

Bau- und Raumakustik
Immissionsprognosen für
Lärm und Luftschadstoffe
Schalltechnische Messungen

Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des vorzeitigen Bebauungsplans Nr. 31 für das Gebiet "Schinderwuhne Süd" der Gemeinde Barleben/Ortschaft Barleben

B E R I C H T BAR 15.157.02 P

(Fortschreibung des Berichts BAR 15.157.01 P vom 12.08.2015)

Auftraggeber: Barlebener Grundstücksentwicklungs- und

Verwertungsgesellschaft mbH

Breiteweg 50 39179 Barleben

Der Bericht umfasst 73 Textseiten und eine Anlage.

Er darf nur vollständig und unverändert verwendet werden. Die Inhalte dürfen nicht auf andere Untersuchungsgegenstände übertragen werden.

Berlin-Lichterfelde, den 24.11.2016

bearbeitet:

Dipl.-Phys. F. Rudloff

F. Ludby

geprüft:

Dr.-Ing. M. Jobstvogt

Inhaltsverzeichnis

Seite

| 1 | Örtliche und planungsrechtliche Verhältnisse sowie Aufgabenstellung | 5 |
|-------|--|----|
| 2 | Rechtliche Bestimmungen, Berechnungsgrundlagen und Methodik | 15 |
| 2.1 | Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung | 15 |
| 2.2 | Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm | 17 |
| 2.2.1 | Bestimmungen der TA Lärm | 17 |
| 2.2.2 | Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 | 21 |
| 2.3 | Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Straßenverkehrslärm | 23 |
| 2.4 | Bestimmungen zum baulichen Schallschutz der Außenbauteile | 25 |
| 2.5 | Untersuchungsumfang und -methodik | 27 |
| 2.5.1 | Gewerbelärm | 27 |
| 2.5.2 | Verkehrslärm | 28 |
| 3 | Geräuschemissionen | 31 |
| 3.1 | Gewerbe | 31 |
| 3.2 | Verkehr | 31 |
| 4 | Ergebnisse und Diskussion | 33 |
| 4.1 | Ergebnisse der Gewerbelärmberechnungen | 33 |
| 4.1.1 | Geräuschkontingentierung für die plangegebene Vorbelastung | 33 |
| 4.1.2 | Geräuschkontingentierung für die Teilfläche 10 im Plangebiet | 37 |
| 4.2 | Ergebnisse der Verkehrslärmberechnungen | 39 |
| 4.2.1 | Schallimmissionspläne | 39 |
| 4.2.2 | Differenzlärmkarten | 44 |
| 4.2.3 | Schnittlärmkarten | 45 |
| 4.2.4 | Pegeltabellen für Immissionsorte innerhalb des Plangebiets | 50 |
| 4.2.5 | Lärmpegelbereiche | 54 |
| 4.2.6 | Pegeltabellen für Immissionsorte außerhalb des Plangebiets | 56 |
| 5 | Hinweise aus der Frühzeitigen Beteiligung der Behörden und TÖB, Empfe für Begründung und Festsetzungen | _ |
| 5.1 | Hinweise aus der Frühzeitigen Beteiligung der Behörden und TÖB | 59 |
| 5.2 | Hinweise zur Begründung | 62 |
| 5.3 | Empfehlungen für Festsetzungen zum Lärmschutz | 68 |
| 6 | Ouellenverzeichnis | 71 |

Anlagenverzeichnis

Anlage Lageplan

1 Örtliche und planungsrechtliche Verhältnisse sowie Aufgabenstellung

Der Gemeinderat der Gemeinde Barleben hat am 25.09.2014 den Beschluss zur Aufstellung des vorzeitigen Bebauungsplans Nr. 31 "Schinderwuhne Süd" gefasst /28/. Der Beschluss wurde am 20.02.2015 öffentlich bekannt gemacht. Im Beschluss heißt es u. a.:

"Das Planungsziel besteht grundsätzlich in der Ausweisung von Wohnbauflächen, nebst lagemäßiger Festlegung der Erschließungsanlagen sowie der Ausweisung einer Fläche für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz schädlicher Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Lärmschutzeinrichtung). Ebenfalls sollen Flächen zur Umsetzung von Anlagen für erneuerbare Energien berücksichtigt werden."

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 31 " Schinderwuhne Süd" umfasst gemäß Aufstellungsbeschluss /28/ den gesamten Geltungsbereich des bislang rechtswirksamen Bebauungsplans Nr. 9 /27/. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 31 umfasst nunmehr das gesamte Plangebiet des rechtsverbindlichen Bebauungsplans Nr. 9 sowie zusätzlich einen östlich der Schinderwuhne angrenzenden ca. 40 m breiten Streifen westlich der Alte Lindenstraße und den gesamten Bereich zwischen der nördlichen Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des bisherigen B-Plans Nr. 9 und der Dahlenwarsleber Straße. Das primäre Planungsziel besteht in einer Rücknahme der im B-Plan Nr. 9 festgesetzten gewerblichen Nutzung zugunsten einer ausschließlichen Nutzung als Wohnbaugebiet. Das bereits ursprünglich geplante allgemeine Wohngebiet und die Fläche für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG (Lärmschutzwall) sollen nach Norden hin erweitert werden.

Die Entwurfsfassung des Büros Jänicke + Blank mit Stand vom 20.09.2016 /29/ zum vorzeitigen Bebauungsplan Nr. 31 für das zwischen der B 189 im Westen, der Dahlenwarsleber Straße im Norden, dem Wohngebiet "Backhausbreite" im Osten und landwirtschaftlich genutzten Flächen im Süden gelegene **Plangebiet** sieht 9 Baufelder eines allgemeinen Wohngebiets (zwei Vollgeschosse (II) für die Baufelder 1 bis 8 bzw. ein Vollgeschoss (I) für das Baufeld 9) vor (s. Abbildung 1). Zugelassen werden sollen je nach Lage im Baufeld nur Einzelhäuser oder nur Einzel- und Doppelhäuser.

Entlang des westlichen Rands des Plangebiets ist eine 22,0 m tiefe Umgrenzung von Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vorgesehen. Innerhalb dieser Umgrenzung sollen die Errichtung eines 5,50 m hohen Lärmschutzwalls und ein Baufeld für Solarenergiemodule festgesetzt werden. Im nordwestlichen Bereich soll eine Fläche für Versorgungsanlagen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegen wirken, mit der Zweckbestimmung "Erneuerbare Energien" ausgewiesen werden. Innerhalb dieser Fläche soll ggf. ein Blockheizkraftwerk (BHKW) errichtet werden.

Zum Entwurf des Bebauungsplans Nr. 31 liegt ein Gestaltungsplan (s. Abbildung 2) des Büros Jänicke + Blank mit Stand vom 21.12.2015 vor /30/.

¹ Sofern in der vorliegenden Untersuchung von **Plangebiet** gesprochen wird, ist damit immer der räumliche Geltungsbereich des vorzeitigen Bebauungsplans Nr. 31 gemeint.



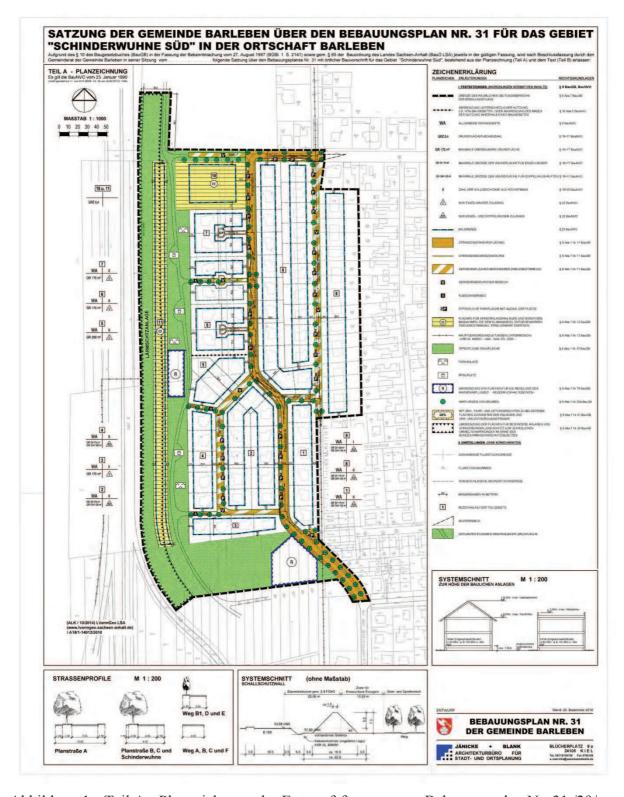


Abbildung 1: Teil A - Planzeichnung der Entwurfsfassung zum Bebauungsplan Nr. 31 /29/



Abbildung 2: Gestaltungsplan zum Bebauungsplan Nr. 31 /30/

Das Plangebiet befindet sich am westlichen Rand der Ortschaft Barleben östlich der Bundesstraße B 189, südlich der Dahlenwarsleber Straße, westlich der Straße Schinderwuhne und nördlich der Ebendorfer Chaussee (L 48) bzw. der Ebendorfer Straße.

Die Geländehöhen im Bereich der geplanten Wohnbebauung bewegen sich zwischen 53,8 ü. HN am westlichen Rand von Baufeld 3 und 50,5 m ü. HN am nordöstlichen Rand von Baufeld 9. Das Plangebiet ist derzeit unbebaut.

Die Ebendorfer Chaussee (L 48) wird mittels Brückenbauwerk über die B 189 geführt. Östlich der B 189 befinden sich Zu- und Ausfahrten der B 189. Gemäß Bundesfernstraßengesetz /2/ beginnen und enden Bundesfernstraßen jeweils an den Knotenpunkten, an denen sie mit dem bestehenden Straßennetz verbunden sind: D. h. Zu- und Ausfahrten der B 189 sind als Bundesstraße gewidmet. Zu- und Ausfahrten verlaufen ungefähr höhengleich mit der B 189. Der o. g. Knoten ist als Kreisverkehrsplatz (KVP) ausgebildet /35/. Östlich des KVP beginnt die Ebendorfer Straße (Gemeindestraße).

Die Abbildungen 3 bis 6 zeigen die örtlichen Verhältnisse.

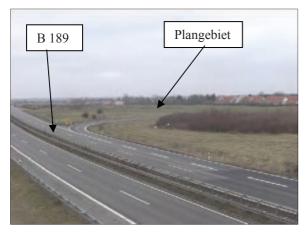


Abbildung 3: Blick von der L 48 in Richtung Plangebiet



Abbildung 4: Blick von Osten in Richtung Knoten L 48/Ebendorfer Straße/ Lindenallee/Zufahrt B 189



Abbildung 5: Zufahrt B 189 vom Knoten L 48/Ebendorfer Straße/ Lindenallee aus gesehen

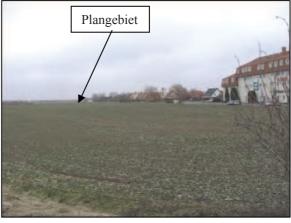


Abbildung 6: Blick nach Norden in Richtung Plangebiet (rechts im Bild: Hotel)

In den Knoten B 189/Ebendorfer Chaussee bzw. Ebendorfer Straße mündet außerdem noch die Lindenallee, die der Erschließung der südlich der Ebendorfer Straße gelegenen und im

rechtswirksamen Bebauungsplan Nr. 14 "Kurze Sülte-Nord" /31/ festgesetzten fünf Gewerbegebiete dient. Für diese Gewerbegebiete sind u. a. auch sog. immissionswirksame flächenbezogene Schallleistungspegel (IFSP-Werte) zur Begrenzung maximal möglicher Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft des Bebauungsplans festgesetzt.

Westlich des Plangebietes bzw. der B 189 befindet sich der räumliche Geltungsbereich des 2. Entwurfs zum 1. Bebauungsplan "Technologiepark Ostfalen" i. d. F. der 3. Änderung /33/. Der Entwurf sieht die Festsetzung der im Ergebnis einer schalltechnischen Untersuchung der Ingenieurbüro für Schallschutz GmbH Magdeburg /43/ ermittelten Emissions- und Zusatzkontingente im Sinne der DIN 45691 /23/ für insgesamt 21 Gewerbegebiete und fünf Industriegebiete vor.

Die Erschließung des Plangebietes soll über eine Verlängerung der bestehenden Straße An der Backhausbreite von Südosten und über die Dahlenwarsleber Straße von Norden her erfolgen.

Im Anschluss an die geplante Wohnbebauung sind östlich der Straße Schinderwuhne bereits Wohnnutzungen (ein Vollgeschoss mit ausgebautem Dachgeschoss und z. T. ausgebautem Spitzboden) vorhanden. Würde die im Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 31 vorgesehene Lärmschutzanlage errichtet, hätte diese auch für die bestehenden Wohnnutzungen eine beträchtliche Lärmminderung zur Folge.

Die Abbildung 7 zeigt im Lageplan des Berechnungsmodells die örtlichen und planungsrechtlichen Gegebenheiten. Die Anlage 1 zeigt den Untersuchungsraum u. a. einschließlich des vollständigen räumlichen Geltungsbereiches des 1. Bebauungsplans Technologiepark Ostfalen i. d. F. der 3. Änderung /33/ und weiterer Bebauungspläne im Untersuchungsraum.

In der Abbildung 8 sind in einer 3D-Ansicht die Topographie, die Gebäudebestandssituation und die gemäß Gestaltungsplan /30/ im Plangebiet vorgesehene Bebauung im Untersuchungsraum ersichtlich.

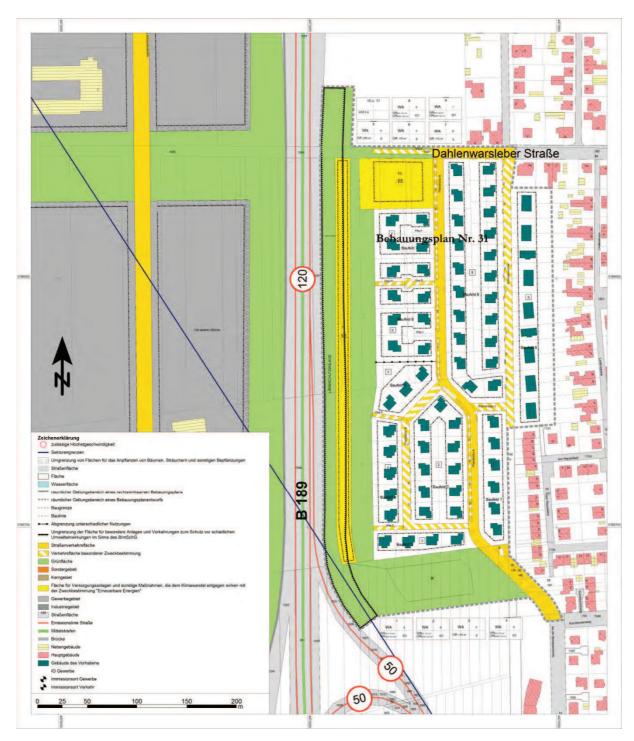


Abbildung 7: Lageplan des Berechnungsmodells mit bestehender Bebauung und geplanter Bebauung (Gebäude in Petrol) gemäß Gestaltungsplan /30/ zum Bebauungsplan Nr. 31 /29/ und planungsrechtliche Situation von angrenzenden Bereichen

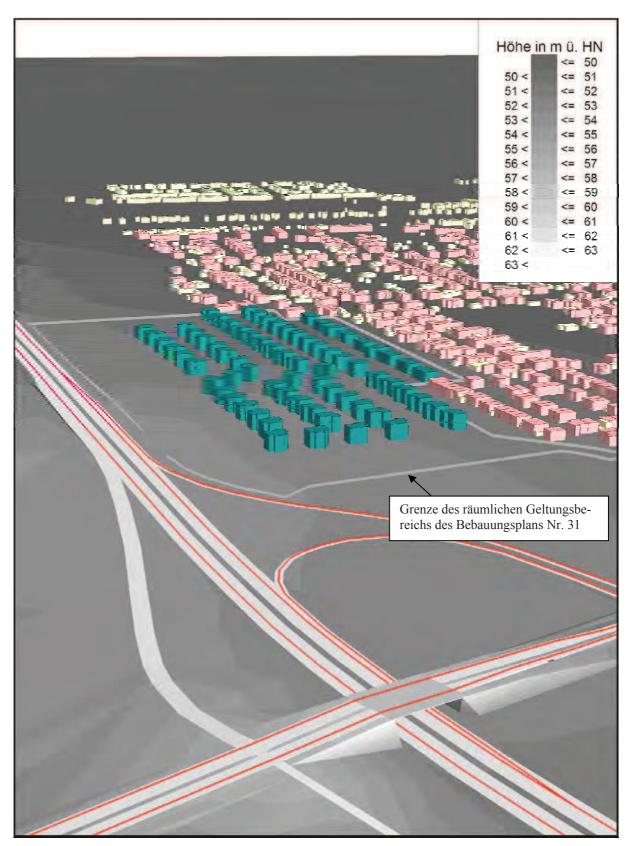


Abbildung 8: Lageplan des Berechnungsmodells mit bestehender Bebauung (in hellrot und gelb) und geplanter Bebauung (in Petrol) gemäß Gestaltungsplan /30/ zum Bebauungsplan Nr. 31 /29/ (Vogelperspektive mit Blickrichtung nach Nordosten)

Entlang des westlichen Rands des Plangebiets soll innerhalb der Umgrenzung von Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ein 5,50 m hoher Wall (Höhenbezug: Gradiente der B 189) errichtet werden. Dieser Wall hätte eine Länge von knapp 500 m (s. Abbildung 9). Vorgesehen sind eine 1,50 m breite Krone und ein übliches Verhältnis der Wallhöhe zur Wallneigung von 1:1,5. Berechnungen sollen sowohl ohne diesen Wall als auch mit diesem Wall durchgeführt werden.

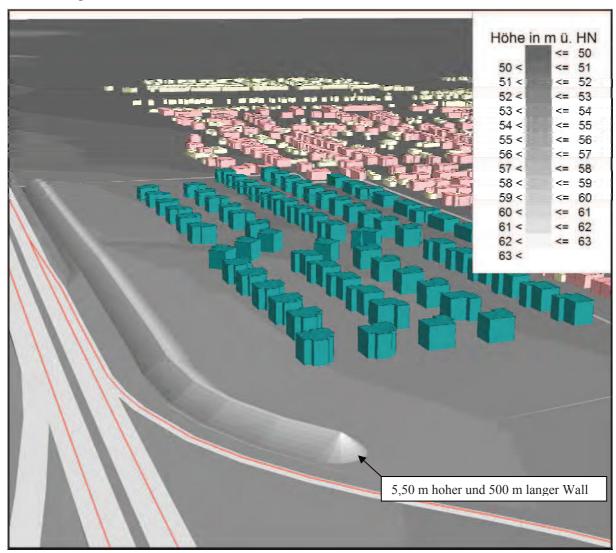


Abbildung 9: Zu untersuchende Variante eines 500 m langen Lärmschutzwalls im Lageplan des Berechnungsmodells (Vogelperspektive mit Blickrichtung nach Nordosten)

Zusätzlich soll geprüft werden, welche Auswirkungen sich für die geplante und vorhandene Wohnbebauung bei einer Verlängerung des Walls nach Norden um ca. 60 m ergeben (Walllänge: 560 m, s. Abbildung 10).

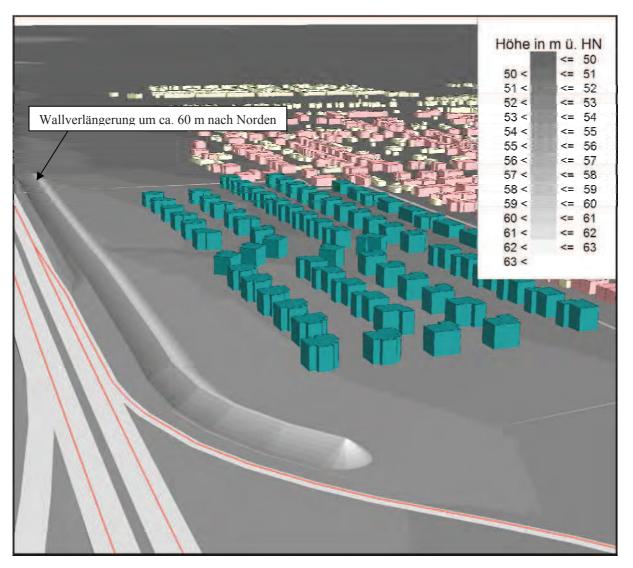


Abbildung 10: Zu untersuchende Variante eines 560 m langen Lärmschutzwalls im Lageplan des Berechnungsmodells (Vogelperspektive mit Blickrichtung nach Nordosten)

Unser Büro erstellte am 12.08.2015 eine schalltechnische Untersuchung /55/, mit der die Belange des Schallimmissionsschutzes für die städtebauliche Planung geklärt wurden. Die Untersuchungen erfolgten für Verkehrs- und Gewerbelärm. Zur Aufgabenstellung gehören insbesondere

- ➤ die Prüfung der Verträglichkeit des geplanten allgemeinen Wohngebiets mit vorhandenen und planungsrechtlich möglichen Anlagen und Betrieben,
- die Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse im geplanten allgemeinen Wohngebiet in Bezug auf Straßenverkehrsgeräuschimmissionen.

Im Ergebnis der Untersuchung aus dem Jahre 2015 wurden textliche Festsetzungen zum Lärmschutz empfohlen, die in den Entwurf zum vorzeitigen Bebauungsplan Nr. 31 wie folgt aufgenommen wurden:

1. Innerhalb der festgesetzten Umgrenzung einer Fläche für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG ist ein 500,0 m langer Lärmschutzbauwall mit einer Höhe der Oberkante von mindestens 5,50 m über Gradiente der B 189 zu errichten.

2. Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm muss in Wohnungen mindestens ein Aufenthaltsraum, bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen müssen mindestens zwei Aufenthaltsräume, die jeweils keine Küche sind, mit den Fenstern von der B 189 abgewandt ausgerichtet sein. Von dieser Festsetzung ist ausnahmsweise eine Befreiung möglich, sofern nachgewiesen wird, dass der Beurteilungspegel nachts vor den entsprechenden Fenstern der Aufenthaltsräume höchstens 50 dB(A) beträgt.

2 Rechtliche Bestimmungen, Berechnungsgrundlagen und Methodik

2.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung

Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB /5/ sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Beurteilung des dazu gehörenden Belanges Schallschutz erfolgt auf der Grundlage von Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 7 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes und insbesondere nach Buchstabe c) umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG /1/ ist die Flächennutzung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u. a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 stellen aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann. Beiblatt 1 führt dazu aus: "In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

In Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /22/ sind für Verkehrs- bzw. Gewerbelärm die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte angeführt.

| Tabelle 1: | Schalltechnische | Orientierungswerte nac | ch Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 |
|------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| | | | |

| Nutzungsart | Orientierungswerte [dB(A)] | | | |
|---|----------------------------|------------|--|--|
| | tags | nachts (1) | | |
| reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete (EW), Ferienhausgebiete | 50 | 40/35 | | |
| allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete (EC) | 55 | 45/40 | | |
| Friedhöfe (EP), Kleingartenanlagen (EG) und Parkanlagen (EP) | 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 bis 65 | 35 bis 65 | | |
| (1) Der jeweils niedrigere Wert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm bzw. für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben | | | | |

Aus den allgemeinen Ausführungen dieses Abschnittes wird deutlich, dass für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) grundsätzlich keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen bestehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes (§ 1 (7) BauGB) sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten (§ 9 BauGB) beurteilt werden. Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Bodennutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen. Grenzen bestehen lediglich bei der Überschreitung anderer rechtlicher Regelungen (z. B. wenn die

Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist). Ansonsten sind vom Grundsatz her alle Belange, auch die des Immissionsschutzes, als gleich wichtig zu betrachten. Über den Abwägungsspielraum gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen.

<u>Hilfsweise</u> kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /4/ heranziehen, da für Straßen- und Schienenwegebauvorhaben, die in den Geltungsbereich dieser rechtlich unstrittigen Durchführungsverordnung fallen, der Verordnungsgeber die Grenze zwischen unschädlichen und schädlichen Umwelteinwirkungen genau festgelegt hat. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang allerdings der Anwendungsbereich der Verordnung.

Für Neuplanungen von <u>Wohngebieten</u> wäre zu beachten, dass nach der Rechtsprechung (z. B. /45/, /47/) und der Kommentierung zur BauNVO (s. Fickert/Fieseler /40/, Bönker/Bischoping /42/) in Bezug auf Verkehrsgeräusche gesunde Wohnverhältnisse vorliegen, wenn die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Misch- und Dorfgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten werden. Dies ergibt sich u. E. daraus, dass Wohngebäude in Mischgebieten - genauso wie in allgemeinen Wohngebieten - allgemein zulässig sind.

Mit Verweis u. a. auf Kuschnerus /41/ und die Rechtsprechung /46/ ist überdies zu berücksichtigen

"Bei Werten von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts muss ernsthaft erwogen werden, dass die absolute Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) erreicht ist. Gleichwohl kann bei einem Überschreiten dieser Werte um allenfalls einige wenige dB(A) etwa eine Überplanung bereits bestender Wohnbebauung – z. B. neben einer stark befahrenden Durchgangsstraße oder Bahnstrecke – als Wohngebiet je nach den konkreten Umständen des Einzelfalls noch als vertretbar erscheinen. Dies gilt namentlich dann, wenn zur Lärmquelle hin ausreichend passiver Lärmschutz gesichert ist und die Bebauung jedenfalls an den rückwärtigen, im "Schallschatten" gelegenen Bereichen noch angemessenen Pegelwerten ausgesetzt ist, die zumindest dort ein Wohnen und/oder Schlafen bei gelegentlich geöffnetem Fenster noch zulässt. ... Nicht vertretbar erscheint es allerdings, Wohnnutzung auch an solchen Standorten auszuweisen, an denen sie rundum gesundheitsgefährdendem Lärm – ggf. auch von unterschiedlichen Emittenten – ausgesetzt ist, so dass ein vertretbares Wohnen und Schlafen nur insgesamt hinter geschlossenen Fenstern möglich ist."

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind nach sachverständiger Auffassung (z. B. gemäß VDI 2719 /24/) Innenpegel als Mittelungspegel von tags höchstens 35 bis 40 dB(A) für Wohnräume und von nachts höchstens 30 bis 35 dB(A) für Schlafräume jeweils in Mischgebieten zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekipptem) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht. Darüber hinaus ist das Wohnen bei teilgeöffnetem Fenster - und dies nicht nur zum Zwecke der Lüftung - heutzutage als grundsätzliches Wohnbedürfnis anzusehen und auch höchstrichterlich als solches anerkannt (z. B. /49/).

_

³ Auch die 24. BImSchV kommt zu ähnlichen Zielwerten für die Höhe des Innenpegels tagsüber. Für Räume, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, ist in der Tabelle 1 ein Korrektursummand D von 27 dB angeführt, für Wohnräume eine Wert von D = 37 dB. Unter Berücksichtigung der Korrektursummanden E für bestimmte Verkehrswege der Tabelle 2 der 24. BImSchV ergeben sich annähernd die o. g. Innenpegel der VDI 2719.

Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für im Sinne der Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 /13/ Außenwohnbereiche (AWB) wie Balkone, Terrassen, Loggien u. ä. gewisse Pegelgrenzen zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollen, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien (d. h. im Wohnumfeld) zu gewährleisten. Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Als Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, könnte mit Bezug z. B. auf ein Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen /47/ ein Pegel von 62 dB(A) herangezogen werden (Mindestschwellenwert). Inzwischen ist allerdings für Außenwohnbereiche (zur Definition siehe Fußnote⁴) mit der 3. FlugLSV /8/ für zivile Flugplätze ein Immissionsgrenzwert für den fluglärmbedingten energieäquivalenten Dauerschallpegel von 65 dB(A) festgesetzt worden.

Zu beachten ist, dass der Gesetzgeber normkonkretisierende Vorschriften (u. a. für Gewerbelärm die TA Lärm /8/) erlassen hat, mit denen Immissionsrichtwerte (denen ein höheres Gewicht beizumessen ist als den schalltechnischen Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18005-1) festgelegt worden sind. Diesen Vorschriften kommt im Bebauungsplanverfahren eine Bindungswirkung zu. Beurteilungsgrundlage in einem Baugenehmigungsverfahren wäre ohnehin die TA Lärm. Empfohlen wird deren Anwendung aus den o. g. Gründen auch im Bebauungsplanverfahren.

2.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm

2.2.1 Bestimmungen der TA Lärm

Auf die innerhalb des Plangebiets möglichen schutzwürdigen Nutzungen wirken vor allem nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des BImSchG /1/ i. V. m. der 4. BImSchV /2/ ein. Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß TA Lärm /7/ so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärmminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Außerdem besteht eine (im Rahmen dieser Untersuchung zu berücksichtigende) plangegebene Vorbelastung durch Festsetzungen zu maximal möglichen immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln (IFSP) im Bebauungsplan Nr. 14/31/ und zu Emissionskontingenten gemäß Entwurf zum 1. Bebauungsplan "Technologiepark Ostfalen" i. d. F. der 3. Änderung/33/.

Mit dem Bebauungsplan Nr. 31 sollen u. a. auch zwei Teilgebiete als Flächen für Versorgungsanlagen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken mit der Zweckbestimmung "Erneuerbare Energien" festgesetzt werden. Zumindest im Falle der

sonstige Flächen, die anderen Zwecken als der Wohnnutzung im Freien dienen oder deren Nutzung für das Wohnen im

Freien nicht zulässig ist.

_

⁴ Zum Außenwohnbereich einer Wohnung auf einem Grundstück im Sinne des § 1 der 3. FlugLSV gehören Balkone, Dachgärten und Loggien, die mit der baulichen Anlage verbunden sind, Terrassen, Grillplätze und Gärten sowie ähnliche Außenanlagen, die der Wohnnutzung im Freien dienen. Nicht zum Außenwohnbereich gehören Balkone und Vorgärten, die aufgrund ihrer Größe oder Beschaffenheit nicht für den regelmäßigen Aufenthalt geeignet sind, sowie reine Nutzgärten und

Errichtung eines BHKW auf der Teilfläche 10 würde eine solche Anlage eine Zusatzbelastung im Sinne der TA Lärm darstellen.

Der Schutz vor (im Sinne von § 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist gemäß Nr. 3.2.1 der TA Lärm "... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet" (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm

| Bauliche | Üblicher Betrieb | | | Seltene Ereignisse (a) | | | | |
|---|-------------------|--------|--------------------------------|------------------------|-------------------|---------|--------------------------------|--------|
| Nutzung | Beurteilungspegel | | Kurzzeitige Geräuschspitzen | | Beurteilungspegel | | Kurzzeitige Geräuschspitzen | |
| | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | dB(| (A) | | | |
| a) Industriegebiete | 70 | 70 | 100 | 90 | | keine A | ngaben | |
| b) Gewerbegebiete | 65 | 50 | 95 | 70 | 70 | 55 | 95 | 70 |
| c) Kerngebiete, Dorf- gebiete und Misch- gebiete | 60 | 45 | 90 | 65 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| d) allgemeine Wohnge- biete und Kleinsied- lungsgebiete | 55 | 40 | 85 | 60 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| e) reine Wohngebiete | 50 | 35 | 80 | 55 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| f) Kurgebiete, Kran- kenhäuser und Pfle- geanstalten | 45 | 35 | 75 | 55 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm " an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden" | | | | | | | | |

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm stellen allerdings keine Grenzwerte dar und unterliegen im Rahmen der Bauleitplanung der Abwägung.

Gemäß Nummer 2.3 der TA Lärm ist der maßgebliche Immissionsort "... der nach Nummer A.1.3 des Anhangs zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist."

Der Einwirkungsbereich der Anlage ist gemäß Nummer 2.2 der TA Lärm wie folgt definiert: "Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als $10 \, dB(A)$ unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder
- b) Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen."

Danach ist ein Ort nur maßgeblicher Immissionsort, wenn er im Einwirkungsbereich der zu beurteilenden Anlage liegt.

Gemäß Nummer A.1.3 des Anhangs der TA Lärm liegen maßgebliche Immissionsorte nach Nummer 2.3

a) "bei bebauten Flächen in 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989

- b) bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum."

Gemäß Nummer 3.2.1 der TA Lärm darf (Abs. 2) bzw. soll (Abs. 3 und 4) die Genehmigung für eine genehmigungsbedürftige Anlage auch bei einer Überschreitung der IRW aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn

- Abs. 2 der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die IRW nach Tabelle 2 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet (sog. Irrelevanzkriterium) oder
- Abs. 3 dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt. (Dies kann auch durch einen öffentlich-rechtlichen Vertrag der beteiligten Anlagenbetreiber mit der Überwachungsbehörde erreicht werden.) oder
- Abs. 4 durch eine Auflage sichergestellt ist, dass in der Regel drei Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage Sanierungsmaßnahmen an bestehenden Anlagen des Antragstellers durchgeführt sind, welche eine Einhaltung der IRW gewährleisten.

Vorstehende Aussagen sind sinngemäß auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen übertragbar.

Insbesondere für den o. g. Fall der Errichtung eines BHKW innerhalb des Plangebiets auf der Teilfläche 10 ist wegen der bereits vorhandenen plangegebenen Vorbelastung die Zusatzbelastung durch eine solche Anlage gemäß Irrelevanzkriterium zu beschränken. Mittel der Wahl ist die Festsetzung von Emissionskontingenten gemäß DIN 45691 (s. Kapitel 2.2.2).

Gemäß Nummer 3.2.1 Abs. 5 der TA Lärm darf die Genehmigung "wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu befürchten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit noch eine Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche nach Nummer 7.3 erforderlich sind und der Schalldruckpegel $L_{AF}(t)$ der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nummer 6.4 höher als der Mittelungspegel L_{Aeq} der Anlage ist."

Gemäß TA Lärm gelten die in der folgenden Tabelle aufgeführten Beurteilungszeiten.

| Beurteilungszeitraum | | | | | | | |
|----------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--|--|
| | Werktag | | Se | onn- und Feiertag | | | |
| Tag | | Nacht (a) | Tag | | Nacht (a) | | |
| gesamt | Ruhezeit | | gesamt | Ruhezeit | | | |
| | 6 bis 7 Uhr | 22 bis 6 Uhr | | 6 bis 9 Uhr | 22 bis 6 Uhr | | |
| 6 bis 22 Uhr | - | (lauteste | 6 bis 22 Uhr | 13 bis 15 Uhr | (lauteste | | |
| | 20 bis 22 Uhr | Stunde) | | 20 bis 22 Uhr | Stunde) | | |

Tabelle 3: Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm

Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (s. Nummer 6.5 der TA Lärm) wird für Einwirkungsorte in höher schutzbedürftigen Gebieten durch einen Zuschlag berücksichtigt. Für die besondere Lästigkeit einzelton- bzw. informationshaltiger Geräusche sieht TA Lärm Zuschläge vor. Die Impulshaltigkeit wird durch das Taktmaximalpegel-Verfahren berücksichtigt.

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen ist Nummer 7.4 der TA Lärm zu beachten. Danach sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Einund Ausfahrt, die in Zusammenhang mit der zu beurteilenden Anlage stehen, dieser Anlage zuzurechnen und zusammen mit den anderen Anlagengeräuschen zu beurteilen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen) in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in den in Tabelle 2 aufgeführten Gebieten mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- 1) sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen
- 2) keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- 3) die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /4/) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Beurteilung des Verkehrslärms erfolgt nach 16. BImSchV, deren Immissionsgrenzwerte in der Tabelle 4 zusammenfasst sind (Beurteilungszeitraum Tag 06.00 bis 22.00 Uhr; Nacht 22.00 bis 06.00 Uhr). Die Berechnungen erfolgen gemäß RLS-90 /10/.

⁽a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: "Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."

Tabelle 4: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV § 2 Absatz 1

| Nr. | Nutzungsart ^{a)} | Immissionsgrenzwerte ^{b)} IGW in dB(A) | | |
|-----|--|---|-------|--|
| | | Tag | Nacht | |
| 1 | Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime | 57 | 47 | |
| 2 | reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 59 | 49 | |
| 3 | Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete | 64 | 54 | |
| 4 | Gewerbegebiete | 69 | 59 | |

^{§ 2} Absatz 2 der 16. BImSchV: "Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen."

Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen im Sinne von Nummer 7.4 der TA Lärm sind nicht erforderlich, da der Beurteilungsgegenstand ein Bebauungsplan und keine Anlage ist.

2.2.2 Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

In der schalltechnischen Untersuchung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 31 wurde die Notwendigkeit von Emissionsbeschränkungen für die Fläche für Versorgungsanlagen geprüft.

Die DIN 45691 /23/ beschreibt verschiedene Verfahren, wie eine Geräuschkontingentierung im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens durchzuführen ist. Im Rahmen dieser Untersuchung wird eine Emissionskontingentierung durchgeführt. Basierend auf zulässigen Gesamt-Immissionswerten $L_{\rm GI}$ am jeweiligen Immissionsort j, die den o. g. Immissionsrichtwerten (IRW) gemäß TA Lärm entsprechen (ggf. unter Berücksichtigung eines Abschlags für Vorbelastungen im Sinne der TA Lärm), werden für die im Plangebiet festzusetzenden Flächen für Versorgungsanlagen die möglichen Emissionskontingente $L_{\rm EK,i}$ ermittelt, mit denen die zulässigen Gesamt-Immissionswerte eingehalten werden können. Unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation ist es möglich, Zusatzkontingente $L_{\rm EK,i,zus}$ als Zuschlag für die entsprechende Teilfläche i festzusetzen. Dies sind Zuschläge für einzelne, definierte Richtungssektoren (bezogen auf einen Vollkreis mit Norden = 0°, Osten = 90°, Süden = 180° und Westen = 270°), weil sich in Schallausbreitungsrichtung innerhalb dieser Sektoren Immissionsorte erst in größerer Entfernung zu den geplanten Baugebieten befinden oder einen geringeren Schutzanspruch haben, so dass der Einfluss der Schallquellen an diesen Immissionsorten vernachlässigbar ist.

Obgleich § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO /6/ sich nur auf die in den §§ 4 bis 9 BauNVO aufgeführten Baugebiete bezieht, erscheint eine Festsetzung von Emissionskontingenten für die Flächen für Versorgungsanlagen rechtlich jedoch aus folgenden Gründen möglich:

- Für die gleichfalls nicht in den §§ 4 bis 9 BauNVO aufgeführten Sondergebiete hat die Rechtsprechung die Zulässigkeit einer Geräuschkontingentierung anerkannt (s. dazu auch Fickert/Fieseler /40/). Eine Übertragbarkeit auf Versorgungsflächen ist gegeben.
- Mit der Festsetzung zulässiger Emissionskontingente werden Art und Maß der baulichen Nutzung näher bestimmt. Die Festsetzung von Geräuschkontingenten schränkt die Art der konkret realisierbaren Versorgungsanlagen in zulässiger Weise ein, um insbesondere Nachbarschaftskonflikte zu vermeiden und das Einfügen in die Umgebung zu gewährleis-

^{§ 2} Absatz 3 der 16. BImSchV: "Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."

ten. Zur gebotenen Konfliktbewältigung ist dies im Einzelfall auch notwendig. Als ein Beispiel für eine Geräuschkontingentierung einer Fläche für Versorgungsanlagen sei der inzwischen rechtswirksame Bebauungsplan 11-47a im Bezirk Lichtenberg von Berlin genannt /54/.

- Insbesondere erscheint es im vorliegenden Fall geboten, zumindest für die Teilfläche 10 Emissionskontingente unter Berücksichtigung des sog. Irrelevanzkriteriums gemäß Nummer 3.2.1 Abs. 2 der TA Lärm (s. Kapitel 2.2.1) festzusetzen, da eine plangegebene Vorbelastung für das Plangebiet vorliegt. Für die Teilfläche 10 wird daher eine Geräuschkontingentierung durchgeführt, die zum Ziel haben muss, an zu den dieser Fläche nächst gelegenen Teilflächen des allgemeinen Wohngebiets innerhalb des Plangebiets die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm um mindestens 6 dB(A) zu unterschreiten.

Die Kommune als Träger der Planungshoheit kann bezüglich der Festsetzung der Art der baulichen Nutzung die rechnerisch ermittelten Geräuschkontingente als einen Belang neben anderen berücksichtigen. Eine Festsetzung der baulichen Nutzung in direkter und alleiniger Abhängigkeit von den Geräuschkontingenten muss jedoch nicht zwangsläufig erfolgen. Sofern keine verbindlichen rechtlichen Regelungen zum Zusammenhang zwischen Geräuschkontingenten und Gebietsnutzung bestehen, kann bei Überwiegen anderer Belange eine Festsetzung in Form eines bestimmten Baugebietes/einer Versorgungsfläche auch erfolgen, obwohl die rechnerisch ermittelten zulässigen Geräuschkontingente ggf. eine Einschränkung in der Ausnutzbarkeit des/der entsprechenden Gebiets/Fläche bedeuten. Eine rechtliche Grenze von Festsetzungen zur Geräuschkontingentierung ergibt sich alleine daraus, dass die Zweckbestimmung des Baugebiets/der Versorgungsfläche insgesamt gewahrt bleiben muss. Es dürfen demnach nicht so niedrige Geräuschkontingente festgesetzt werden, dass danach praktisch jede gewerbliche Nutzung der Grundstücke prinzipiell ausscheidet. Sofern die festgesetzten Geräuschkontingente jedoch für bestimmte Grundstücke nur nachts eine gewerbliche oder industrielle Nutzung ausschließen, wären die Festsetzungen noch zulässig. Zulässig wäre es auch, Baugebiete/Versorgungsflächen ohne und mit Emissionskontingenten festzusetzen.

Ein sog. "Windhundrennen" wird mit der Festsetzung von Geräuschkontingenten vermieden, da für jedes Grundstück die zulässigen Emissionen und damit Immissionen festgesetzt sind.

In der Ausbreitungsberechnung für die Geräuschkontingentierung ist gemäß DIN 45691 nur der horizontale Abstand zwischen jeweiligem Baugebiet und Immissionsort (IO) und nur die dadurch bedingte (sog. geometrische) Pegelabnahme durch Entfernung bei Abstrahlung in einen Vollraum einzubeziehen. Nicht berücksichtigt werden weitere Dämpfungsterme gemäß DIN ISO 9613-2 /20/ (wie z. B. Abschirmung, Bodeneffekte, Luftabsorption) und auch keine Einflüsse durch Wind. Dies bedeutet u. a. auch, dass für jeden IO nur "ein" Geschoss betrachtet werden muss.

In der konkreten Prüfungsphase (für eine bestimmte Anlage in der baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigung gemäß BImSchG /1/) muss die Einhaltung der Festsetzungen zu den Emissions- und den Zusatzkontingenten unter Einbeziehung aller Dämpfungsterme gemäß DIN ISO 9613-2 in der Ausbreitungsrechnung geprüft werden.

Die Ermittlung der Höhe der plangegebenen Vorbelastung und der möglichen Zusatzbelastung erfolgte unter Nutzung des in der DIN 45691 beschriebenen Berechnungsverfahrens.

Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ sind für alle Teilflächen i in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte j der Planwert $L_{Pl,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen i überschritten wird, d. h. Gleichung (1) muss erfüllt sein:

$$10 \cdot \lg \sum_{i} 10^{0,1 \cdot (L_{\text{EK},i} - \Delta L_{i,j})/dB} dB \le L_{\text{PI},j}$$
 (1)

Die Differenz $\Delta L_{i,j}$ zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort j. Sie ist unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung wie folgt zu berechnen: Wenn die größte Ausdehnung einer Teilfläche i nicht größer als 0,5 $s_{i,j}$ ist, kann $\Delta L_{i,j}$ nach Gleichung (2) berechnet werden:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \left[\frac{S_i}{4 \cdot \pi \cdot s_{i,j}^2} \right] dB \tag{2}$$

mit

s_{i,i} horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter (m)

S_i Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter (m²)

Sonst ist die Teilfläche für die Berechnung in ausreichend kleine Flächenelemente k mit den Flächen S_k zu unterteilen und nach Gleichung (3) zu berechnen:

$$\Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \sum_{k} \left[\frac{S_k}{4 \cdot \pi \cdot s_{k,j}^2} \right] dB$$
(3)

mit

$$\sum S_k = S_i$$

Die Berechnungen für Flächenelemente von Teilflächen gemäß Gleichung (3) werden von den eingesetzten Rechenprogrammen automatisch durchgeführt.

2.3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Straßenverkehrslärm

Die für die Ermittlung und Bewertung des Straßenverkehrslärms heranzuziehenden rechtlichen und technischen Grundlagen werden im Folgenden dargestellt.

Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen <u>beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen</u> in der Baulast des Bundes sind die §§ 41, 42 BImSchG /1/ in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /4/) und den Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97 /13/). In der 16. BImSchV sind die Lärmschutz auslösenden Kriterien geregelt, wie die Definition des erheblichen baulichen Eingriffs als Ursache für die "wesentliche Änderung", die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der Tabelle 4 auf Seite 21 dargestellt.

Mit dem Bebauungsplan Nr. 31 soll zwar planungsrechtlich der Neubau von öffentlichen Straßen (Planstraßen) ermöglicht werden, womit formal der Anwendungsbereich der 16. BImSchV gegeben ist. Schalltechnische Berechnungen für diese Straßenneubauten sind jedoch aus folgenden Gründen entbehrlich:

a) In den Berechnungen wären nur die planungsrechtlich ermöglichten Straßeneubauten zu berücksichtigen. Eine Vorbelastung durch bereits vorhandene Straßen (insbesondere der B 189, aber auch der Dahlenwarsleber Straße und der Straße An der Backhausbreite) wäre nicht zu beachten.

- b) Die Verkehrsstärken und damit auch Emissionspegel der Planstraßen sind vergleichsweise gering, da sie nahezu ausschließlich von den Bewohnern des geplanten neuen Wohngebiets genutzt werden würden.
- c) Vorhandene schutzbedürftige Nutzungen sind relativ weit von den Planstraßen entfernt.
- d) Die Planstraßen weisen erst dann nennenswerte Verkehrsstärken auf, wenn die planungsrechtlich mögliche Bebauung realisiert ist. Diese wirkt dann selbst in Richtung der im Osten des Plangebiets gelegenen vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen zumindest zum Teil schallabschirmend.

Berechnungen zu den bebauungsplaninduzierten Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen im Prognoseplanfall im Vergleich zum Prognosenullfall sind wegen des zu erwartenden geringen zusätzlichen Verkehrsaufkommens entbehrlich.

Die Verkehrslärmemissionen und -immissionen bestehender Straßen sind im Bebauungsplanverfahren mit Verweis auf Nummer 7.1 (Straßenverkehr) der DIN 18005-1 /21/ gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90 /10/) zu berechnen. Zu berücksichtigen ist, dass 2014 die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) geändert wurde. Die Änderung besitzt jedoch nur Auswirkungen in Bezug auf den Schienenverkehrslärm.

Die Schallemission (d. h. die Abstrahlung von Schall von Schallquellen) vom Verkehr auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Dies ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission des Kfz-Verkehrs wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradiente berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) und maßgebende stündliche Verkehrsstärken M und maßgebende Lkw-Anteile p (jeweils getrennt für Tag und Nacht) zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d. h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt oder ein Gebiet) wird durch den <u>Mittelungspegel</u> L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel $L_{m,E}$ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Fahrstreifens <u>bei freier Schallausbreitung</u>.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist bei Straßen gleich dem Mittelungspegel, der an lichtzeichengeregelten Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS-90 Tabelle 2 um einen Zuschlag K zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung wie folgt erhöht wird:

| | Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich | K in dB(A) |
|---|---|------------|
| | kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen | |
| 1 | bis 40 m | 3 |
| 2 | über 40 m bis 70 m | 2 |
| 3 | über 70 m bis 100 m | 1 |
| 4 | über 100 m | 0 |

In den Verkehrslärmberechnungen wurden nicht nur eine Reflexion (streng nach RLS-90), sondern drei Reflexionen sowie die Seitenbeugung berücksichtigt. Da Mehrfachreflexionen explizit rechnerisch berücksichtigt wurden, wurde ein Zuschlag für Mehrfachreflexion (D_{refl} gemäß RLS-90 Nr. 4.4.1.4.1) nicht vergeben. Der genannte Zuschlag für Mehrfachreflexion war den zum Zeitpunkt des Erscheinens der RLS-90 vorhandenen technischen Berechnungsmöglichkeiten geschuldet und ist im Übrigen hinsichtlich der Vergabe nicht eindeutig geregelt (z. B. bei Straßenverkehr bzgl. der Definition einer "Häuserschlucht"). Physikalisch richtig ist die Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen mit möglichst hoher Reflexionsordnung wie dies in der vorliegenden Untersuchung mit der Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung umgesetzt wurde.

Für die Fassaden aller berücksichtigten Gebäude wurde zur sicheren Seite hin ein Reflexionsverlust von 1 dB angenommen (d. h. ebene Oberflächen und damit geringe Schallabsorption bzw. -streuung).

Die Beurteilungspegel L_r von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für Tag und Nacht berechnet:

- L_{r,T} für die Zeit von 6:00 bis 22:00 Uhr und
- L_{r,N} für die Zeit von 22:00 bis 6:00 Uhr.

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

2.4 Bestimmungen zum baulichen Schallschutz der Außenbauteile

Die Norm DIN 4109:1989-11 ist als Technische Baubestimmung im Land Sachsen-Anhalt bauaufsichtlich gemäß Runderlass des Ministeriums für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt im Jahre 2014 /10/ eingeführt. Sie regelt die Anforderungen an den baulichen Schallschutz u. a. der Außenbauteile. Unter "Außenbauteil" werden begrifflich gemäß o. g. Norm alle zwischen Räumen und Außen vorhandenen Elemente zusammengefasst (z. B. Wand, Fenster, Tür, Dach, Lüftungsöffnung, Rollladen etc.).

Die Norm DIN 4109 erschien in mehreren Teilen im Juli 2016 neu. Für die Bauleitplanung von Interesse sind DIN 4109-1:2016-07 /18/ und DIN 4109-2:2016-07 /19/. Die Norm bzw. Teile der Norm sind nach unserer Kenntnis zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser schalltechnischen Untersuchung im Land Sachsen-Anhalt bauaufsichtlich noch nicht als Technische Baubestimmung eingeführt.

Die Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind so auszuführen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung gemäß DIN 4109-1:2016-07 erfüllt sind (s. Tabelle 5). Die angeführten Werte für die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße erf. R'_{w,ges} beziehen sich immer auf das Außenbauteil als Ganzes und stellen nicht die Anforderung bspw. an das Fenster alleine dar⁵.

Ein schutzbedürftiger Raum ist ein "gegen Geräusche zu schützender Aufenthaltsraum". Schutzbedürftige Räume sind (s. DIN 4109-1:2016-07, 3.16):

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume

Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Nicht zu den Aufenthaltsräumen zählen bspw. sonstige Küchen, Bäder und Hausarbeitsräume.

Der Begriff erforderliches resultierendes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. R'_{w,res} gemäß DIN 4109:1989-11 wurde in der DIN 4109-1:2016-07 durch erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. R'_{w,ges} ersetzt.

| Tabelle 5: | Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in |
|------------|---|
| | Gebäuden gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07, 7.2 |

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----------|-----------------------|----------------------------------|--|--|--|--|
| Raumarter | | | | Raumarten | | |
| Zeile | Lärmpegel- bereich | "Maßgeblicher Außenlärmpegel" | Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien | Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches | Büroräume ^a und Ähnliches | |
| | | dB(A) | R' _{w,ges} des Außenbauteils in dB | | | |
| 1 | I | bis 55 | 35 | 30 | - | |
| 2 | II | 56 bis 60 | 35 | 30 | 30 | |
| 3 | III | 61 bis 65 | 40 | 35 | 30 | |
| 4 | IV | 66 bis 70 | 45 | 40 | 35 | |
| 5 | V | 71 bis 75 | 50 | 45 | 40 | |
| 6 | VI | 76 bis 80 | b | 50 | 45 | |
| 7 | VII | > 80 | b | b | 50 | |

^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten

Bei der Raumart "Aufenthaltsräume in Wohnungen" wird nicht nach Schlaf- und Wohnräumen differenziert. Somit gilt die entsprechende Anforderung für alle Aufenthaltsräume einer Wohnung (s. o.). Bzgl. der Schalldämmung des Außenbauteils einer Wohnküche ergeben sich daher die gleichen Anforderungen wie für einen Wohn- oder Schlafraum, obwohl in einer Wohnküche i. d. R. nicht geschlafen wird.

Der "maßgebliche Außenlärmpegel Verkehr", der die Höhe des Lärmpegelbereichs (LPB) und damit die Höhe des erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes des Außenbauteils bestimmt, ergibt sich gemäß DIN 4109-2:2016-07, 4.4.5

- aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für den Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und einem Zuschlag von 3 dB(A)
- aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) und einem Zuschlag von 3 dB(A) sowie einem Zuschlag von 10 dB(A) zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht)

Der Zuschlag von 10 dB(A) ist zu vergeben, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Dies ist nahezu immer die Nachtzeit.

Zu beachten ist Absatz 2 in DIN 4109-1:2016-07, 7.2, wonach die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes zur Grundfläche des Raumes zu korrigieren sind und dass für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, ggf. Korrekturwerte zu berücksichtigen sind. Da Lage und Geometrie der Aufenthaltsräume i. d. R. noch nicht bekannt sind, können beide Korrekturen im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung in Bebauungsplanverfahren nicht ermittelt werden. Die endgültigen Anforderungen an das erforderliche resultierende Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils können sich daher in dem im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu führenden Schallschutznachweis ggf. noch verringern oder erhöhen.

Tätigkeit nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die gemäß DIN 4109-2:2016-07, 4.4.5 auf der Basis des Beurteilungspegels Nacht ermittelten Lärmpegelbereiche gelten genau genommen damit nur für Räume, die zum Schlafen genutzt werden (d. h. für Aufenthaltsräume in Wohnungen). Für Unterrichtsräume und Ähnliches sowie für Büroräume und Ähnliches müssen die Lärmpegelbereiche auf der Basis des Beurteilungspegels Tag ermittelt werden.

Die vorstehend erläuterte Vorgehensweise zur Ermittlung der Lärmpegelbereiche und der Anforderungen an die Schalldämmung hat folgende Nachteile:

- Die 5 dB-Stufung der Lärmpegelbereiche führt zu Sprüngen bei den Innenpegeln und bei den Anforderungen. Eine Interpolation der sich aus den Lärmpegelbereichen ergebenden Anforderungen ist nicht vorgesehen.
- Die Art des Verkehrswegs wird in den Ermittlungen nicht berücksichtigt. Da Bauteile in der Fassade (insbesondere auch Fenster im geschlossenen Zustand) bspw. gegenüber Schienenverkehrslärm eine wesentlich effektivere Schalldämmung haben als gegenüber dem tieffrequenteren Straßenverkehrslärm, führt dies zu einer Überdimensionierung des baulichen Schallschutzes insbesondere bei vorherrschendem Schienenverkehrslärm. Die Folge sind unangemessen niedrigere Innenpegel von z. T. < 20 dB(A) und erhöhte Baukosten. Beides ist grundsätzlich zu vermeiden.</p>
- Die im Regelfall auf den Beurteilungspegel Nacht abzustellende Ermittlung der Lärmpegelbereiche führt zur Erhöhung des Lärmpegelbereichs um eine Stufe gegenüber der bisherigen Praxis nach DIN 4109:1989-11. Bei geringeren Differenzen nachts (< 5 dB) erhöht sich der Lärmpegelbereich u. U. um mehr als eine Stufe.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung erfolgt die Ermittlung von Lärmpegelbereichen und von erforderlichen Schalldämm-Maßen für die geplante Bebauung nach DIN 4109 i. d. F. von 2016. Die Vorschläge für die konkreten Festsetzungen zum baulichen Schallschutz sind damit bzgl. der Höhe der erforderlichen gesamten Schalldämm-Maße bereits auf die DIN 4109 i. d. F. von 2016 abgestellt und stellen somit grundsätzlich die zukünftig geltenden öffentlich-rechtlichen Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile dar.

2.5 Untersuchungsumfang und -methodik

2.5.1 Gewerbelärm

Die Abbildung 11 auf Seite 28 zeigt die Lage der Immissionsorte (IO) für die Berechnungen zum Gewerbelärm. Die im Sinne der TA Lärm maßgeblichen IO innerhalb des Plangebiets wurden über den zu den Gewerbe- und Industriegebieten der plangegebenen Vorbelastung nächstgelegenen Baugrenzen der Baufelder 3, 4, 5, 7 und 8 gemäß Entwurfsfassung des Bebauungsplans Nr. 31 /29/ angeordnet. Dabei handelt es sich um die IO G1 bis IO G5. Für die Geräuschkontingentierung der Zusatzbelastung in Form der Flächen für Versorgungsanlagen (hier konkret der Teilfläche 10) wurden die IO G6 und IO G7 berücksichtigt.

Für alle IO sind die Immissionsrichtwerte (IRW) für allgemeine Wohngebiete der TA Lärm von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts anzuwenden. Im Ergebnis der Geräuschkontingentierung für die Teilfläche 10 sind die vorgenannten IRW um mindestens 6 dB(A) zu unterschreiten.

Bemerkungen:

In allen Abbildungen des Berichtes sind die für die Gewerbelärmberechnungen berücksichtigten IO (im Unterschied zu den grau dargestellten IO für Verkehrslärm) schwarz dargestellt.

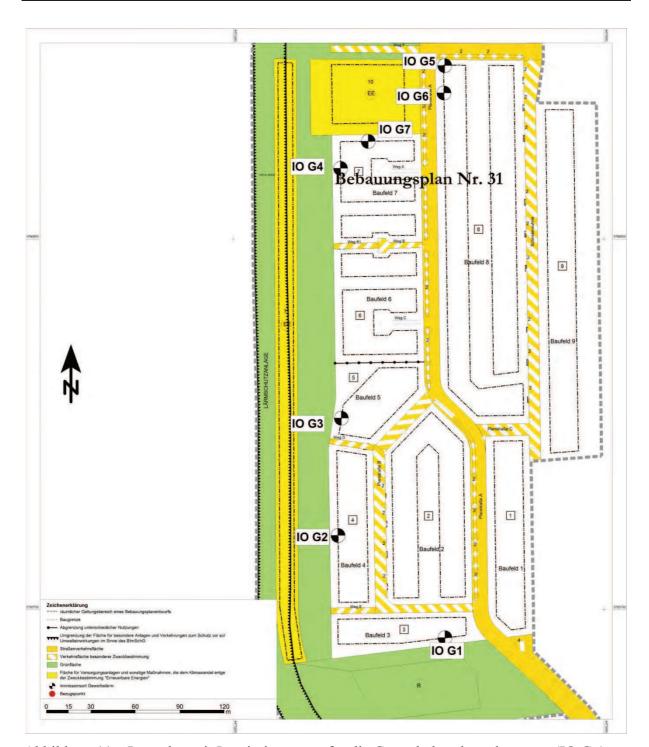


Abbildung 11: Lageplan mit Immissionsorten für die Gewerbelärmberechnungen (IO Gx)

2.5.2 Verkehrslärm

Die Verkehrslärmberechnungen erfolgten für ausgewählte Einzelpunkte und als sog. Schallimmissionspläne (Rastergröße im Freifeld: 2 m x 2 m) jeweils ohne und mit Bebauung im Plangebiet gemäß Gestaltungsplan /30/ sowie jeweils ohne und mit Lärmschutzanlage.

In der Abbildung 12 sind die für die Verkehrslärmberechnungen ohne Bebauung im Plangebiet ausgewählten Einzelpunkte an den der relevanten Verkehrsgeräuschquelle B 189 nächst gelegenen Baugrenzen ersichtlich

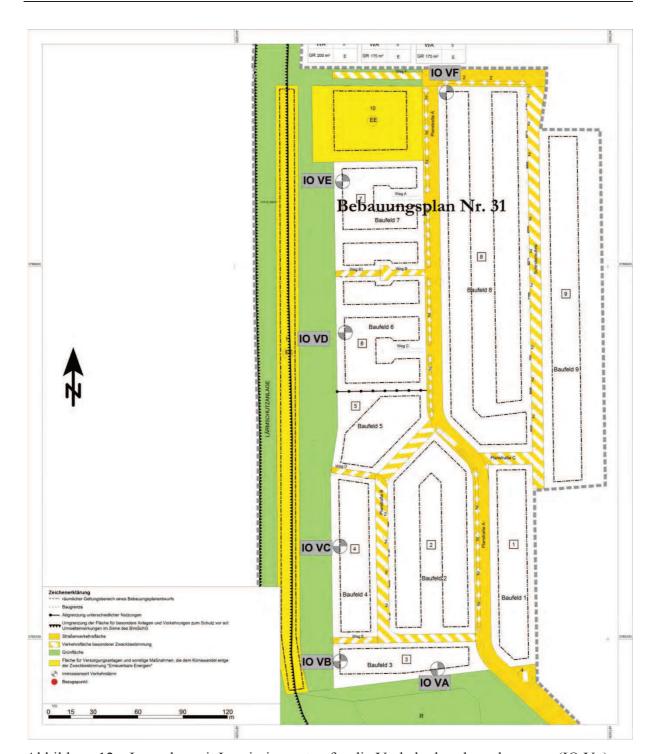


Abbildung 12: Lageplan mit Immissionsorten für die Verkehrslärmberechnungen (IO Vx) Bemerkungen:

Die Immissionsorte (IO) für die Verkehrslärmberechnungen wurden in den Abbildungen (zur Unterscheidung von den IO für die Gewerbelärmberechnungen) grau dargestellt.

Für die IO an den Rändern der Parzellen gemäß Gestaltungsplan (IO VA bis IO VF) und vor den Gebäudefassaden wurde die gemäß Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 31 /29/ vorgesehene Anzahl der Vollgeschosse zzgl. mögliches Dachgeschoss in den Berechnungen berücksichtigt (d. h. drei Geschosse für die Baufelder 1 bis 8 bzw. zwei Geschosse für das Baufeld 9). Für die Berechnungen mit Bebauung im Plangebiet wurde aus Gründen besserer Übersichtlichkeit nicht vor jeder Fassade ein IO angeordnet. Die Ergebnisse werden im Kapitel 4.2.4 ab Seite 39 als Pegeltabellen in grafischer Form dargestellt.