



Akustik Bureau Dresden GmbH Julius-Otto-Straße 13 01219 Dresden

Hausbau Dannenmann GmbH

Herr Dannenmann

Karl-Gjellerup-Straße 8

01109 Dresden

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

16. Januar 2020

Unser Zeichen

ABD 42412-05/20-zsch

Dresden

18. Februar 2020

Schallschutzgutachten (3. Überarbeitung)

ABD 42412-05/20

Bebauungsplan G 23/1 „Wohngebiet Sporbitzer Straße“

Heidenau

AKUSTIK

Zusammenfassung

Für den B-Plan G 23/1 „Wohngebiet Sporbitzer Straße“ Heidenau wurden Schallschutzgutachten [1] und [2] erarbeitet. In diesen wurde geprüft, welchen Einfluss der Verkehrslärm der benachbarten Verkehrsführungen (Straße, Schiene) und der benachbarten industriellen und gewerblichen Einrichtungen auf die geplante Wohnbaufläche (Baufelder) im Planungsgebiet haben werden und welche Maßnahmen evtl. ergriffen werden müssen, um die schalltechnischen Orientierungswerte für den Beurteilungspegel entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [3] in einem „Allgemeinen Wohngebiet (WA)“ einzuhalten bzw. welche Mindestanforderungen an die Außenfassaden der Gebäude entsprechend DIN 4109 [4] gestellt werden müssen, um in den schutzbedürftigen Räumen gesunde Wohn- und Lebensverhältnisse sicherzustellen.

Unter Beachtung der Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange, die aus den vorangegangenen Behördenbeteiligungen resultierten, wurde das Plangebiet dahingehend überarbeitet, dass im nördlichen Bereich (drei Baufelder) eine schutzwürdige Bebauung entfallen soll. Für die restlichen Flächen soll der Schutzanspruch eines „Allgemeinen Wohngebietes“ weiterhin Bestand haben. Diese Änderung wird durch die nachfolgende Abbildung verdeutlicht:



Abbildung 1: Vorabzug Rechtsplan (Ausschnitt)

Da inzwischen auch aktuellere Zahlen für die Verkehrsbelegung der Straßen vorliegen, die das Untersuchungsgebiet tangieren und im Verlauf des Bebauungsplanverfahrens aktuellere Berechnungs- und Beurteilungsvorschriften ([5], [6] und [7]) für die bauakustischen Anforderungen an Außenbauteile anzuwenden sind, macht sich eine erneute Überarbeitung der o. g. Gutachten erforderlich. Die neuen Berechnungsergebnisse lassen folgende Aussagen zu:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für die Beurteilungspegel entsprechend Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [3] werden durch die Geräusche aus den benachbarten industriellen und gewerblichen Einrichtungen weder im Tag- noch im Nachtzeitraum überschritten. Die Emissionen des benachbarten Umspannwerkes werden durch die Festsetzungen in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung reglementiert. Ihre Höhe richtet sich nach den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten an den nächstgelegenen existierenden schutzwürdigen Bebauungen. Da deren Abstand zu dieser industriellen Einrichtung geringer ist, als zur nächstgelegenen, vorgesehenen schutzwürdigen Bebauung im B-Plangebiet, werden die zulässigen Emissionen durch die Immissionen an den existierenden Bebauungen bestimmt. Die geplante Wohnbebauung hat auf die Emissionen des Umspannwerkes immissionsrechtlich keinen Einfluss.
- Durch die Verkehrsgeräusche der auf den benachbarten Verkehrsführungen (Straße und Schiene) fahrenden Fahrzeuge kommt es speziell im Nachtzeitraum zu erheblichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für die Beurteilungspegel entsprechend Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [3]. Dominierende Geräuschquelle ist dabei der Schienenverkehr auf der Bahnlinie Dresden – Pirna.

Der Straßenverkehrslärm auf der S 172 und der Sporbitzer Straße spielt nur eine untergeordnete Rolle. Dabei führen die im Nachtzeitraum auf der Sporbitzer Straße fahrenden Kfz zu einer geringfügigen Überschreitung im fahrbahnnahen Bereich. Der Verkehr auf der S 172 führt zu keinen Überschreitungen der zulässigen Werte.

Bei Überschreitungen eines Pegels von 45 dB(A) nachts ist laut Beiblatt 1 zu DIN 18005 [3] ein ungestörter Schlaf selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. Deshalb sollten zur Sicherung gesunder Wohn- und Lebensverhältnisse die besonders schutzbedürftigen Räume der Gebäude (Schlaf- und Kinderzimmer) an deren Südwestfassade angeordnet werden. An allen anderen Fassaden sind in derartigen Räumen schallgedämpfte Belüftungseinrichtungen zu empfehlen.

- Aufgrund der Entfernung zu der dominierenden Quelle „Schiene“ ist eine aktive Schallschutzmaßnahme an den B-Plangrenzen (Lärmschutzwand oder Wall) nicht zielführend.
- Der anhand der Emissionen beider Quellen (Verkehr und Gewerbe) berechnete Außenlärmpegel führt zu realisierbaren Anforderungen an die Außenbauteile, die jedoch beim derzeitigen Planungsstand noch nicht konkret benannt werden können. Die fassadengenaue Angabe dieser Pegel für jedes Gebäude ist jedoch eine Voraussetzung dafür, dass bei Kenntnis der Raumnutzungen und -geometrien sowie der Zusammensetzung der außenluftberührten Fassaden (Wand- und Fensterflächenanteile) diese Anforderungen quantifiziert werden können.

Zusätzlich sollte zur Sicherung von gesunden Wohn- und Lebensverhältnissen darauf geachtet werden, dass die zum längeren Aufenthalt von Menschen bestimmten Freiflächen (Terrassen) nicht in Richtung der Bahnlinie angelegt werden.

Eine 2 m hohe Lärmschutzwand, wie sie im Auftrag von der DB Netz AG [8] in einer Machbarkeitsuntersuchung berücksichtigt wurde, würde die genannten Anforderungen um bis zu 8 dB (je nach Fassade) mindern. Mit der Errichtung einer solchen Wand kann jedoch, wenn alles fristgemäß abläuft, nicht vor 2024 gerechnet werden.

Da der maßgebliche Außenlärmpegel fast ausschließlich vom Schienenverkehr bestimmt wird, reduzieren sich diese Anforderungen um ca. 5 dB, wenn die derzeit bereits veröffentlichte DIN 4109 in ihrer Fassung von 2018 [9] und [10] baurechtlich eingeführt werden sollte aufgrund einer anwendbaren Minderungspauschale von 5 dB für die Geräuschart „Schienenverkehr“.

Das nachstehende Schallschutzgutachten wurde anhand der gültigen Normen und Vorschriften mit größter Sorgfalt angefertigt. Es enthält 26 Seiten.

Dresden, 18. Februar 2020

Dipl.-Ing. Holger Trepte
fachlich Verantwortlicher

AKUSTIK BUREAU DRESDEN

Dipl.-Ing. Hartmut Zschaler
Bearbeiter

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Zusammenfassung..... | 2 |
| 1 Ausgangszustand und Aufgabenstellung | 6 |
| 2 Anforderungen an den Schallschutz | 7 |
| 2.1 Schallimmissionsschutz..... | 7 |
| 2.2 Baulicher Schallschutz | 7 |
| 3 Ausgangsdaten | 9 |
| 3.1 Straßenverkehr | 9 |
| 3.2 Schienenverkehr | 10 |
| 3.3 Gewerbe | 11 |
| 4 Berechnungen | 13 |
| 4.1 Allgemein | 13 |
| 4.2 Ergebnisse | 14 |
| 4.2.1 Verkehrslärm..... | 14 |
| 4.2.2 Gewerbelärm | 18 |
| 4.2.3 Baulicher Schallschutz | 19 |
| 5 Beurteilung..... | 22 |
| 6 Qualität der Prognose..... | 24 |
| 7 Literaturverzeichnis | 25 |

1 Ausgangszustand und Aufgabenstellung

Die Stadt Heidenau lässt zurzeit den Bebauungsplan G 23/1 „Wohngebiet Sporbitzer Straße“ erarbeiten. In diesem Plan soll für einzelne Teilflächen entsprechend der geplanten Wohnnutzung ein Schutzanspruch festgelegt werden. Da sich in der Nachbarschaft Verkehrsführungen (Straße und Schiene) sowie gewerbliche Einrichtungen befinden, können unzulässige Lärmeinwirkungen nicht ausgeschlossen werden. Deshalb ist zu diesem Vorhaben der Nachweis der Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [3] zu erbringen. Bei Bedarf sind zuerst Möglichkeiten für den aktiven Schallschutz (Wall) zu prüfen. Falls erforderlich, sollen danach die Voraussetzungen zur Festlegung der bauakustischen Anforderungen an die Außenbauteile der Gebäude (maßgeblicher Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche) entsprechend DIN 4109-1 [5] und [6] genannt werden. Die Abbildung 2 zeigt die Lage des B-Plangebietes, die benachbarte existierende Bebauung und die berücksichtigten Geräuschquellen.

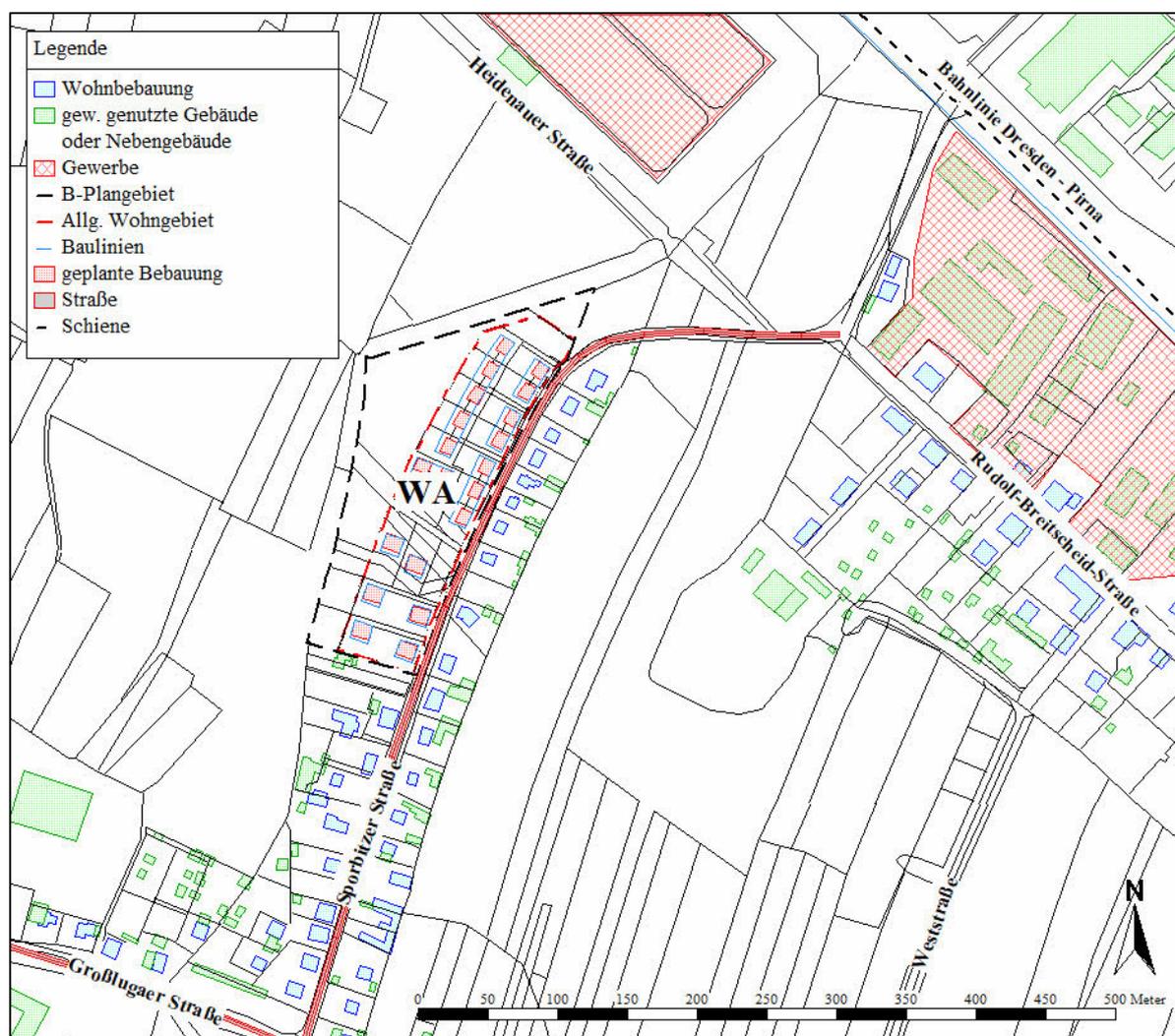


Abbildung 2: Lageplan (Rechenmodell)

2 Anforderungen an den Schallschutz

2.1 Schallimmissionsschutz

Bei der Bauleitplanung bzw. der Standortwahl wird entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [3] die Einhaltung bestimmter schalltechnischer Orientierungswerte für den Beurteilungspegel empfohlen. Dieser Beurteilungspegel L_r ist in Anlehnung an DIN 45645-1 [11] zu bilden. Dessen Höhe ist neben der konkreten Schallemission der den Standort tangierenden Geräuschquellen selbst, von der Einwirkungsdauer und der Tageszeit des Auftretens¹ der Schallemissionen sowie vom Vorhandensein besonderer Geräuschmerkmale² abhängig.

Den aktuellen Planungsunterlagen [12] kann entnommen werden, dass die Fläche, auf der schutzwürdige Bebauungen errichtet werden können, zu einem „Allgemeinen Wohngebiet (WA)“ nach § 4 BauNVO [13] entwickelt werden soll. Bei diesem Schutzanspruch sind folgende schalltechnische Orientierungswerte anzustreben:

| Beurteilungszeitraum | Mittelungszeit | schalltechn. Orientierungswert in dB(A) |
|------------------------------|----------------|---|
| Tag: 06:00 Uhr – 22:00 Uhr | 16 Stunden | 55 |
| Nacht: 22:00 Uhr – 06:00 Uhr | 8 Stunden | 45 bzw. 40 |

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete
Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten, der höhere für Verkehrslärm.

2.2 Baulicher Schallschutz

Bauliche Schallschutzmaßnahmen (Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen) leiten sich aus der baurechtlich in Sachsen³ eingeführten DIN 4109-1 [5] im Zusammenhang mit der E DIN 4109-1/A1 [7] ab. In der DIN 4109-2 [6] werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a (Pegel für die Bemessung der Schalldämmung zum Schutz gegen Außengeräusche) aufgeführt. Danach sind die Beurteilungspegel (an den Immissionsorten der geplanten Wohnbebauung) für die unterschiedlichen Lärmquellen (hier: Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbeanlagen) zu bestimmen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß [6] wie folgt:

¹ Für den Tagzeitraum und Nachtzeitraum gelten getrennte Werte.

² Für Störgeräusche, die aufgrund ausgeprägter Einzeltöne, deutlich hervortretender Impulsgeräusche bzw. kurzfristiger Pegeländerungen oder Informationshaltigkeit zu erhöhten Störwirkungen führen, sind Zuschläge zum Mittelungspegel des Teilzeitraumes von $\Delta L = +3$ oder $+6$ dB zu erheben. Dabei ist der Gesamtzuschlag auf 6 dB zu begrenzen.

³ Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums des Inneren zur Einführung Technischer Baubestimmungen (VwV TB) vom 15. Dezember 2017

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 Uhr bis 22 Uhr) und
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 Uhr bis 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten Störfunktion (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können). Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB (bei Gewerbe weniger als 15 dB), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus dem Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB (bei Gewerbe von 15 dB).

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen herrührt, berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel L_a jeweils getrennt für Tag und Nacht aus den einzelnen Beurteilungspegeln durch energetische Addition. Auf den erhaltenen Summenpegel der Beurteilungspegel sind zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels noch 3 dB aufzuschlagen.

Die Anforderungen an das Gesamtbauaschalldämm-Maß des Außenbauteils $R'_{w, res}$ ergibt sich aus dem anstehenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a minus der Raumart $K_{Raumart}$ des schutzbedürftigen Raumes [7]. In das letztlich erforderliche Bauschalldämm-Maß des Außenbauteils $R'_{w, res}$ ergehen für den jeweiligen Raum noch dessen Grund- und außenluftberührende Fläche ein.

Da zum jetzigen Planungszeitpunkt weder die einzelnen Raumnutzungen (Anordnung der Räume) noch die geometrischen Verhältnisse der einzelnen Räume bekannt sind, werden abweichend davon in Abstimmung mit der unteren Immissionsschutzbehörde des LRA Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge für jedes einzelne Gebäude fassadengenau die maßgeblichen Außenlärmpegel (für den Tag- und den Nachtzeitraum) und die daraus resultierenden Lärmpegelbereiche angegeben. Dabei ist zu beachten, dass sich die Lärmpegelbereiche auf den sensibleren Nachtzeitraum beziehen.

Diese Vorgehensweise gibt einerseits dem Planer der Bauherrenschaft die Möglichkeit, die Dimensionierung der entsprechenden Außenbauteile anforderungsgerecht durchzuführen sowie andererseits der Behörde die Möglichkeit, in der Bauantragsphase die Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse zu kontrollieren.

3 Ausgangsdaten

3.1 Straßenverkehr

Auf das zu untersuchende Gebiet wirken die Geräusche der auf folgenden Straßen fahrenden Kfz ein:

- S 172 Dohnaer Straße (zwischen Abzweig Sporbitzer Straße und Stadtgrenze Dresden),
- S 172 Großlugaer Straße (zwischen Sporbitzer Straße und Weststraße) und
- Sporbitzer Straße

Die Schallemission einer Fahrbahn (Straße) wird durch folgende Größen bestimmt:

- Straßengattung
 - B Bundesstraße
 - G Gemeindestraße
- M stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h
- p maßgebender Lkw-Anteil in % (Kfz über 2,8 t)
- v zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw und Lkw in km/h
- D_{StrO} Zuschlag für Fahrbahnoberfläche in dB, hier = 0 dB für nicht geriffelten Gussasphalt
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen oder Gefälle in dB, hier = 0 dB.

Die Tabelle 2 zeigt diese Werte in zusammengefasster Form:

| Pegel bestimmende Größe | Dohnaer Straße | | Großlugaer Straße | | Sporbitzer Straße | |
|-------------------------|----------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Gattung | B | | | | G | |
| M in Kfz/h | 1212 | 222 | 1152 | 211 | 72 | 13 |
| p in % | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 0 | 0 |
| v in km/h | Pkw | | 50 | | | |
| | Lkw | | 50 | | | |
| D_{StrO} in dB | | | 0 | | | |
| D_{Stg} in dB | | | 0 | | | |

Tabelle 2: Emissionswert bestimmende Größen der zu berücksichtigenden Kfz-Anteile

Die Verkehrsbelegungen wurden einer Untersuchung des IVAS aus dem Jahr 2019 entnommen. Aus diesen Werten lassen sich auf der Grundlage der RLS 90 [14] die in Tabelle 3 aufgeführten Emissionswerte ermitteln:

| | $L_m^{(25)}$ in dB(A) | | $L_{m,E}$ in dB(A) | |
|-------------------|-----------------------|-------|--------------------|-------|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| Dohnaer Straße | 69,8 | 62,4 | 65,0 | 57,7 |
| Großlugaer Straße | 69,6 | 62,2 | 64,8 | 57,4 |
| Sporbitzer Straße | 55,9 | 48,5 | 49,3 | 41,9 |

Tabelle 3: Emissionswerte der zu berücksichtigenden Kfz-Anteile

 $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel $L_{m,E}$ Emissionspegel

3.2 Schienenverkehr

Das Planobjekt wird von der nördlich gelegenen Eisenbahnstrecke Dresden - Pirna beeinflusst. Diesen Streckenabschnitt benutzen:

- S-E Züge der Dresdener S-Bahn mit E-Lokbespannung,
- GZ-E Güterzüge mit E-Lokbespannung,
- GZ-V Güterzüge mit Diesellokbespannung,
- RV-VT Regionalzüge (Dieseltriebzüge) und
- AZ/D-E Saison-, Ausflugs- oder sonstige Fernreisezüge.

Die emissionsrelevanten Daten für den betreffenden Streckenabschnitt (Nr. 6239 und Nr. 6240) beziehen sich auf Angaben der Deutschen Bahn AG für den Prognosehorizont 2025 und wurden einer Untersuchung zu einem anderen Vorhaben am gleichen Streckenabschnitt [15] entnommen. Die Berechnung erfolgt nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03 [16] mit den darin enthaltenen Emissionsansätzen für Fahrzeugart „Eisenbahn“ (Schwellengleis im Schotterbett, Anzahl der Achsen, Bremsenart, Geschwindigkeit). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zugarten, die Zugzahlen und die daraus abgeleitete Zughäufigkeit in Anzahl der Züge pro Stunde für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sowie die Höchstgeschwindigkeiten:

| Zugart | Anzahl der Züge pro h | | Geschwindigkeit v in km/h |
|--|-----------------------|--------|------------------------------|
| | tags | nachts | |
| S-Bahn mit E-Lok | 11,25 | 4 | 120 |
| Güterzug mit E-Lok | 4,25 | 4,75 | 100 |
| Güterzug mit E-Lok | 1,125 | 1,25 | 120 |
| Güterzug mit Diesellok | 0,25 | 0,25 | 100 |
| Regionalzug (Dieseltriebzug) | 0,25 | - | 120 |
| Saison-, Ausflugs- oder sonstige Fernreisezüge | 0,0625 | 0,125 | 120 |

Tabelle 4: Zugbelegung, Prognose 2015

Mit diesen Angaben lässt sich ein längenbezogenen Schalleistungspegels $L_{W',A}$ in dB(A) re m von $L_{W',A} = 93,75$ dB(A) re m für den Tagzeitraum und $L_{W',A} = 93,72$ dB(A) re m für den Nachtzeitraum berechnen.

3.3 Gewerbe

Zur Ermittlung des Gewerbelärmanteils wird unter Pkt. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [6] folgendes angeführt:

„Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm [17] im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.“

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [17] überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach TA Lärm [17] ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.“

Da im hier vorliegenden Fall Überschreitungen nicht auszuschließen sind, wird wie folgt vorgegangen:

Immissionen im Untersuchungsgebiet, die aus den Emissionen benachbarter industrieller und gewerblicher Einrichtungen resultieren, entstehen einerseits durch das nördlich gelegene Umspannwerk Dresden Süd der 50Hertz Transmission GmbH und andererseits durch eine Vielzahl unterschiedlicher Einrichtungen westlich des B-Plangebietes.

Für die Emissionen des Umspannwerkes werden in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung [18] einzuhaltende Immissionsrichtwerte festgelegt. Sie betragen für

- den Bereich Sporbitzer Straße 43 – 55 tags 45 dB(A) und nachts 39 dB(A) und
- den Bereich Rudolf-Breitscheid-Straße 72 tags 43 dB(A) und nachts 37 dB(A).

Aus diesen Immissionswerten kann rechnerisch der Emissionswert der Anlage von

- $L_{WA} = 102,9$ dB(A) tags und
- $L_{WA} = 96,9$ dB(A) nachts

bestimmt werden.

Zur Ermittlung des Einflusses der Geräusche des Umspannwerkes wurde deshalb für diese eine Flächenschallquelle modelliert und mit den obigen Emissionswerten belegt. Damit wird sichergestellt, dass die geplante Wohnbebauung keinen Einfluss auf die maximal zulässigen Emissionen des Umspannwerkes hat.

Die Immissionen der westlich gelegenen gewerblichen Einrichtungen können nicht quantifiziert werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese eine gültige Betriebserlaubnis besitzen und demzufolge keine Gesundheitsgefährdungen durch Geräusche von ihnen ausgehen. Deshalb wurde auf dieser Fläche eine fiktive Quelle modelliert und deren Emissionen so festgelegt ($L_{WA} = 104,5$ dB(A) tags und $L_{WA} = 89,5$ dB(A) nachts), dass an der nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauung der nach TA Lärm [17] für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Immissionsrichtwert (für Tag und Nacht) nicht überschritten wird.

Das Berechnungsmodell wurde auf der Grundlage der vorliegenden aktuellen Planungsunterlagen [12] entwickelt.

4 Berechnungen

4.1 Allgemein

Die Berechnungen wurden mit A-bewerteten Summenpegeln sowie mit dem Programm IMMI [19] durchgeführt. Alle existierenden Gebäude und die Topografie gehen als Hindernisse (Beugung bzw. Reflexion) in die Berechnung ein.

Die Berechnung der Beurteilungspegel zum Vergleich mit den im Pkt. 2 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerten wurde flächendeckend in Form eines Rasters (Rasterabstand 1 Meter) in einer konstanten Höhe von 3 Meter über Grund auf der geplanten Wohnbaufläche durchgeführt. Die nachfolgende Abbildung versinnbildlicht das Rechenmodell in einer dreidimensionalen Darstellung:

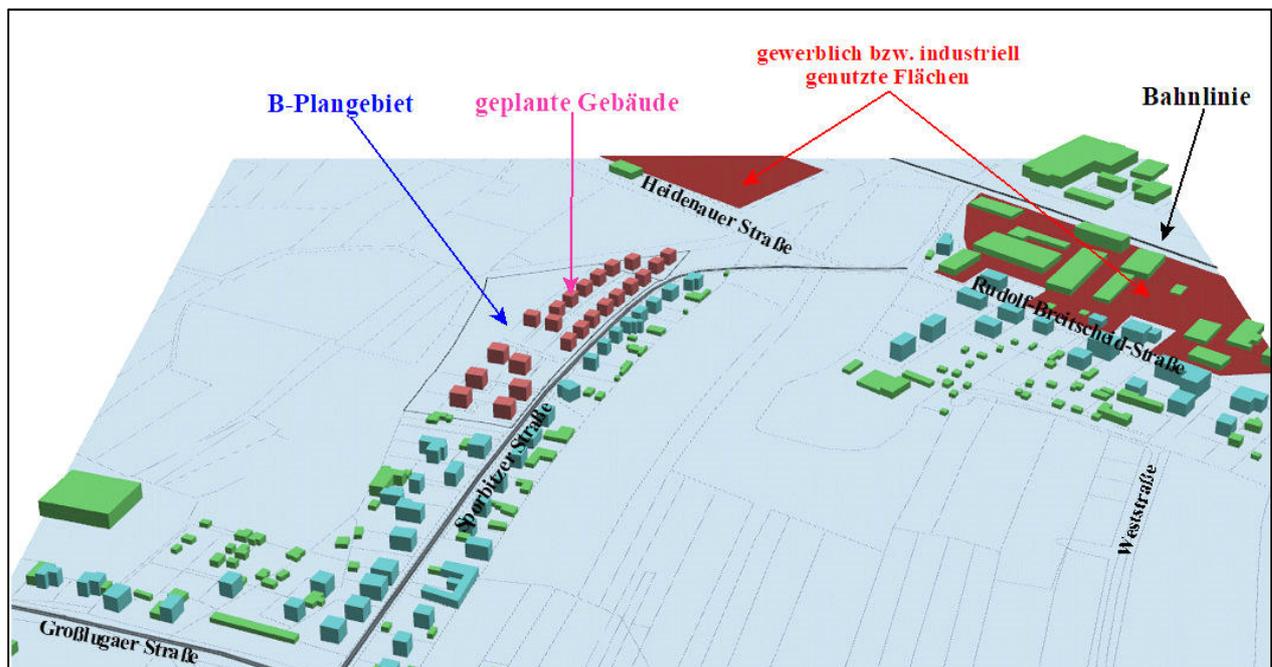


Abbildung 3: Dreidimensionale Darstellung (Blick aus Richtung Süden)

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Verkehrslärm

a. Straßenverkehr

Die aus dem Straßenverkehr resultierenden Beurteilungspegel stellen sich im B-Plangebiet wie folgt dar:

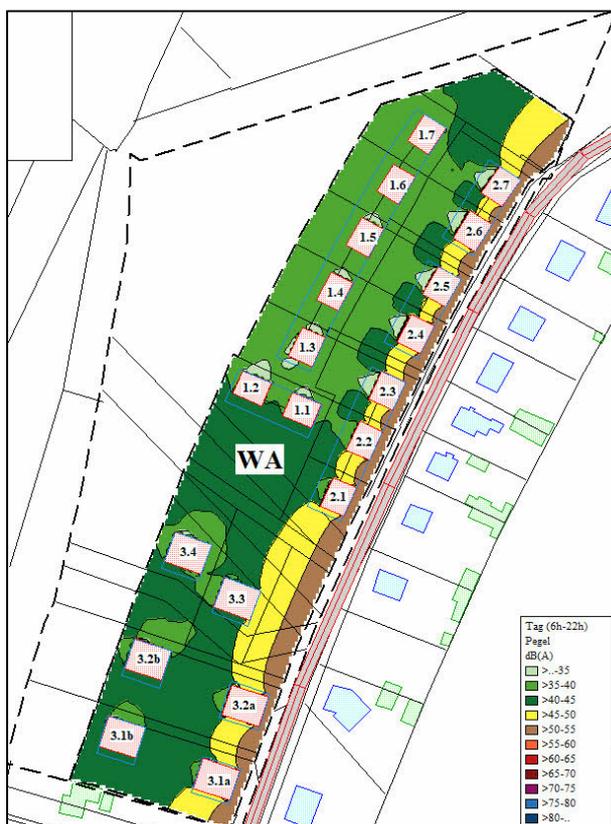


Abbildung 4: Beurteilungspegel Straßenverkehr
Tag



Abbildung 5: Beurteilungspegel Straßenverkehr
Nacht

Diese Abbildungen verdeutlichen, dass die Immissionen durch den Verkehr auf der Sporbitzer Straße bestimmt werden.

Vergleicht man die berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten, ergeben sich folgende Konflikte als Maß der Überschreitung des berechneten Beurteilungspegels gegenüber dem schalltechnischen Orientierungswert in dB:

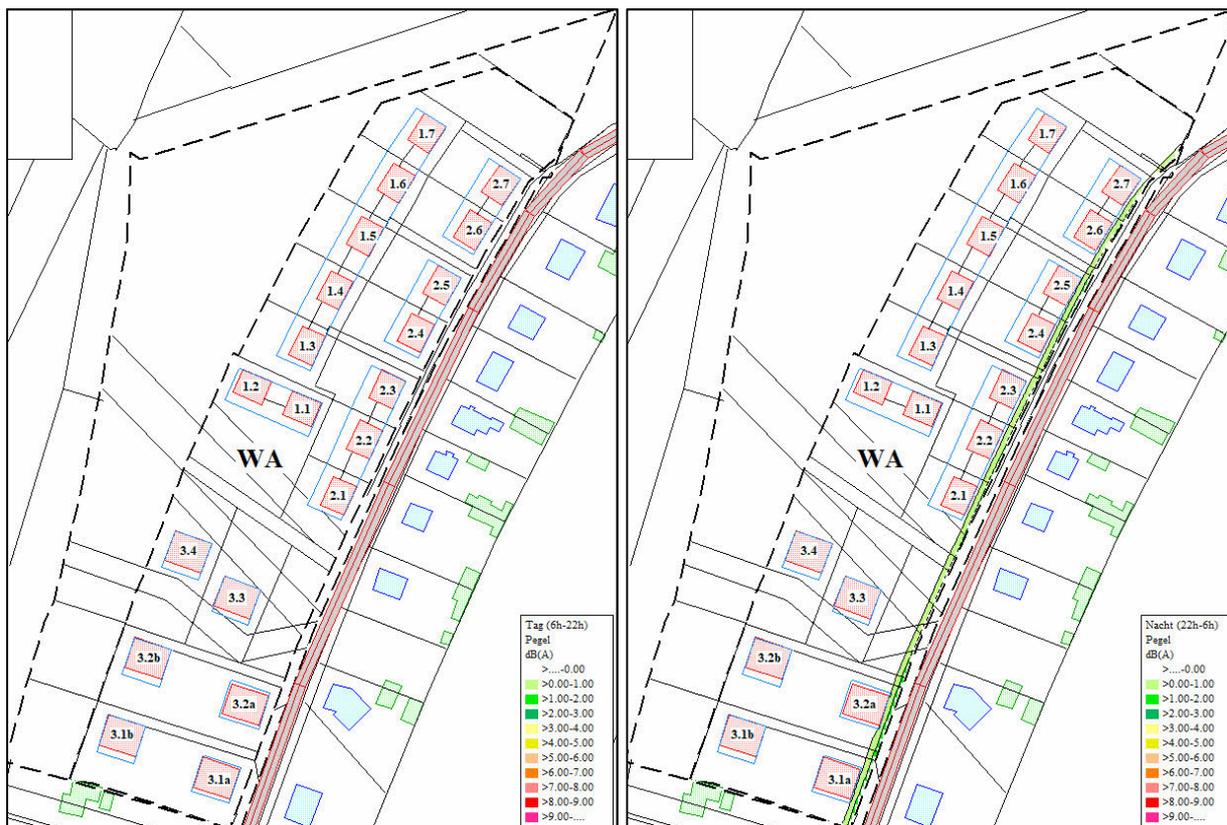


Abbildung 6: Konflikt Straßenverkehr Tag
(bezogen auf 55 dB(A))

Abbildung 7: Konflikt Straßenverkehr Nacht
(Bezogen auf 45 dB(A))

Dieser Vergleich zeigt, dass es nur im Nachtzeitraum zu einer geringfügigen Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswertes entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005 [3] aufgrund der auf der Sporbitzer Straße fahrenden Kfz kommt. Allein durch den Verkehr auf der S 172 werden diese Orientierungswerte nicht überschritten.

b. Schienenverkehr

Die aus dem Schienenverkehr resultierenden Beurteilungspegel stellen sich im B-Plangebiet wie folgt dar:

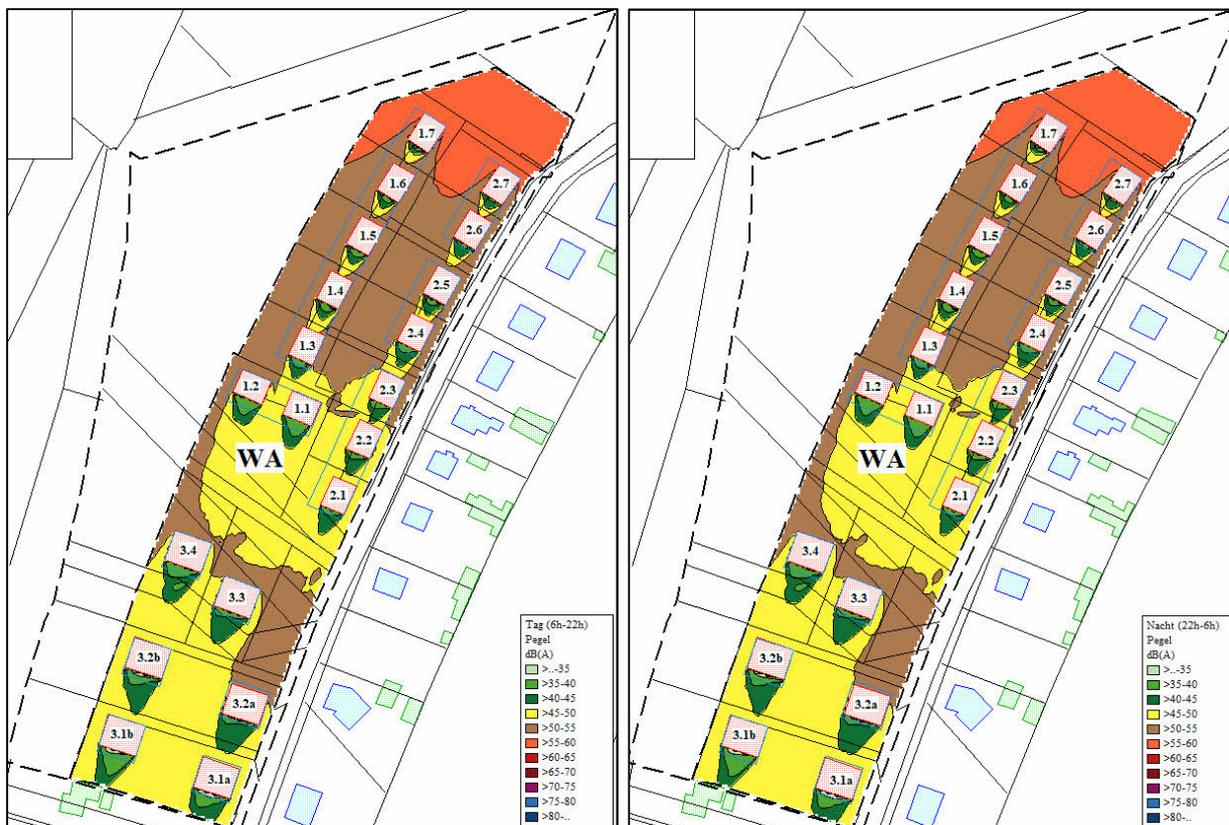
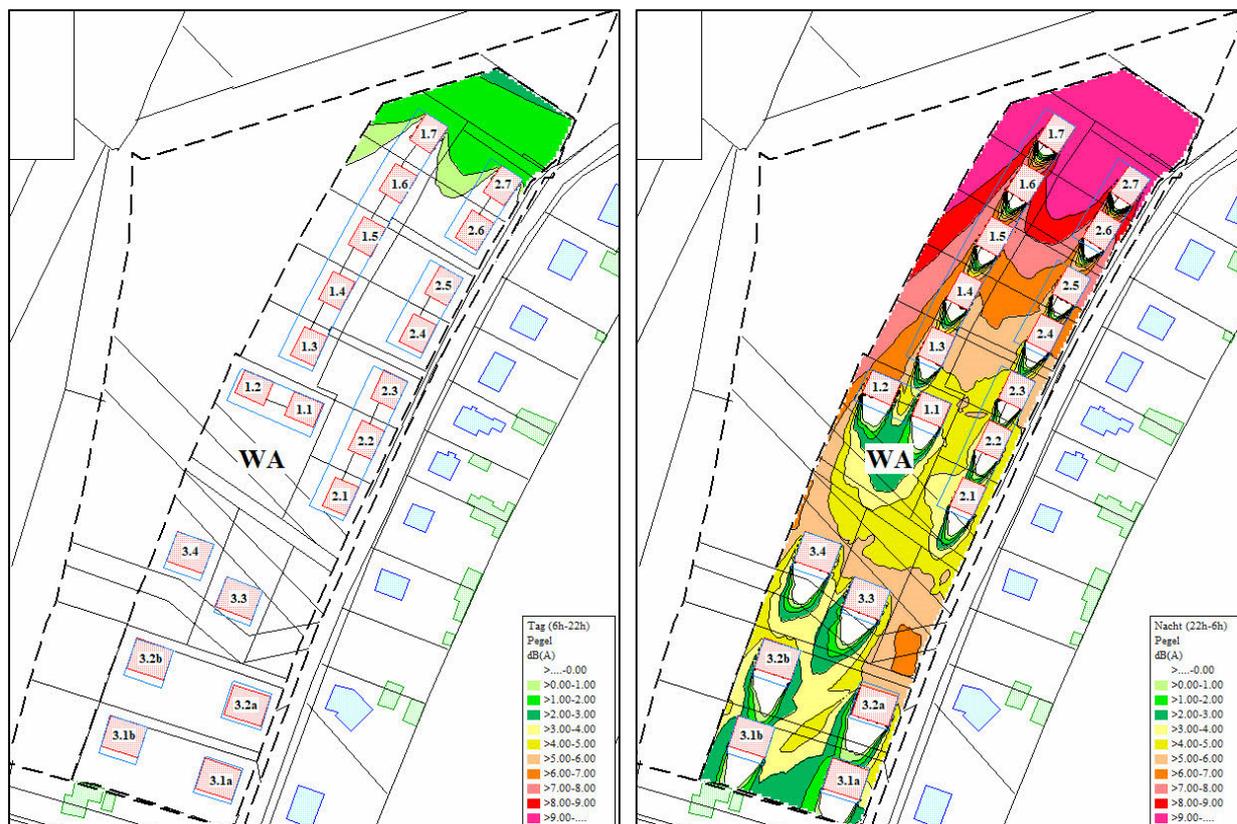


Abbildung 8: Beurteilungspegel Schienenverkehr
Tag

Abbildung 9: Beurteilungspegel Schienenverkehr
Nacht

Hier verdeutlichen die beiden Abbildungen, dass es kaum unterschiedliche Beurteilungspegel in den beiden Beurteilungszeiträumen gibt.

Der aus den berechneten Beurteilungspegeln und den anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerten berechnete Konflikt stellt sich wie folgt dar:



Der Vergleich zeigt, dass es speziell im Nachtzeitraum zu erheblichen Überschreitungen des anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswertes entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005 [3] aufgrund des Schienenverkehrs kommt.

4.2.2 Gewerbelärm

Die Berechnung des Gewerbelärmanteils lieferte folgende Ergebnisse:



Abbildung 12: Beurteilungspegel Gewerbe Tag

Abbildung 13: Beurteilungspegel Gewerbe Nacht

Hier lassen die Berechnungsergebnisse erkennen, dass mit keinen Überschreitungen der anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte entsprechend Beiblatt 1 zu DIN 18005 [3] durch die Geräusche der benachbarten industriellen und gewerblichen Einrichtungen zu rechnen ist.

4.2.3 Baulicher Schallschutz

Da sich die festgestellten Überschreitungen durch den Verkehrslärm nicht primär vermeiden lassen, muss z. B. durch bauakustische Maßnahmen ein Ausgleich geschaffen werden. Um diesen quantifizieren zu können, wird im ersten Schritt entsprechend Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 [20] der „maßgebliche Außenlärmpegel“ berechnet. Die genaue Vorgehensweise wurde bereits im Pkt. 2.2 beschrieben. Folgende Ergebnisse wurden ermittelt:

| Ge- bäude | Fas- sade | L _a in dB(A) | | LPB | Ge- bäude | Fas- sade | L _a in dB(A) | | LPB |
|--------------|--------------|-------------------------|-------|-----|--------------|--------------|-------------------------|-------|-----|
| | | Tag | Nacht | | | | Tag | Nacht | |
| 1.1 | Nord | 54 | 63 | III | 2.1 | Nord | 55 | 61 | III |
| | Ost | 54 | 63 | III | | Ost | 60 | 65 | III |
| | Süd | 48 | 53 | I | | Süd | 55 | 58 | II |
| | West | 52 | 61 | III | | West | 52 | 62 | III |
| 1.2 | Nord | 55 | 65 | III | 2.2 | Nord | 54 | 60 | II |
| | Ost | 54 | 63 | III | | Ost | 60 | 65 | III |
| | Süd | 48 | 53 | I | | Süd | 54 | 58 | II |
| | West | 55 | 65 | I | | West | 53 | 63 | III |
| 1.3 | Nord | 52 | 62 | III | 2.3 | Nord | 55 | 62 | III |
| | Ost | 54 | 64 | III | | Ost | 60 | 66 | IV |
| | Süd | 44 | 51 | I | | Süd | 54 | 57 | II |
| | West | 55 | 64 | III | | West | 54 | 63 | III |
| 1.4 | Nord | 53 | 62 | III | 2.4 | Nord | 54 | 61 | III |
| | Ost | 55 | 64 | III | | Ost | 60 | 66 | IV |
| | Süd | 46 | 52 | I | | Süd | 54 | 57 | II |
| | West | 55 | 65 | III | | West | 54 | 64 | III |
| 1.5 | Nord | 54 | 64 | III | 2.5 | Nord | 57 | 65 | III |
| | Ost | 56 | 66 | III | | Ost | 60 | 67 | IV |
| | Süd | 46 | 52 | I | | Süd | 53 | 57 | II |
| | West | 56 | 66 | III | | West | 55 | 65 | III |
| 1.6 | Nord | 55 | 65 | III | 2.6 | Nord | 56 | 63 | III |
| | Ost | 57 | 67 | III | | Ost | 60 | 67 | IV |
| | Süd | 46 | 53 | I | | Süd | 54 | 58 | II |
| | West | 57 | 66 | IV | | West | 57 | 66 | IV |
| 1.7 | Nord | 60 | 70 | IV | 2.7 | Nord | 61 | 70 | IV |
| | Ost | 58 | 68 | IV | | Ost | 61 | 68 | IV |
| | Süd | 46 | 53 | I | | Süd | 53 | 57 | II |
| | West | 58 | 68 | IV | | West | 58 | 68 | IV |

Tabelle 5: Bauakustische Mindestanforderungen (Teil 1)
L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
LPB Lärmpegelbereich

| Gebäude | Fassade | L _a in dB(A) | | LPB |
|---------|---------|-------------------------|-------|-----|
| | | Tag | Nacht | |
| 3.1a | Nord | 54 | 61 | III |
| | Ost | 60 | 65 | III |
| | Süd | 54 | 57 | II |
| | West | 51 | 60 | II |
| 3.1b | Nord | 50 | 59 | II |
| | Ost | 53 | 62 | III |
| | Süd | 49 | 53 | II |
| | West | 52 | 61 | III |
| 3.2a | Nord | 56 | 65 | III |
| | Ost | 60 | 65 | III |
| | Süd | 54 | 57 | II |
| | West | 51 | 60 | II |
| 3.2b | Nord | 53 | 63 | III |
| | Ost | 53 | 62 | III |
| | Süd | 48 | 52 | II |
| | West | 52 | 62 | III |
| 3.3 | Nord | 55 | 64 | III |
| | Ost | 56 | 64 | III |
| | Süd | 49 | 53 | II |
| | West | 52 | 62 | III |
| 3.4 | Nord | 54 | 64 | III |
| | Ost | 54 | 63 | III |
| | Süd | 47 | 52 | I |
| | West | 53 | 63 | III |

Tabelle 6: Bauakustische Mindestanforderungen (Teil 2)
L_a Maßgeblicher Außenlärmpegel
LPB Lärmpegelbereich

Dabei ist zu beachten, dass sich die Lärmpegelbereiche auf den sensibleren Nachtzeitraum beziehen.

Die Lage der einzelnen Gebäude und die gewählten Immissionsorte können der nachfolgenden Abbildung entnommen werden:



Abbildung 14: Lage und Bezeichnung der einzelnen Gebäude im B-Plangebiet

Die Nummerierung der Gebäude sollte in die Planzeichnung des B-Planes (Teil A) übernommen und die Tabellen 5 und 6 Bestandteil des dazugehörigen Textteiles (Teil B) werden.

5 Beurteilung

Die neuen Berechnungsergebnisse lassen folgende Aussagen zu:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte für die Beurteilungspegel entsprechend Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [3] werden durch die Geräusche aus den benachbarten industriellen und gewerblichen Einrichtungen weder im Tag- noch im Nachtzeitraum überschritten. Die Emissionen des benachbarten Umspannwerkes werden durch die Festsetzungen in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung reglementiert. Ihre Höhe richtet sich nach den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten an den nächstgelegenen existierenden schutzwürdigen Bebauungen. Da deren Abstand zu dieser industriellen Einrichtung geringer ist, als zur nächstgelegenen, vorgesehenen schutzwürdigen Bebauung im B-Plangebiet, werden die zulässigen Emissionen durch die Immissionen an den existierenden Bebauungen bestimmt. Die geplante Wohnbebauung hat auf die Emissionen des Umspannwerkes immissionsrechtlich keinen Einfluss.

- Durch die Verkehrsgeräusche der auf den benachbarten Verkehrsführungen (Straße und Schiene) fahrenden Fahrzeugen kommt es speziell im Nachtzeitraum zu erheblichen Überschreitungen der Orientierungswerte für die Beurteilungspegel entsprechend Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [3]. Dominierende Geräuschquelle ist dabei der Schienenverkehr auf der Bahnlinie Dresden – Pirna.

Der Straßenverkehrslärm auf der S 172 und der Sporbitzer Straße spielt nur eine untergeordnete Rolle. Dabei führen nur die im Nachtzeitraum auf der Sporbitzer Straße fahrenden Kfz zu einer geringfügigen Überschreitung im fahrbahnnahen Bereich führen. Der Verkehr auf der S 172 führt zu keinen Überschreitungen der zulässigen Werte.

Bei Überschreitungen eines Pegels von 45 dB(A) nachts ist laut Beiblatt 1 zur DIN 18005 ein ungestörter Schlaf selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. Deshalb sollten zur Sicherung gesunder Wohn- und Lebensverhältnisse die besonders schutzbedürftigen Räume der Gebäude (Schlaf- und Kinderzimmer) an deren Südwestfassade angeordnet werden. An allen anderen Fassaden sind in derartigen Räumen schallgedämmte Belüftungseinrichtungen zu empfehlen.

- Aufgrund der Entfernung zu der dominierenden Quelle „Schiene“ ist eine aktive Schallschutzmaßnahme an den B-Plangrenzen (Lärmschutzwand oder Wall) nicht zielführend.

Der anhand der Emissionen beider Quellen (Verkehr und Gewerbe) berechnete Außenlärmpegel führt zu realisierbaren Anforderungen an die Außenbauteile, die jedoch beim derzeitigen Planungsstand noch nicht konkret benannt werden können. Die fassadengenaue Angabe dieser Pegel für jedes Gebäude ist jedoch eine Voraussetzung dafür, dass bei Kenntnis der Raumnutzungen und -geometrien sowie der Zusammensetzung der außenluftberührten Fassaden (Wand- und Fensterflächenanteile) diese Anforderungen quantifiziert werden können.

Zusätzlich sollte zur Sicherung von gesunden Wohn- und Lebensverhältnissen darauf geachtet werden, dass die zum längeren Aufenthalt von Menschen bestimmten Freiflächen (Terrassen) nicht in Richtung der Bahnlinie angelegt werden.

Eine 2 m hohe Lärmschutzwand, wie sie im Auftrag von der DB Netz AG [8] in einer Machbarkeitsuntersuchung berücksichtigt wurde, würde die genannten Anforderungen um bis zu 8 dB (je nach Fassade) mindern. Mit der Errichtung einer solchen Wand kann jedoch, wenn alles fristgemäß abläuft, nicht vor 2024 gerechnet werden.

Da der maßgebliche Außenlärmpegel fast ausschließlich vom Schienenverkehr bestimmt wird, reduzieren sich diese Anforderungen um ca. 5 dB, wenn die derzeit bereits veröffentlichte DIN 4109 in ihrer Fassung von 2018 [9] und [10] baurechtlich eingeführt werden sollte, aufgrund einer anwendbaren Minderungspauschale von 5 dB für die Geräuschart „Schienenverkehr“.

6 Qualität der Prognose

Die Qualität der aufgezeigten Ergebnisse ist abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten der einzelnen Schallquellen, wie Schallleistungspegel und Einwirkdauer sowie gegebenenfalls einer Richtwirkung der Quelle. Die Emissionsdaten werden im Regelfall vom Auftraggeber und/oder von ihm beauftragten Ausrüstern übergeben oder basieren auf Emissionen vergleichbarer Einrichtungen und Anlagen. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Straßen- und Schienenverkehr sind die aktuellen Veröffentlichungen, die dem Stand der Lärmbekämpfung entsprechen, Grundlage einer Prognoseberechnung. Die Emissionsansätze in den herangezogenen Studien zu Verkehrsräuschen basieren auf Maximalabschätzungen mit dort bereits enthaltenen Sicherheiten, so dass die tatsächlichen Geräuschemissionen im Normalfall niedriger liegen.

Um eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden, aufbauend auf eigene Erfahrungen und auch eigene Messungen, Quellendaten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und erforderlichenfalls den konkreten Bedingungen angepasst. Eine hohe Genauigkeit wird bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erforderlichen dreidimensionalen Rechenmodells unter Verwendung des Berechnungsprogrammes IMMI [19] nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2 [21]) gewährleistet.

Der Modellierung wurden

- die zur Verfügung gestellten Pläne des Entwurfsverfassers zugrunde gelegt;
- im Modell alle relevanten Hindernisse (z. B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften eingearbeitet;
- die Schallquellen gemäß deren Charakteristik als Linien- bzw. Flächenschallquellen abgebildet.

Durch eine permanente Modellkontrolle ist gewährleistet, dass Fehler bei der Modellierung weitestgehend auszuschließen sind.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die ermittelten „Beurteilungspegel“ eher einer Obergrenze der tatsächlich zu erwartenden Geräuschemission im Untersuchungsgebiet entsprechen.

7 Literaturverzeichnis

- [1] *Akustik Bureau Dresden; 21. Februar 2018.* Schallschutzgutachten ABD 42412-01/18, Bebauungsplan G 23/1 "Wohngebiet Sporbitzer Straße" Heidenau.
- [2] *Akustik Bureau Dresden; 05. November 2018,* Schallschutzgutachten ABD 42412-04/18, Bebauungsplan G 23/1 "Wohngebiet Sporbitzer Straße" Heidenau.
- [3] *DIN 18005, Beiblatt 1, Mai 1987,* Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- [4] *DIN 4109, November 1989.* Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise.
- [5] *DIN 4109-1; Juli 2016,* Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [6] *DIN 4109-2; Juli 2016,* Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [7] *DIN 4109-1/A1; Januar 2017,* Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1.
- [8] *OBERMEYER Planen + Beraten GmbH; 28.09.2018,* Machbarkeitsuntersuchung über zusätzliche Maßnahmen zur Lärminderung an der Infrastruktur der Bahnstrecken im Elbtal.
- [9] *DIN 4109 - 1; Januar 2018,* Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [10] *DIN 4109 - 2; Januar 2018,* Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [11] *DIN 45645, Teil 1; Juli 1996,* Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen; Teil 1: Geräuschmissionen in der Nachbarschaft.
- [12] *KRETSCHMAR + DR: BORCHERS Freie Architekten.* Aktuelle Planungsunterlagen, Stand 03.02.2020.
- [13] *Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke.* (Baunutzungsverordnung - BauNVO), 26.06.1962.

- [14] *Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90.*
- [15] *Akustik Bureau Dresden, 01.12.2017. ABD 42402-01/17, Schalltechnische Untersuchung Verkehrslärm zum B-Plan Nr. 399 Dresden Strehlen.*
- [16] *Schall 03 - Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil 1 Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014.*
- [17] *TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (GMBI Nr. 26/1998), 1998.*
- [18] *Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt, Abt. Untere Immissionsschutzbehörde. Immissionsschutzrechtliche Genehmigung nach § 16 (1) BImSchG für die Erweiterung des Umspannwerkes durch die Errichtung und den Betrieb eines dritten 300-MVA-Transformators mit Nebenanlagen, 23.02.2010.*
- [19] *Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, Rechenprogramm IMMI - Version 2019-2.*
- [20] *DIN 4109-2, 2016: Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Berlin, Juli 2016.*
- [21] *DIN ISO 9613-2; Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren.*