landschaftspflege O	20,7	22,4	16,5	17,8	17,3	16,1	27,9	26,5	23,6
Zusammenfassung										
Elektrische Prüfgeräusche		39,4	41,4	33,5	37,0	38,3	37,3	43,8	31,7	36,7
Transformator 202		36,0	30,7	30,9	29,2	30,2	29,6	34,2	26,9	26,9
Lieferverkehr und Verladung		37,7	37,3	29,3	30,7	31,3	29,3	36,9	33,5	33,4
Abholung Müllcontainer		-3,0	-0,6	-2,5	-3,0	3,0	3,4	19,0	18,0	13,4
Erdbau Freiluftprüffeld		22,7	22,2	20,1	24,2	20,7	20,9	32,8	33,8	35,1
Landschaftspflege		41,9	43,5	36,3	37,5	38,0	34,3	44,3	41,6	42,0
Σ IPH GmbH		45,3	46,3	39,4	41,1	41,9	40,0	47,8	43,3	44,2
Impulszuschlag K_I in dB		3	3	3	3	3	3	3	3	3
Einzeltonzuschlag K_T in dB		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beurteilungspegel L_r		48	49	42	44	45	43	51	46	47

Tabelle A 6: Langzeit-Mittelungspegel und Beurteilungspegel nach TA Lärm aus dem Betrieb der IPH GmbH im Tageszeitraum · Übersicht für alle betrachteten Immissionsorte.

Quelle		Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT(LT)}$ im Nachtzeitraum (lauteste volle Stunde zwischen 22:00 und 06:00 Uhr)								
		Io01	**Io02**	**Io03**	**Io04**	**Io05**	**Io06**	**Io07**	**Io08**	**Io09**
Nr.	**Beschreibung**	**dB(A)**								
Transformator 202										
010201	Trafo 202 S	27,0	14,8	20,8	20,3	17,6	18,1	27,8	20,2	13,7
010202	Trafo 202 O	14,8	13,0	12,1	11,0	10,2	9,2	16,7	7,5	9,3
010203	Trafo 202 N	21,9	20,7	20,0	20,7	22,7	17,4	23,7	9,3	13,7
010204	Trafo 202 W	29,8	25,2	27,7	25,8	24,2	24,1	30,0	22,1	20,9
010205	Trafo 202 D	29,4	24,0	26,0	23,3	21,8	23,0	28,7	23,1	25,0
Zusammenfassung										
Σ IPH GmbH		34,0	28,8	30,9	29,2	28,3	27,7	34,2	26,9	26,9
Impulszuschlag K_I in dB		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Einzeltonzuschlag K_T in dB		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beurteilungspegel L_r		34	29	31	29	28	28	34	27	27

Tabelle A 7: Langzeit-Mittelungspegel und Beurteilungspegel nach TA Lärm aus dem Betrieb der IPH GmbH in der lautesten vollen Nachtstunde · Übersicht für alle betrachteten Immissionsorte.

B Karten

K1 Übersichtskarte

Lage des Plangeltungsbereichs XXI-23, Immissionsorte für die Beurteilung der Anlagengeräuschsituation, vorhandene Nutzungen und Geltungsbereiche von B-Plänen in der weiteren Umgebung (M 1 : 5.000)

K2 Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 · Bebauung und Nutzungen im Ist-Zustand

Digitales Orthophoto auf Basis des Bildflugs am 22.02.2021 (M 1 : 2.500)

K3 Geltungsbereich des Bebauungsplans XXI-23 · Entwurf der Planzeichnung

Entwurf vom 16.03.2021 (Beteiligung der Behörden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB) (M 1 : 2.500)

K4 Schallquellenübersicht IPH Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH

Lage der immissionsrelevanten Geräuschemittenten (M 1 : 1.250)

K5 Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm tags aus dem Betrieb der IPH Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH

Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K6 Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm nachts aus dem Betrieb der IPH Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“ GmbH

Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K7 Spitzenpegel L_{AFmax} durch elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) bei Tests an der Nordseite des Niederspannungsprüffelds 3

Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K8 Spitzenpegel L_{AFmax} durch elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) bei Tests an der Südseite des Niederspannungsprüffelds 3

Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K9 Spitzenpegel L_{AFmax} durch elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) bei Tests an der Ostseite des Prüffelds E1
Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K10 Spitzenpegel L_{AFmax} durch elektrische Prüfgeräusche (Lichtbögen, Durchschläge etc.) bei Tests an der Ostseite des Prüffelds 6 (Freiluftprüffeld)
Berechnungshöhe 15 m über Gelände (M 1 : 2.500)

K11 Immissionskontingente nach DIN 45691 im Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr)
Rechenwerte nach DIN 45691 ohne Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren (M 1 : 3.750)

K12 Immissionskontingente nach DIN 45691 im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr)
Rechenwerte nach DIN 45691 ohne Zusatzkontingente für einzelne Richtungssektoren (M 1 : 3.750)

K13 Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche ausgehend von der Landsberger Allee (Kfz und Straßenbahnen)
Berechnungshöhe 5 m über Gelände (M 1 : 2.500)