

Hamburg, 10.12.2018
TNU-C-HH / ITz

Schalltechnische Untersuchung
zur 1. Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41
„Gewerbegebiet Springender Hirsch“
der Gemeinde Boostedt

Auftraggeber: Amt Boostedt-Rickling
Twiete 9
24598 Boostedt

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 665 219 / 118SST031-1

Umfang des Berichtes: 32 Seiten
4 Anhänge (23 Seiten)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ingo Tzschacksch
Tel.: 040/8557-2086
E-Mail: itzschacksch@tuev-nord.de

B.Sc. Torsten Jakob
Tel.: 040/8557-2154
E-Mail: tojakob@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Verzeichnis der Tabellen..... | 3 |
| Verzeichnis der Anhänge | 3 |
| 1 Zusammenfassung..... | 5 |
| 2 Veranlassung und Aufgabenstellung..... | 7 |
| 3 Örtlich Verhältnisse / Gebietsnutzung | 7 |
| 4 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik..... | 8 |
| 5 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen..... | 9 |
| 5.1 Bauleitplanung nach DIN 18005 | 9 |
| 5.2 Anforderungen der DIN 4109..... | 10 |
| 5.3 Gewerbe / Industrie - TA Lärm..... | 12 |
| 5.4 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 | 15 |
| 6 Verkehrsgeräusche (Straße, Schiene) | 17 |
| 6.1 Schallemissionen des Straßenverkehrs..... | 17 |
| 6.2 Schallemissionen des Schienenverkehrs..... | 18 |
| 6.3 Beurteilungspegel Verkehr | 19 |
| 7 Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} und Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen | 20 |
| 7.1 Immissionsorte / Immissionsempfindlichkeiten..... | 20 |
| 7.2 Planungszielwerte für die Schallimmissionspegel des Plangebietes | 21 |
| 7.3 Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} im Plangebiet | 21 |
| 7.4 Ermittlung der Schallimmissionskontingente und Beurteilung | 22 |
| 8 Prüfung der Einhaltung der Schallimmissionskontingente durch die vorhandenen betrieblichen Nutzungen im Plangebiet | 22 |
| 8.1 Immissionskontingente der genehmigten Betriebe im Gewerbegebiet..... | 22 |
| 8.2 Schallemissionen der genehmigten Betriebe im Plangebiet..... | 23 |
| 8.2.1 Betriebsbeschreibungen | 23 |
| 8.2.2 Emissionsansätze..... | 24 |
| 8.2.3 Beurteilungspegel Gewerbe (Handwerksbetriebe) und Vergleich mit den Immissionskontingenten | 27 |
| 9 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109..... | 28 |
| 10 Hinweise für den B-Plan und Vorschläge für Festsetzungen | 29 |
| 10.1 Festsetzung von Emissionskontingenten (Gewerbegeräusche)..... | 29 |
| 10.2 Festsetzung von Lärmpegelbereichen (Verkehr- und Gewerbegeräusche)..... | 30 |
| Quellenverzeichnis | 31 |

Verzeichnis der Tabellen

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabelle 1: | Schalltechnische Orientierungswerte (SOW) für die städtebauliche Planung nach DIN 18005 /4/..... | 10 |
| Tabelle 2: | Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 /7/..... | 12 |
| Tabelle 3: | Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 und 6.3 TA Lärm /2/ | 14 |
| Tabelle 4: | Werte für flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} für unterschiedliche Gebietsausweisungen | 16 |
| Tabelle 5: | Verkehrsmengen / Emissionspegel $L_{m,E}$ der Straßen, Prognosehorizont 2030 (vgl. auch Anhang 2.2)..... | 18 |
| Tabelle 6: | Emissionspegel Schiene L_w' als Summenpegel..... | 19 |
| Tabelle 7: | Charakteristik der Immissionsorte mit Angabe der Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbelärm und für den Tages- und den Nachtzeitraum (T / N)..... | 21 |
| Tabelle 8: | Immissionsrichtwerte (IRW) und Planungszielwerte für die Zusatzbelastung (ZB) aus der 1. Änd. des Bebauungsplangebietes Nr. 41 | 21 |
| Tabelle 9: | Vorschlag zur Emissionskontingentierung | 22 |
| Tabelle 10: | Zusatzbelastung (ZB) 1. Änd. B-Plan Nr. 41, Zielwert und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW), Werte in dB(A)..... | 22 |
| Tabelle 11: | Immissionskontingente der vorhandenen Betriebe im Plangebiet | 23 |
| Tabelle 12: | Beurteilungspegel (L_r) der vorhandenen Betriebe im Plangebiet und Vergleich mit den Immissionskontingenten (L_{IK}) - Tageszeit - | 27 |
| Tabelle 13: | Beurteilungspegel (L_r) der vorhandenen Betriebe im Plangebiet und Vergleich mit den Immissionskontingenten (L_{IK}) - Nachtzeit - | 28 |

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1 Lagepläne

- Anhang 1.1 Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte
- Anhang 1.2 Schallquellenlageplan (Straße-, Schienenverkehr, Gewerbe)
- Anhang 1.3 Entwurf der 1. Änd. des B-Planes Nr. 41 „Springender Hirsch“
Stand 24.05.2018 - Auszug -
- Anhang 1.4 Gültiger B-Plan Nr. 41 „Springender Hirsch“,
Stand 26.09.2011 - Auszug -

Anhang 2 Emissionskennwerte

Straßen-, Schienenverkehr

- Anhang 2.1 Straße: Verkehrsmengen Zählung, 15.07.2017
Anhang 2.2 Straße: Emissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS 90
Anhang 2.3 Schiene: Zugzahlen der AKN Bereich Bahnhof Bostedt

Gewerbe

- Anhang 2.4 Gewerbe: Betriebsangaben bestehender Firmen im B-Plan
Anhang 2.5 Gewerbe Emissionsdaten im Rechenmodell
(Punkt-, Linien-, Flächenschallquellen und
Schallquelle Parkplatz
Anhang 2.6 Gewerbe: Kontingentierungsvorschlag nach DIN 45691

Anhang 3 Geräuschmissionen Verkehr (Rasterkarten)

Straßenverkehr

- Anhang 3.1 1.OG, tags (Rechenhöhe 5 m ü.G.)
Anhang 3.2 1.OG, nachts (Rechenhöhe 5 m ü.G.)

Schienenverkehr

- Anhang 3.3 1.OG, tags (Rechenhöhe 5 m ü.G.)
Anhang 3.4 1.OG, nachts (Rechenhöhe 5 m ü.G.)

Verkehrsgeräusche gesamt (Straße & Schiene)

- Anhang 3.5 1.OG, tags (Rechenhöhe 5 m ü.G.)
Anhang 3.6 1.OG, nachts (Rechenhöhe 5 m ü.G.)

Anhang 4 Maßgeblicher Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

- Anhang 4.1 Lärmpegelbereiche (LPB) gemäß DIN 4109
(Nachtwert-Verkehr +10dB + 3dB) ++ (Nachtwert-Gewerbe
45dB +15dB + 3dB)
(Rechenhöhe 5 m ü.G.)

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Boostedt plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 41. Mit der 1. Änderung des B-Planes soll die Möglichkeit geschaffen werden im Gewerbegebiet Betriebsleiterwohnungen explizit zuzulassen. Der rechtsgültige Bebauungsplan Nr. 41 weist hier ein Gewerbegebiet aus, für dessen Flächen Emissionskontingente auf Grundlage der DIN 45691 /9/ festgesetzt sind. Im Gewerbegebiet haben sich klein- und mittelständische Unternehmen (Handwerksbetriebe) angesiedelt.

Auf das Bebauungsplangebiet wirken die Verkehrsgeräusche der Neumünster Straße (K111) und der AKN-Bahnstrecke (Hamburg Eidelstedt – Neumünster) ein.

Die Gemeinde Boostedt beauftragte TÜV NORD Umweltschutz mit einer schalltechnischen Untersuchung. Es sollen die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche aktualisiert und auf Grundlage der gültigen Normen und Richtlinien bewertet werden. Weiterhin sind die Schallemissionskontingente des rechtsgültigen Bebauungsplanes Nr. 41 zu prüfen und gegebenenfalls auf die vorhandene gewerbliche Entwicklung im Plangebiet anzupassen. Es erfolgt für bereits angesiedelte Betriebe im Plangebiet eine Prüfung ob die Anpassung der Emissionskontingente verträglich mit den bereits vorhandenen Nutzungen ist und ob die Betriebe nicht eingeschränkt werden.

Ergebnisse der Verkehrsgeräusche

Die Verkehrsgeräuschimmissionen (Straße und Schiene) rufen Beurteilungspegel im Untersuchungsbereich des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ von bis zu 66 dB(A) im Tagzeitraum und von bis zu 58 dB(A) im Nachtzeitraum hervor (vgl. Anhang 3.5 / 3.6).

Am östlichen Rand der Baugrenzen des Plangebietes liegen die Beurteilungspegel mit 66 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts am bestehenden Wohnhaus Neumünster Straße 167 am höchsten. Am westlichen Rand des Plangebietes in Nähe der AKN-Bahnstrecke werden Beurteilungspegel im Bereich der Baugrenzen von tags/nachts 59/58 dB(A) erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 (vgl. Tabelle 1) für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags wird allein am östlichen Rand (Neumünster Str. 167) um bis zu 1 dB überschritten und sonst überall im Plangebiet innerhalb der Baugrenzen eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert von 55 dB(A) im Wesentlichen am westlichen Rand, im Bereich der Baugrenzen, um etwa 3 dB überschritten. Für die nordöstlich gelegene Bestandsbebauung (Neumünster Str. 167) wird der Orientierungswert nachts um bis zu 3 dB überschritten und darüber hinaus entlang der hier gelegenen Baugrenzen weitestgehend eingehalten

Der als mögliche Obergrenze heranziehbare Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Gewerbegebiete von 69/59 dB(A) tags/nachts wird eingehalten.

Ergebnisse Emissionskontingentierung / Gewerbe

Die bisher auf Grundlage der DIN 45691 festgesetzten Emissionskontingente von 65/55 dB(A)/m² die in ihrer schalltechnischen Charakteristik einem Gewerbe-, Industriegebiet (vgl. Tabelle 4) entsprechen, liegen deutlich über der tatsächlichen Nutzungscharakteristik der angesiedelten Handwerksbetriebe.

Gegenüber der Zielstellung, Betriebsleiterwohnungen explizit zuzulassen, werden daher die Emissionskontingente mit der 1. Änd. des B-Planes Nr. 41 an die tatsächliche Entwicklung des Gebietes angepasst. Der Kontingentierungsvorschlag in Kapitel 7.3 erfolgt in Anlehnung an die flächenbezogenen Schallleistungspegel eines eingeschränkten Gewerbegebietes (vgl. Kötter /15/, Tabelle 4).

Vorschlag der Emissionskontingente (vgl. Lage in Anhang 2.6):

- GE-1 tags/nachts $L_{EK} = 63/48$ dB(A)
- GE-2 tags(nachts) $L_{EK} = 58/43$ dB(A)

Die Prüfung der Immissionspegel der vorhandenen Betriebe im Gewerbegebiet Springender Hirsch ergab ein Unterschreiten der zulässigen Immissionskontingente während der Tages- und Nachtzeit. Im Nachtzeitraum gehen von einem Großteil der Betriebe keine relevanten Geräuschemissionen aus. Der nächtliche Fahrverkehr (vor 6.00 Uhr) der Fa. Schmidt (Bauunternehmen) unterschreitet die zulässigen Immissionskontingente sicher.

Lärmpegelbereiche

Zur Ermittlung der erforderlichen Schalldämmung der Fassaden wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1,-2 /7/, /8/ berechnet und den Lärmpegelbereichen zugeordnet (vgl. Anhang 4.1).

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich innerhalb der Baugrenzen LPB IV und in den Randbereichen maximal LPB V ergibt.

Hinweise auf schalltechnische Festsetzungsvorschläge sind in Kap. 10 zusammengestellt.



Dipl.-Ing. Ingo Tzschacksch

Projektbearbeitung



B.Sc. Torsten Jakob

Qualitätssicherung

Sachverständige der TÜV NORD

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Boostedt plant die 1. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 41. Mit der 1. Änderung des B-Planes soll die Möglichkeit geschaffen werden im Gewerbegebiet Betriebsleiterwohnungen explizit zuzulassen.

Der zu untersuchende Bereich befindet sich in nördlicher Randlage der Gemeinde Boostedt. Der rechtsgültige Bebauungsplan Nr. 41 weist hier ein Gewerbegebiet aus. Für die Flächen des Gewerbegebietes sind Emissionskontingente auf Grundlage der DIN 45691 /9/ festgesetzt. Im Gewerbegebiet haben sich klein- und mittelständische Unternehmen (Handwerksbetriebe) angesiedelt. Drei Grundstücke sind noch unbebaut.

Immissionsrelevante Geräuschquellen, die auf das Bebauungsplangebiet einwirken, sind die Verkehrsgeräusche der Neumünster Straße (K111) und der AKN-Bahnstrecke (Hamburg Eidelstedt – Neumünster). Darüber hinaus sind durch die gewerblichen Nutzungen im Geltungsbereich des B-Planes Geräusche gegenüber umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen zu erwarten.

Im Bebauungsplanverfahren ist daher eine Schalltechnische Untersuchung zu erstellen, in der bei Erfordernis Lösungen für Nutzungskonflikte auszuarbeiten und daraus Festsetzungsvorschläge abzuleiten sind.

In diesem Zusammenhang beauftragte uns die Gemeinde Boostedt mit einer schalltechnischen Untersuchung. Es sollen die auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche aktualisiert und auf Grundlage der gültigen Normen und Richtlinien bewertet werden. Weiterhin sind die Schallemissionskontingente des rechtsgültigen Bebauungsplanes Nr. 41 zu prüfen und gegebenenfalls auf die vorhandene gewerbliche Entwicklung im Plangebiet anzupassen. Es erfolgt für bereits angesiedelte Betriebe im Plangebiet eine Prüfung ob die Anpassung der Emissionskontingente verträglich mit den bereits vorhandenen Nutzungen ist und ob die Betriebe nicht eingeschränkt werden.

Der Erarbeitung der schalltechnischen Untersuchung lagen folgende vorhabenspezifische Unterlagen zu Grunde:

- Topografische Karte, Katasterplan M 1:1000,
- Gültiger Bebauungsplan Nr. 41 „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ (Stand 27.07.2012)
- Entwurf der 1. Änd. des B-Planes Nr. 41 „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ (Stand 05/2018) /19/,
- Ortsbesichtigung vom 27.09.2018 /20/ und
- Abfrage des Betriebsgeschehens vorhandener Betriebe im Plangebiet.

3 Örtlich Verhältnisse / Gebietsnutzung

Das zu untersuchende Gebiet befindet sich in der Gemeinde Boostedt zwischen der AKN-Bahnstrecke im Westen und der Kreisstraße (K111) im Osten.

Die Lage des Geltungsbereiches der 1. Änd. des Bebauungsplangebietes Nr. 41 in Bezug auf die Nachbarschaft ist im Übersichtsplan in Anhang 1.1 dargestellt.

Das Bebauungsplangebiet wird wie folgt begrenzt:

- im Norden durch eine Waldfläche,
- im Osten durch die Neumünster Straße (K111)
- im Süden durch landwirtschaftliche Flächen, eine Hofstelle und daran anschließend den Geltungsbereich des B-Planes Nr. 24 (GEe – Gebietsausweisung),
- im Westen durch die AKN-Bahnstrecke.

Mit der 1. Änd. des B-Planes Nr. 41 ist geplant als Gebietsnutzung ein GE-Gebiet auszuweisen. Im rechtsgültigen Bebauungsplan Nr. 41 ist ebenfalls ein GE-Gebiet ausgewiesen. Darüber hinaus sind hier Schallemissionskontingente L_{EK} auf Grundlage der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ von 65/55 dB(A)/m² tags/nachts festgesetzt.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Nutzung (Wohnen) befindet sich, bezogen auf die Grenze des Geltungsbereiches des B-Planes Nr. 41, in ca. 170 m nordwestlicher und in ca. 120 m südlicher Richtung.

Die Topografie im Untersuchungsbereich ist eben.

4 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit der 1. Änd. des B-Planes „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ erfolgt entsprechend der DIN 18005 /4/. Die Regelungen bzw. die mitgeltenden Richtlinien sind in Kapitel 5 zusammengestellt. Grundlage der Geräuschkontingentierung ist die DIN 45691 /9/.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen der für das Plangebiet maßgebenden Schallemittenten (Straßen- und Schienenverkehr) erfolgt auf der Grundlage von Prognosedaten. Zur Bewertung der gewerblichen Geräusche der vorhandenen und genehmigten Betriebe werden die schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufe (Betriebsbeschreibung) im Rahmen der Ortsbesichtigung abgefragt.

Die Einflüsse der Straßenverkehrsgeräusche der Neumünster Straße (K111) werden gegenüber dem Prognosehorizont 2030 im Untersuchungsbereich entsprechend den RLS 90 /11/ ermittelt. Die Straßenverkehrszählung /16/ der K111 wird berücksichtigt.

Die Geräusche der AKN-Bahnstrecke werden auf Grundlage der Analysedaten aus 2018 /17/ entsprechend der Schall03 in Verbindung mit der 16. BImSchV /10/ ermittelt.

Die Berechnung der Gewerbegeräuschimmissionen der vorhandenen Betriebe im Geltungsbereich basiert auf typischen Emissionswerten (Literaturangaben, eigene Messungen) für einzelne Vorgänge oder techn. Anlagen in Verbindung mit der abgefragten Betriebsbeschreibung. Grundlage der Ausbreitungsrechnung ist die DIN ISO 9613-2 /3/. Die Beurteilung erfolgt nach DIN 18005 /4/ bzw. der TA Lärm /2/. Die hieraus gewonnenen Ergebnisse sind Grundlage für die Prüfung der bisher festgesetzten Schallemissionskontingente nach DIN 45691 und eine gegebenenfalls auf die vorhandene gewerbliche Entwicklung im Plangebiet (Handwerksbetriebe) anzupassende neue Schallemissionskontingentierung.

Es werden flächenhafte Rasterberechnungen und Einzelpunktberechnungen nach den Berechnungsverfahren für den jeweiligen Geräuschtyp durchgeführt und dargestellt.

Zur Ableitung erforderlicher passiver Lärmschutzmaßnahmen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 und -2 ermittelt. Ferner werden für die textlichen Festsetzungen Vorschläge unterbreitet.

5 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

5.1 Bauleitplanung nach DIN 18005

Die DIN 18005 /4/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Nach § 50 BImSchG sind die für bestimmte Nutzungen vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Für die genaue Berechnung der Schallimmissionen für verschiedene Arten von Schallquellen (z.B. Straßen-, und Schienenverkehr, Gewerbe) wird auf die jeweiligen Rechenvorschriften verwiesen. Für den Straßenverkehrslärm bilden die RLS 90 /11/, für den Schienenverkehrslärm die Schall03 /10/ und für gewerbliche Anlagen die TA Lärm /2/ die Grundlage zur Ermittlung des Beurteilungspegels.

Der Beurteilungspegel L_r ist der Parameter zur Beurteilung der Schallimmissionen. Er wird für die Zeiträume tags (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und nachts (22.00 bis 06.00 Uhr) berechnet. Der Beurteilungspegel L_r wird gemäß DIN 18005 aus dem Schalleistungspegel L_w der Schallquelle unter Berücksichtigung der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg und von Zu- oder Abschlägen für bestimmte Geräusche, Ruhezeiten oder Situationen gebildet.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 /4/ sind als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte angegeben (vgl. Tabelle 1).

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung durch Messung oder Prognose ermittelten Beurteilungspegel sind jeweils mit den Orientierungswerten zu vergleichen. Die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu diesen Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Tabelle 1 sind keine Grenzwerte, haben aber vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen. Sie sind als sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes zu nutzen.

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten bezogen werden. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung aller Belange als wichtiger Planungsgrundsatz bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigen. Die Abwägung kann jedoch in begründeten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte (SOW) für die städtebauliche Planung nach DIN 18005 /4/

| Gebietsnutzungsart | OW in dB (A) | |
|--|--------------|------------|
| | Tag | Nacht |
| allgemeine Wohngebiete (WA) | 55 | 45 bzw. 40 |
| besondere Wohngebiete (WB) | 60 | 45 bzw. 40 |
| Dorfgebiete und Mischgebiete (MD, MI) | 60 | 50 bzw. 45 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 bzw. 50 |
| schutzbedürftige Sondergebiete (SO) je nach Nutzungsart | 45 bis 65 | 35 bis 65 |

- 1) Bei zwei angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben. Der höhere ist auf Verkehrsgeräusche anzuwenden.

Insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Als Zumutbarkeitsgrenze für eine gegebenenfalls ermittelte Überschreitung der Orientierungswerte können bei Straßen- und Schienenverkehr die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /10/) herangezogen werden. Sie sind beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Straßen als Grenze zur schädlichen Umwelteinwirkung definiert.

Bei Überschreitung der Orientierungswerte ist grundsätzlich der Reduzierung der Lärmpegel an der Quelle ihrer Entstehung der Vorrang vor passivem Lärmschutz zu geben. Dies ist jedoch häufig nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich. Zum Schutz vor äußeren Lärmquellen können deshalb auch nach BauGB, § 9 Abs. 5 Nr. 1 im Bebauungsplan Flächen gekennzeichnet werden, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen erforderlich sind. Dabei ist zunächst der Schutz durch Lärmschirme (Wände oder Wälle) anzustreben. Dort, wo dies aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht zweckmäßig ist, sollten über die Ausweisung von Lärmpegelbereichen nach DIN 4109 /7/ gegebenenfalls bauliche passive Maßnahmen zur Schalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt werden.

Rückt neues Wohnen ohne ausreichende Abstände an bestehende gewerbliche Betriebe heran, kann dies zu Einschränkungen dieser Betriebe führen.

5.2 Anforderungen der DIN 4109

Zum Schutz gegen Außenlärm müssen die Außenbauteile von Gebäuden bestimmten Anforderungen genügen. Dazu sind die vorhandenen oder zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel zu ermitteln, denen in Abhängigkeit der Raumart ein Bau-Schalldämm-Maß ($R'_{w,ges}$) zugeordnet ist.

Die aktuelle DIN 4109 aus 2018 /7/,/8/ ist derzeit in wenigen Bundesländern bauordnungsrechtlich eingeführt. Die Norm kann jedoch als aktueller Wissenstand erachtet werden. Eine rechtsverbindliche Anwendung ist offen. Die DIN 4109 aus 2018 /7/,/8/ wird erst nach Übernahme in die technischen Baubestimmungen der Länder voraussichtlich Ende 2018 gültig.

Anforderungen an Außenbauteile

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6) der DIN 4109-1 aus 2018 /7/ wie folgt:

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

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;
- L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2: 2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
- $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

Maßgeblicher Außenlärmpegel („ L_a “):

Für Verkehrslärm wird der maßgebliche Außenlärmpegel in der Regel nach den RLS 90 /11/ als Beurteilungspegel tags (06:00 bis 22:00 Uhr) berechnet. Zu den berechneten Werten sind 3 dB gemäß DIN 4109-2 (Pkt. 4.4.5) zu addieren.

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

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, als energetische Pegelsumme aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$.

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf nach DIN 4109-2 /8/ der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

Lärmpegelbereiche (LPB)

Mit der aktuellen DIN 4109 aus 2018 /7/,/8/ findet der Begriff der maßgeblichen Außenlärmpegel mit einer Zuordnung in 1 dB – Schritten Anwendung. Eine Angabe von Lärmpegelbereichen in 5 dB – Schritten ist weitestgehend entfallen.

Die zeichnerische Festsetzung einzelner dB-Schritte in Bebauungsplänen erscheint jedoch kaum praktikabel. Da die Festsetzungsmethodik in Form von Lärmpegelbereichen (5 dB-Schritte) in der Bauleitplanung bewährt und juristisch abgesichert ist, ist eine weitere Anwendung dieser Methodik aus fachlicher Sicht gerechtfertigt.

In der folgenden Tabelle 2 werden die Lärmpegelbereiche einem maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 /7/ zugeordnet.

Tabelle 2: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 /7/

| Lärmpegelbereich (LPB) | maßgeblicher Außenlärmpegel L _a [dB] |
|---------------------------|---|
| I | 55 |
| II | 60 |
| III | 65 |
| IV | 70 |
| V | 75 |
| VI | 80 |
| VII | > 80 |

¹⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen

5.3 Gewerbe / Industrie - TA Lärm

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz Rechnung zu tragen. Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche für technische Anlagen sind in der TA Lärm /2/ dargelegt.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Gesamtbelastung ist

die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage, sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage werden die Flächen gerechnet, in denen die Geräusche einer Anlage Beurteilungspegel verursachen, welche weniger als 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten liegen (Pkt. 2.2 der TA Lärm).

Nach Punkt 3.2.1 TA Lärm darf in der Regel auch bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung die Genehmigung einer neuen Anlage nicht versagt werden, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Beurteilungspegel und -zeiten

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach der TA Lärm anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Sie sind auf die Beurteilungszeit für die Tages- und Nachtzeit zu beziehen. Als Bezugszeitraum für die Tageszeit gilt der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen. Die Tonhaltigkeit eines Geräusches kann auch messtechnisch bestimmt werden (DIN 45681).

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Bei Prognosen ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Bei Geräuschimmissionsmessungen ergibt sich der Impulzzuschlag K_I für die jeweilige Teilzeit aus der Differenz der nach dem Takt-Maximalpegelverfahren gemessenen Mittelungspegel und den äquivalenten Dauerschallpegeln:

$$K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq} \quad [dB]$$

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschlag)

Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie in Gebieten mit höherer Schutzbedürftigkeit bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| an Werktagen (Mo- Sa): | 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr |
| | 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr |
| an Sonn- und Feiertagen: | 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr |

13:00 Uhr bis 15:00 Uhr

20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Meteorologiekorrektur C_{met}

Die verschiedenen Witterungsbedingungen sind gemäß DIN ISO 9613-2 /3/, Gleichung 6 durch die Meteorologiekorrektur C_{met} zu berücksichtigen. Die Korrektur ist umso größer, je geringer der Zeitanteil während eines Jahres ist, in dem das Anlagengeräusch am Immissionsort ohne wesentliche Abschwächung durch Witterungseinflüsse einwirkt.

Bei Abständen bis zu 100 m ist die Meteorologiekorrektur in der Regel gleich Null. Korrekturwerte von 2 bis 3 dB werden nur selten überschritten. Hierdurch wird ein Langzeit-Beurteilungspegel gebildet, der ggf. unter dem Beurteilungspegel für Mitwindsituationen liegt.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Nach der TA Lärm /2/ ist von einem bestimmungsgemäßen Betrieb an einem mittleren Spitzentag auszugehen, der an mindestens 11 Tagen im Jahr erreicht wird. Die Immissionsrichtwerte (IRW) betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden:

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Ziffer 6.1 und 6.3 TA Lärm /2/

| Bauliche Nutzung | bestimmungsgemäßer Betrieb | | | | seltene Ereignisse ¹⁾ | | | |
|--|-------------------------------|-------|-----------------------------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | IRW für den Beurteilungspegel | | kurzzeitige Geräuschspitzen | | IRW für den Beurteilungspegel | | kurzzeitige Geräuschspitzen | |
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | dB (A) | | | | | | | |
| Industriegebiete | 70 | 70 | 100 | 90 | Einzelfallprüfung | | | |
| Gewerbegebiete | 65 | 50 | 95 | 70 | 70 | 55 | 95 | 70 |
| Urbane Gebiete | 63 | 45 | 93 | 65 | 70 | 55 | 90 | 65 |
| Kern-, Dorf-, und Mischgebiete | 60 | 45 | 90 | 65 | | | | |
| Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete | 55 | 40 | 85 | 60 | | | | |
| Reine Wohngebiete | 50 | 35 | 80 | 55 | | | | |
| Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten | 45 | 35 | 75 | 55 | | | | |

¹⁾ gemäß Ziffer 7.2 TA Lärm „...Bei seltenen Ereignissen, die an bis zu 10 Tagen oder Nächten im Jahr und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden, betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Industriegebieten außen tags 70 dB(A), nachts 55 dB(A).“

Fahrzeugverkehr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände sind der Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage zu erfassen und zu beurteilen. Hierzu gehören Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück und bei der Ein- und Ausfahrt zum/vom Betriebsgelände.

Nach TA Lärm Ziffer 7.4 sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgelände durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen, sich mit dem öffentlichen Verkehr nicht vermischen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) hierdurch erstmals oder weitergehend überschritten werden.

5.4 Geräuschkontingentierung nach DIN 45691

Die Grundlagen der Geräuschkontingentierung sind in der DIN 45691 /9/ dargelegt.

Die Regulierung von Geräuschemissionen im Rahmen der Bauleitplanung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB zu berücksichtigen. Schädliche Umwelteinwirkungen sollen bei der Planung nach Möglichkeit vermieden werden (§ 50 BImSchG).

Aus schalltechnischer Sicht ist bei der städtebaulichen Planung und der rechtlichen Umsetzung zu gewährleisten, dass die Geräuscheinwirkungen durch die zulässigen Nutzungen nicht zu einer Verfehlung des angestrebten Schallschutzzieles führen. Dazu ist in der Planung ein Konzept für die Verteilung der Geräuschanteile (auf die maßgebenden Immissionsorte) zu entwickeln. Ein Instrument, mit dem ein solches Konzept in der städtebaulichen Planung rechtlich umgesetzt werden kann, ist die Festsetzung von Geräuschkontingenten im Bebauungsplan.

Die Kontingentierung der Schallemissionen der Flächen eines B-Planes erfolgt über Emissionskontingente. Aus den Emissionskontingenten werden über eine Schallausbreitungsrechnung die Immissionskontingente an den maßgebenden Immissionsorten berechnet. Die Berechnung erfolgt gemäß DIN 45691 ausschließlich über das Abstandsmaß. Hochbauliche Hindernisse innerhalb der Plangebiete sowie die Boden- und Meteorologiedämpfung werden nicht berücksichtigt. Über Iterationsrechnungen werden die Emissionskontingente derart optimiert, dass die Summe aller berechneten Immissionskontingente an den Immissionsorten den Gesamt-Immissionswert (z.B. den Orientierungswert nach DIN 18005) nicht überschreitet.

Die Schallabstrahlung erfolgt hierbei für alle Flächen eines B-Planes gleichmäßig in alle Richtungen. Werden alle so ermittelten Emissionskontingente bei der Ansiedlung einer Anlage eingehalten, sind keine Immissionskonflikte zu erwarten.

Wird der Gesamt-Immissionswert nicht ausgeschöpft, so verbleibt eine Reserve an einzelnen Immissionsorten, die im Rahmen der Planungen für konkrete Anlagen vergeben werden kann.

Für Immissionsorte, an denen eine Fläche aufgrund ihrer Kontingentierung nicht immissionsbestimmend ist (z.B. bei einem berechneten Immissionsanteil von 17 dB(A) und einem nächtlichen Immissionsrichtwert von 40 dB(A)), kann dieser Fläche ein richtungsabhängiges Zusatzkontingent (Zuschlag zum Emissionskontingent) gegeben werden. Durch eine schalltechnisch begleitete Anlagenplanung für ein Vorhaben, die diesen Besonderheiten Rechnung trägt, werden Reserven bzgl. der Schallemissionen erschlossen und gleichzeitig der erforderliche Immissionsschutz gewährleistet. Ein Vorhaben ist schalltechnisch zulässig, wenn der nach TA Lärm ermittelte Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert am maßgebenden Immissionsort um mindestens 15 dB(A) unterschreitet.

Zusatzkontingente können im B-Plan für einzelne Immissionsorte oder für einzelne Richtungssektoren, die im Plan darzustellen sind, angegeben werden.

Bei einer Kontingentierung großflächiger B-Pläne werden die Orientierungswerte an den Immissionsorten erst dann überschritten, wenn von allen Flächen gleichzeitig die maximal möglichen Schallkontingente emittiert werden. Aufgrund von Erfahrungswerten ist anzumerken, dass dieser hohe Gleichzeitigkeitsfaktor bei der Ansiedlung unterschiedlicher Anlagen kaum realisiert wird. Im Regelfall sind z.T. deutlich geringere Geräuschemissionen anzutreffen.

Bei der Kontingentierung gilt es zu beachten, dass die Nutzungen, die in einer Fläche geplant werden, nicht durch die Festsetzung von sehr geringen Emissionskontingenten unmöglich gemacht werden. In Tabelle 4 werden Bereiche der Emissionskontingente für industrielle bzw. gewerbliche Nutzungen zusammengestellt, die sich in der Literatur finden lassen.

Tabelle 4: Werte für flächenbezogene Schalleistungspegel L_{WA} für unterschiedliche Gebietsausweisungen

| Ausweisung | Quelle | L_{WA} [dB(A)/m ²] | |
|-------------------------------|-----------|----------------------------------|-------------|
| | | Tag | Nacht |
| Industriegebiet | DIN 18005 | 65 | 65 |
| Gewerbegebiet | /4/ | 60 | 60 |
| Industriegebiet | Kötter | > 72,5 | > 57,5 |
| Industriegebiet eingeschränkt | /15/ | 67,2 – 72,5 | 52,2 – 57,5 |
| Gewerbegebiet | | 62,5 – 67,5 | 47,5 – 52,5 |
| Gewerbegebiet eingeschränkt | | 57,5 – 62,5 | 42,5 – 47,5 |

Grundsätzlich ist anzumerken, dass Planungswerte stets Annahmen sind, die bestimmten Nutzungen entsprechen bzw. aus Vorschriftensicht mit entsprechenden Sicherheiten behaftet sind.

Die Annahmen der DIN 18005 /4/ gehen von einer identischen Nutzung der Industrie- und Gewerbegebiete im Tages- und Nachtzeitraum aus. In der Praxis sind häufig im Nachtzeitraum etwa um 10 dB(A)/m² niedrigere Geräuschemissionen als im Tageszeitraum realistisch. Diese Art von Nutzungen widerspiegelt sich eher in /15/.

Bei Gewerbegebieten sind gleichmäßige Geräuschemissionen entsprechend der DIN 18005 nur für gleichmäßig betriebene Anlagen (z.B. Biogasanlagen) zu erwarten.

6 Verkehrsgeräusche (Straße, Schiene)

6.1 Schallemissionen des Straßenverkehrs

Der von einer Straße ausgehende Schall, die Schallemission, und der an einem bestimmten Ort ankommende Schall, die Schallimmission, werden grundsätzlich berechnet.

Das ist darin begründet, dass damit

- zufällige Ereignisse ausgeschlossen werden und
- die Ermittlung für eine prognostizierte, in der Regel höhere, Verkehrsbelastung erfolgen kann.

Zur Berechnung der Schallemission einer mehrstreifigen Straße werden Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über den beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Bei einstreifigen Straßen fallen beide Fahrstreifen zusammen. Für die Schallausbreitung werden ein leichter Wind (etwa 3 m/s) zum Immissionsort hin und Temperaturinversion zugrunde gelegt, da diese Bedingungen die Schallausbreitung begünstigen.

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Der Beurteilungspegel wird getrennt für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) gemäß der RLS-90 /11/ berechnet.

In die Berechnung des Beurteilungspegels gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und für die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die LKW-Anteile für Tag und Nacht
- die Geschwindigkeit für Pkw und Lkw
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- ein Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche
- die Anteile aus der Einfachreflexion der Schallquelle an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen).

Für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen wird ein Zuschlag berücksichtigt. Die maßgebende Verkehrsstärke M wird in Kfz pro Stunde (Kfz/h) angegeben. Wenn projektbezogene Untersuchungen (Verkehrsuntersuchungen) vorliegen, ist auf die Anwendung der Tabelle 3 der RLS-90 /11/ zu verzichten.

Als Geschwindigkeiten werden richtlinienkonform die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten angesetzt. Die Steigung und das Gefälle werden durch einen Zuschlag berücksichtigt, der von der Längsneigung der Straße abhängt. Steigungen und Gefälle kleiner 5% bleiben dabei unberücksichtigt. Der Korrekturwert für die Bauweise der Straßenoberfläche wird der Tabelle 4 der RLS-90, entnommen.

Die Geräuschimmissionen des Straßenverkehrs werden nach dem Teilstückverfahren der RLS 90 /11/ berechnet.

Die Verkehrsmengen der K111 (Neumünster Straße) werden ausgehend von der Verkehrszählung 2017 /16/ für den Prognosehorizont 2030 berechnet. Es wird dabei ein Verkehrszuwachs von 1% pro Jahr berücksichtigt.

In der Verkehrszählung 2017 werden für die K111 folgende Verkehrsmengen (vgl. Anhang 2.1) angegeben:

- K111 Abschnitt 015
DTV von 3863 Kfz / 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von rd. 8 %

Der DTV für den Prognosehorizont 2030 errechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{DTV}_{2030} &= \text{DTV} \times 1,01^{(2030-2017)} \\ &= 3.863 \times 1,01^{(13)} = 4.396 \text{ Kfz / 24 h} \quad (\text{K111, Abschnitt 15}) \end{aligned}$$

Zur Ermittlung der Verkehrsstärke in der maßgeblichen Stunde tags / nachts (M_t / M_n) werden die Faktoren einer Kreisstraße gemäß Tabelle 3 der RLS 90 von 0,06 tags und 0,008 nachts gegenüber dem DTV berücksichtigt.

Eine Zusammenfassung der in dieser Lärmuntersuchung verwendeten Verkehrsmengen und die daraus errechneten Emissionspegel zeigt die folgende Tabelle 5:

Tabelle 5: Verkehrsmengen / Emissionspegel $L_{m,E}$ der Straßen, Prognosehorizont 2030 (vgl. auch Anhang 2.2)

| Straßenabschnitt | DTV ₂₀₃₀ Kfz/24h | Maß. Stunde M | | Lkw-Anteil p | | v zul km/h | D _{StrO} dB | Emission L _{m,E} | |
|--|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-------------------------|---------------------------|------|
| | | Kfz/h | | % | | | | dB(A) | |
| | | M _t | M _n | p _t | p _n | | | T | N |
| K111 zwischen K36 und nördlicher Grenze B-Plan | 4396 | 264 | 35 | 8 | 8 | 70 | 0 | 61,5 | 52,7 |
| K111 zwischen nördlicher Grenze B- Plan und B205 | 4396 | 264 | 35 | 8 | 8 | 100 | 0 | 63,6 | 54,9 |

Die Geschwindigkeiten und Straßenbeläge auf der vorhandenen Straße wurden in einer Ortsbegehung /20/ ermittelt. Lichtsignalanlagen mit Einfluss auf das Untersuchungsgebiet liegen nicht vor.

6.2 Schallemissionen des Schienenverkehrs

Die Ermittlung der Emissionspegel des Schienenverkehrs erfolgt gemäß Schall 03 [2014] /10/.

Für Schienenwege wird der Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr) entsprechend Nummer 8 der Schall 03 [2014] ermittelt. Grundlage für die Berechnung des Beurteilungspegels sind die Anzahl der prognostizierten Züge (Zugart, Fahrzeugkategorien im Zugverband) und die den betrieblichen Planungen zugrundeliegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt einer Bahnstrecke.

Die zur Verfügung gestellten Zugzahlen aus 2018 /17/ werden dem Prognosehorizont 2030 zugrunde gelegt. Die Zugzahlen sind in Anhang 2.3 und in nachfolgender Abbildung dokumentiert.

| Zugzahlen AKN Bereich Bahnhof Boostedt | | | | | | | | |
|--|--------------|---|-------------------------|---------------------------------|----------|--------------------|------------|------------------|
| Zugzahlen 2018 | | | | | | | | |
| Strecke: | | AKN-Strecke Hmb-Eidelstedt - Neumünster | | | | | | |
| Abschnitt: | | Bahnhof Boostedt | | | | | | |
| Gleis: | | | | | | | | |
| Zugart | Zugzahl | | Anzahl Fahrzeug-einheit | Anzahl der Achsen je Fz-Einheit | Zuglänge | Fahrzeug-kategorie | Bremsarten | Geschwin-digkeit |
| | 2018 | | | | | | | |
| - | (6:00-22:00) | (22:00-6:00) | | | m | % | km/h | |
| Reisezüge gesamt | 39 | 5 | | | | 6 | 100 | 80 |
| davon | 31 | 5 | 1 | 8 | 54 | | | |
| davon | 4 | 0 | 1 | 6 | 33 | | | |
| davon | 4 | 0 | 2 | 6 | 66 | | | |
| Leerfahrten | 0 | 2 | 1 | 6 | 42 | | 100 | 60 |
| Güterzüge | 1 | 1 | | | 400 | 8 + 10 | 50 | 60 |

Abbildung 1: Zugzahlen 2018 der AKN-Strecke Hmb.-Eidelstedt - Neumünster

Die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel (Emission, L_w') werden im Rechenprogram CadnaA 2019 ermittelt und sind in nachfolgender Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Emissionspegel Schiene L_w' als Summenpegel

| Bezeichnung Strecke | Emissionspegel Schiene L_w' | |
|------------------------|-------------------------------|----------------|
| | Summenpegel | |
| | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
| AKN HH-Nms. (2018) | 75,1 | 73,9 |

Weitere Eingangsdaten zur Berechnung, wie gleisbezogene Korrekturwerte für Brücken, Bahnübergänge und Gleisbögen, werden im Rechenprogramm vergeben.

Die Strecke ist im Untersuchungsbereich eingleisig. Im gesamten Streckenbereich sind Schwellen-gleise im Schotterbett, dies schließt Betonschwellen, Holzschwellen und Stahlschwellen ein, ver-baut.

Ein Schienenbonus von - 5 dB(A) wird gemäß Schall 03 [2014] nicht mehr vergeben.

6.3 Beurteilungspegel Verkehr

Die Ermittlung und Bewertung der Geräuschmissionen erfolgen auf der Grundlage von Rasterbe-rechnungen nach den Berechnungsverfahren der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mittels der Ausbreitungssoftware CadnaA 2019 der Fa. Datakustik mit A-bewerteten Schalleistungspegeln unter Beachtung von Reflexion und seitlichem Umweg um Hindernisse. Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen für den Straßenverkehr auf der Grund-lage der RLS-90 und für den Schienenverkehr auf der Grundlage der Schall03 [2014] durch.

In den Rasterlärmkarten erfolgt eine farbig codierte Darstellung der Beurteilungspegel in Pegelklas-sen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A). Die Berechnungen erfolgten für freie Schallausbreitung,

ohne hochbauliche Hindernisse (Gebäude) innerhalb des Untersuchungsgebietes, für eine Berechnungshöhe von 5 m (1. Obergeschoss).

Die Rasterlärmkarten finden sich in Anhang 3.1 bis 3.6.

Es werden die Geräuscheinwirkungen tags/nachts des Straßenverkehrs (vgl. Anhang 3.1 / 3.2), des Schienenverkehrs (vgl. Anhang 3.3 / 3.4) und der summierten Verkehrsgeräusche von Straße und Schiene (vgl. Anhang 3.5 / 3.6) dargestellt.

Die Verkehrsgeräuschimmissionen (Straße und Schiene) rufen Beurteilungspegel im Untersuchungsbereich des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ von bis zu 66 dB(A) im Tagzeitraum und von bis zu 58 dB(A) im Nachtzeitraum hervor (vgl. Anhang 3.5 / 3.6).

Am östlichen Rand der Baugrenzen des Plangebietes liegen die Beurteilungspegel mit 66 dB(A) tags und 58 (A) am bestehenden Wohnhaus Neumünster Straße 167 am höchsten. Am westlichen Rand des Plangebietes in der Nähe der AKN-Bahnstrecke werden Beurteilungspegel im Bereich der Baugrenzen von tags/nachts 59/58 dB(A) erreicht.

Der Orientierungswert der DIN 18005 (vgl. Tabelle 1) für Gewerbegebiete von 65 dB(A) tags wird allein am östlichen Rand (Neumünster Str. 167) um bis zu 1 dB überschritten und sonst überall im Plangebiet innerhalb der Baugrenzen eingehalten. Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert von 55 dB(A) im Wesentlichen am westlichen Rand im Bereich der Baugrenzen um etwa 3 dB überschritten. Für die nordöstlich gelegene Bestandsbebauung (Neumünster Str. 167) wird der Orientierungswert nachts um bis zu 3 dB überschritten und darüber hinaus entlang der hier gelegenen Baugrenzen weitestgehend eingehalten

Der als mögliche Obergrenze heranziehbare Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Gewerbegebiete von 69/59 dB(A) tags/nachts wird eingehalten.

7 Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} und Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen

7.1 Immissionsorte / Immissionsempfindlichkeiten

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen infolge der bestehenden gewerblichen Nutzung innerhalb des Plangebietes (i.W. Handwerksbetriebe) werden die in Anhang 1.1 gekennzeichneten Immissionsorte betrachtet. Sie sind in Tabelle 7 mit der Gebietseinstufung und den Orientierungswerten der DIN 18005 für die Geräuschart Gewerbe zusammengestellt.

Für den Immissionsort IO 2 erfolgte die Gebietseinstufung in Rücksprache mit der Gemeinde Boostedt als GE-Gebiet. Der Immissionsort liegt im Außenbereich innerhalb einer im F-Plan ausgewiesenen Gewerbegebietsfläche. Südlich direkt an dieses Grundstück angrenzend liegt der Geltungsbereich des B-Plan 24 in dem ein GEe-Gebiet festgesetzt ist.

Tabelle 7: Charakteristik der Immissionsorte mit Angabe der Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbelärm und für den Tages- und den Nachtzeitraum (T / N)

| Nr. | Immissionsort Lage | Gebietseinstufung | Orientierungswerte [dB(A)] | |
|-------|-----------------------|-------------------|----------------------------|-------|
| | | | Tag | Nacht |
| IO 01 | Neumünster Straße 202 | Außenbereich | 60 | 45 |
| IO 02 | Neumünster Straße 135 | (GE) | 65 | 50 |

7.2 Planungszielwerte für die Schallimmissionspegel des Plangebietes

Im Rahmen der städtebaulichen Abwägung durch die Gemeinde Boostedt ist im Regelfall sichergestellt, dass keine nachteiligen Auswirkungen durch die zusätzlichen Geräusche aus dem neuen Gewerbegebiet entstehen, wenn:

- Die Gesamtbelastung (Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung) die Immissionsrichtwerte einhält.
oder:
- Die Zusatzbelastung aus dem Plangebiet an den Immissionsorten die Immissionsrichtwerte nach Ziffer 6.1 TA Lärm am Tage und nachts um mindestens 10 dB(A) unterschreitet.

Damit ergeben sich folgende Planungszielwerte für die Zusatzbelastung aus der 1. Änd. des Bebauungsplangebietes Nr. 41.

Tabelle 8: Immissionsrichtwerte (IRW) und Planungszielwerte für die Zusatzbelastung (ZB) aus der 1. Änd. des Bebauungsplangebietes Nr. 41

| Immissionsort | Tageszeit | | Nachtzeit | |
|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| | IRW | ZB (Zielwert) | IRW | ZB (Zielwert) |
| IO 01 | 60 | ≤ 50 | 45 | ≤ 35 |
| IO 02 | 65 | ≤ 55 | 50 | ≤ 40 |

7.3 Ermittlung der Emissionskontingente L_{EK} im Plangebiet

Im Geltungsbereich des rechtgültigen Bebauungsplanes Nr. 41 haben sich auf den vorhandenen Grundstücken bereits überwiegend klein- und mittelständische Unternehmen / Handwerksbetriebe angesiedelt. Derzeitig sind noch drei Grundstücke unbelegt.

Die bisher auf Grundlage der DIN 45691 festgesetzten Emissionskontingente von 65/55 dB(A)/m² die in ihrer schalltechnischen Charakteristik einem Gewerbe-, Industriegebiet (vgl. Tabelle 4) entsprechen, liegen deutlich über der tatsächlichen Nutzungscharakteristik der angesiedelten Handwerksbetriebe.

Gegenüber der Zielstellung, Betriebsleiterwohnungen explizit zuzulassen, werden daher die Emissionskontingente mit der 1. Änd. des B-Planes Nr. 41 an die tatsächliche Entwicklung des Gebietes angepasst. Der Kontingentierungsvorschlag erfolgt in Anlehnung an die flächenbezogenen Schallleistungspegel eines eingeschränkten Gewerbegebietes (vgl. Kötter /15/, Tabelle 4).

Der Vorschlag der Verteilung der Emissionskontingente auf den überbaubaren Flächen des Plangebietes der 1. Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41 der Gemeinde Boostedt wird in nachfolgender Tabelle 9 aufgezeigt. Eine Darstellung der kontingentierten Flächen (GE-1 und GE-2) kann Anhang 2.6 entnommen werden.

Tabelle 9: Vorschlag zur Emissionskontingentierung

| Teilflächen | Flächengröße | Emissionskontingent L _{EK} [dB(A)] | |
|-------------|---------------------------|---|------------------------------|
| | | Tag 06:00 bis 22:00 Uhr | Nacht 22:00 bis 06:00 Uhr |
| GE-1 | ca. 16.300 m ² | 63 | 48 |
| GE-2 | ca. 14.000 m ² | 58 | 43 |

7.4 Ermittlung der Schallimmissionskontingente und Beurteilung

Mit dem in Kap. 7.3 dargestellten Vorschlag für die zulässigen Emissionskontingente ergeben sich nachfolgende Schallimmissionskontingente (Zusatzbelastungen) an den Immissionsorten

Tabelle 10: Zusatzbelastung (ZB) 1. Änd. B-Plan Nr. 41, Zielwert und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten (IRW), Werte in dB(A)

| Immissionsort ¹⁾ | ZB 1. Änd. B-Plan 41 | | | | IRW | | Differenz ZB - IRW | |
|-----------------------------|----------------------|------|------------|------|-----|----|-----------------------|-----|
| | Zielwert | | Rechenwert | | T | N | T | N |
| | T | N | T | N | | | | |
| IO 01 | ≤ 50 | ≤ 35 | 46,0 | 31,0 | 60 | 45 | -14 | -14 |
| IO 02 | ≤ 55 | ≤ 40 | 48,0 | 33,0 | 65 | 50 | -17 | -17 |

Beurteilung für die Tageszeit/Nachtzeit:

Im Tages-/Nachtzeitraum ist keine relevante Zusatzbelastung durch die Emissionskontingentierung der GE-Flächen im Geltungsbereich der 1. Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41 an den Immissionsorten IO 01 und IO 02 gegeben. Die Zusatzbelastung unterschreitet an den Orten IO 01 und IO 02 den Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A). Sie ist damit an den Immissionsorten nachrangig bis vernachlässigbar.

8 Prüfung der Einhaltung der Schallimmissionskontingente durch die vorhandenen betrieblichen Nutzungen im Plangebiet

8.1 Immissionskontingente der genehmigten Betriebe im Gewerbegebiet

Im Geltungsbereich der 1.Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41 haben sich bereits mehrere klein- und mittelständische Betriebe (Handwerksbetriebe) angesiedelt. In diesem Abschnitt werden die individuellen Immissionskontingente für diese Betriebe ermittelt. Durch eine überschlägige Geräuschimmissionsprognose wird eine Überprüfung der in Kap. 7.3 vorgeschlagenen Emissionskontingente vorgenommen um darzulegen, ob für die vorhandenen Betriebe im Plangebiet die ermittelte Kontingentierung ausreichend ist.

Zunächst müssen auf der Basis der in Kap. 7.3 genannten Emissionskontingente die anteiligen Immissionskontingente für die Immissionsorte in der Nachbarschaft nach DIN 45691, 2006-12, Abschnitt 5 /9/ berechnet werden. Im Anschluss daran werden dann die von den Betrieben hervorgerufenen Geräuschemissionen berechnet und den Immissionskontingenten gegenübergestellt.

Die Lage der Betriebsgrundstücke der betrachteten Firmen kann dem Anhang 1.2 und Anhang 2.6 entnommen werden.

Auf Basis der in Kap. 7.3 vorgeschlagenen Emissionskontingente und der individuellen Grundstücksgröße der Firmen ergeben sich die in Tabelle 11 aufgeführten Immissionskontingente für die bereits vorhandenen Gewerbebetriebe und die freien Grundstücke im Plangebiet.

Tabelle 11: Immissionskontingente der vorhandenen Betriebe im Plangebiet

| Teilflächen | Flächen- größe m ² | Immissionskontingente | | | |
|------------------|---|-----------------------|-------|------|-------|
| | | IO 1 | | IO 2 | |
| | | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| dB(A) | | | | | |
| Fa. 1 Riepen | 1690 | 29,2 | 14,2 | 32,1 | 17,1 |
| Fa. 2 Riepen | 5017 | 34,8 | 19,8 | 35,1 | 20,1 |
| Fa. 3 Fz Galerie | 1998 | 36,2 | 21,2 | 37,2 | 22,2 |
| Flurstück 130 | 735 | 26,8 | 11,8 | 27,3 | 12,3 |
| Flurstück 149 | 3882 | 41,1 | 26,1 | 38,4 | 23,4 |
| Fa. 4 Kfz Klik | 2138 | 37,5 | 22,5 | 36,8 | 21,8 |
| Fa. 5 Petersen | 1892 | 35,7 | 20,7 | 37,6 | 22,6 |
| Fa. 6 Elektro | 1876 | 28,6 | 13,6 | 34,3 | 19,3 |
| Flurstück 147 | 6986 | 34,3 | 19,3 | 41,6 | 26,6 |
| Fa. 7 Schmidt | 4053 | 37,8 | 22,8 | 42,6 | 27,6 |
| Summe: | 30266 | 46,0 | 31,0 | 48,0 | 33,0 |

8.2 Schallemissionen der genehmigten Betriebe im Plangebiet

8.2.1 Betriebsbeschreibungen

In diesem Abschnitt werden die relevanten Betriebsvorgänge der im Plangebiet angesiedelten Firmen benannt, die sich anhand der vorliegenden Informationen ableiten lassen. Es erfolgte im Rahmen der Ortsbesichtigung /20/ bzw. telefonisch im Anschluss eine Befragung der Betriebsleiter zum Betriebsgeschehen der einzelnen Betriebe.

Im Plangebiet sind folgende Firmen ansässig bzw. siedeln sich gerade an (Fa. Schmidt). Die Lage der Betriebe kann Anhang 1.2 entnommen werden.

- Firma 1: Lutz Riepen, Heizungs- und Lüftungsbau
- Firma 2: Lutz Riepen, Wohnnutzung und Marktecho Nord Verlag
- Firma 3: Fahrzeug-Galerie Boostedt,
Kfz Meisterbetrieb, Handel und Werkstatt

- Firma 4: Autohaus Klik & Wegner GmbH
Kfz Ankauf - Verkauf
- Firma 5: Fliesenleger Nord Sven Petersen
- Firma 6: Böckmann Elektrotechnik GmbH und
Ramonat Industrieservice, Laser und Elektrotechnik GmbH und Co. KG
- Firma 7: Bernd Schmidt GmbH & Co. KG
Bauunternehmen

Die Betriebe sind als klein- bis mittelständische Unternehmen (Handwerksbetriebe) zu beschreiben, deren tägliche Öffnungszeit / Betriebszeit innerhalb der Tageszeit (6.00 – 22.00 Uhr) liegt.

Für das Bauunternehmen Schmidt, wurde die Abfahrt der Mitarbeiter vom Platz zur Baustelle mit 06.00 Uhr angegeben. Die Ankunft der Mitarbeiter vor Arbeitsbeginn liegt somit vor 06.00 Uhr im Nachtzeitraum (22.00 – 06.00 Uhr).

Für alle Betriebe sind Pkw-, Transporter- und Lkw-Fahrbewegungen sowie in geringem Umfang Ladetätigkeiten von Hand oder mit Stapler/Hubwagen gegeben. Der Lieferverkehr erfolgt zur Tageszeit. Die Kfz-Betriebe haben bei sommerlichen Temperaturen die Hallentore teilweise geöffnet. Sie verfügen zur Bereitstellung von Druckluft ferner über einen Kompressor der in der Halle aufgestellt ist. Kfz-Abgastests werden allein durch die Fahrzeug-Galerie-Boostedt außen vor der Halle durchgeführt. Für die Baufirma Schmidt wird für den Abtransport von Schuttresten ein Containerwechsel am Tag mit einem Lkw berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der Betriebsbeschreibungen/Nutzungen im Hinblick auf Betriebszeiten, Fahrverkehr, Ladetätigkeiten, Anzahl Mitarbeiter und schalltechnisch relevante techn. Anlagen ist in Anhang 2.4 tabellarisch dargestellt.

8.2.2 Emissionsansätze

Für die gewerblichen Geräusche der klein- und mittelständischen Unternehmen (Handwerksbetriebe) werden die nachfolgend beschriebenen Schalleistungspegel der einzelnen Vorgänge und deren Einwirkzeiten auf Grundlage von eigenen Messungen, von Literaturangaben sowie der Nutzungsangaben der Betreiber berücksichtigt.

Die im Rechenmodell verwandten Emissionsdaten der Gewerbebetriebe sind in Anhang 2.5 zusammengefasst.

8.2.2.1 Abgastest

Für die Schallemission beim Pkw-Abgastest auf dem Betriebsgelände der Kfz-Werkstatt, wird auf Grundlage eigener Messungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 105$ dB(A) inklusive Impulshaltigkeit über einer Einwirkzeit von 7 min je Test angesetzt.

8.2.2.2 Kompressor

Die Kompressoren der Kfz-Werkstätten sind in den Hallen, z.T. separiert, aufgestellt. Stichprobenartig wurde der Kompressor der Fahrzeug-Galerie-Boostedt außen vor der Halle gemessen. Das Geräusch ist nicht impulshaltig. Die Einfügungsdämpfung der Halle ist in den Messungen enthalten.

Die Schallemission wird, als Ersatzschallquelle außen an der Halle, mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 73$ dB(A) über einer Einwirkzeit von 60 min angesetzt.

Dieser Ansatz wird auch für den benachbarten Kfz-Betrieb, die Autohaus Klik und Wegener GmbH, zugrunde gelegt.

8.2.2.3 Fahrwege

Die Schalleistungspegel für die Fahrwege (FW) der Lkw werden entsprechend /13/ ermittelt. Für die Fahrt eines Fahrzeuges pro Stunde wird der längenbezogene Schalleistungspegel ($L_{WA',1h}$ in dB(A)/m) nach folgender Formel berechnet:

$$L_{WA',1h} = L_{W0'} + 10 \log n$$

- mit $L_{W0'}$ - gemittelter Ausgangsschalleistungspegel für 1 Fz. pro Stunde und 1 m
- $L_{W0'} = 63$ dB(A)/m für Lkw
 - $L_{W0'} = 55$ dB(A)/m für Transporter
 - $L_{W0'} = 50$ dB(A)/m für Pkw
- n - Anzahl der Fahrzeuge einer Leistungsklasse pro Stunde.

Der Ansatz für die Fahrten der Transporter wird mit $L_{W0'} = 55$ dB(A)/m, der von Pkw mit $L_{W0'} = 50$ dB(A)/m berücksichtigt. Den Fahrwegen der Pkw liegt dabei ein RLS-90 bezogener Emissionsansatz mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h und einer ebenen gepflasterten Oberfläche zugrunde.

Die Berechnungsparameter für die Fahrwege sind in Anhang 2.5 zusammengestellt.

8.2.2.4 Ladetätigkeit

Die Ladetätigkeiten zur Be-/ Entladung der Fahrzeuge erfolgen zu einem überwiegenden Teil von Hand und sind weitestgehend geräuschlos. Zum Teil kommen auch Hubwagen oder ein Stapler zum Einsatz, wenn z.B. eine Palette von einem Lkw geladen werden muss.

Für die Fahrzeug Ladetätigkeiten wird daher ein pauschaler Ansatz eines Schalleistungspegels von $L_{WA} = 90$ dB(A) über eine Einwirkzeit von 0,5 h bis zu 1 h berücksichtigt.

Die Berechnungsparameter für die Beladung sind in Anhang 2.5 zusammengestellt.

8.2.2.5 Containerwechsel

Die Schallemissionen beim Auf- und Absetzen eines Containers vom/auf den Lkw werden aus Messungen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet. Der Schalleistungspegel wird mit $L_{WA} = 110$ dB(A) inklusive Impulshaltigkeit über einer Einwirkzeit von 10 min angesetzt.

8.2.2.6 Hallentore

Die Geräuschabstrahlung über die geöffneten Tore der Kfz-Werkstätten wird nachfolgend berücksichtigt. Im Rahmen der Untersuchung legen wir vereinfachend einen einheitlichen Ansatz zugrunde, der schalltechnisch die Situation überschätzt. Es wird unterstellt, dass alle Tore im Tageszeitraum 8 h geöffnet sind und ein mittlerer Halleninnenpegel von 80 dB(A) anliegt. Die Schallabstrahlung über die Wände und das Dach ist gegenüber den Schallquellen im Außenbereich - Fahrverkehr - im Tageszeitraum untergeordnet und wird vernachlässigt.

- mittlerer Halleninnenpegel $L_i \leq 80$ dB(A)
- Schalldämm-Maß geöffnetes Tor $R'_w = 0$ dB

Der abgestrahlte Schalleistungspegel durch Luftschallanregung berechnet sich wie folgt.

$$L_W = L_i - R' - 6 + 10 \log S \quad [\text{dB}]$$

mit

L_W = Schalleistungspegel [dB]

L_i = Innenpegel [dB]

R' = bewertetes Schalldämm-Maß [dB]

S = Fläche des abgestrahlten Außenbauteils [m²]

Die Berechnungsparameter für die geöffneten Hallentore sind in Anhang 2.5 zusammengestellt.

8.2.2.7 Parkplätze

Hinsichtlich der Geräuschemissionen der Parkplätze legen wir zur Berechnung die konservativen Ausführungen der Parkplatzlärmstudie /12/ zugrunde. In dieser Studie ist ein Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen durch Parkplatzlärm weiterentwickelt worden, das – im Vergleich zu Messungen – in der Regel zu Ergebnissen auf der sicheren Seite führt. Dieses Rechenverfahren berücksichtigt sowohl die Emissionen aus dem Parksuchverkehr auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken in die einzelnen Stellplätze, also das Rangieren, An- und Abfahren und Türeenschlagen.

Wir verwenden hier das in der Parkplatzlärmstudie unter Pkt. 8.2.1 aufgeführte „zusammengefasste Verfahren“.

Die folgende empirische Formel zur Ermittlung des Schalleistungspegels mit Berücksichtigung des Durchfahrverkehrs auf dem Parkplatz wird für die Berechnung der Schallemission der Stellplätze herangezogen:

$$L_{WA,1h} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log (B \times N) \quad [\text{dB(A)}]$$

| | | |
|-----|--------------|---|
| mit | L_{W0} | Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h (= 63 dB(A)) |
| | K_{PA} | Zuschlag für die Parkplatzart (vgl. Tab. 34 in /12/) |
| | K_I | Zuschlag für die Impulshaltigkeit (vgl. Tab. 34 in /12/) |
| | K_D | = $2,5 \times \lg (f \times B - 9)$ $f \times B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \times B \leq 10$ Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- Parksuchverkehrs |
| | f | Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße |
| | K_{StrO} | Zuschlag für Fahrbahnoberfläche |
| | B | Bezugsgröße (zur Ermittlung der Bewegungshäufigkeit) |
| | N | Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen |
| | $B \times N$ | Anzahl der Bewegungen auf dem Parkplatz |

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen auf den Stellplätzen haben wir den Impulszuschlag $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt. Für die Fahrbahnoberfläche wird ein Zuschlag von $K_{\text{Stro}} = 1 \text{ dB(A)}$ (Betonpflaster Fugen $> 3 \text{ mm}$) vergeben.

Die Berechnungsparameter für die Parkplätze sind in Anhang 2.5 zusammengestellt.

8.2.3 Beurteilungspegel Gewerbe (Handwerksbetriebe) und Vergleich mit den Immissionskontingenten

Die DIN 18005 verweist zur Beurteilung gewerblicher Geräusche auf die TA Lärm /2/.

Die Ermittlung und Bewertung der Schallimmissionen erfolgen auf der Grundlage von Einzelpunkt-berechnungen nach den Berechnungsverfahren der im Quellenverzeichnis genannten Richtlinien und Vorschriften mittels der Ausbreitungssoftware CadnaA 2019 der DataKustik GmbH mit Schallleistungspegeln unter Beachtung von Reflexion und seitlichem Umweg um Hindernisse. Die Berechnungen wurden für eine Temperatur von 10°C und eine relative Feuchte von 70% durchgeführt. Die Berechnungen beziehen sich auf eine ausbreitungsgünstige Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion, wie sie üblicherweise nachts auftritt. Im vorliegenden Fall wurde die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613 2 /3/ nicht berücksichtigt.

Der von einer Schallquelle in ihrem Einwirkbereich erzeugte Immissionspegel hängt von den Eigenschaften der Schallquelle (Schalleistung, Richtcharakteristik, Schallspektrum), der Geometrie des Schallfeldes (Lage von Schallquelle und Immissionsort zueinander, zum Boden und zu Hindernissen im Schallfeld), den durch Topographie, Bewuchs und Bebauung bestimmten örtlichen Ausbreitungsbedingungen und von der Witterung ab.

Die Berechnungen erfolgen für die in Kapitel 8.2.1 beschriebenen Betriebsabläufe mit den aufgeführten Emissionswerten und Einwirkzeiten der einzelnen Schallquellen (vgl. Kapitel 8.2.2). Sie werden als Einzelpunkt-berechnung für die in 7.1 beschriebenen Immissionsorte für den Tages- und Nachtzeitraum auf der Grundlage der zuvor genannten Richtlinien und Annahmen zum Betriebsablauf durchgeführt.

Die Beurteilungspegel der Geräusche der Handwerksbetriebe im Tag- und Nachtzeitraum an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 werden nachfolgend aufgeführt und den zulässigen Immissionskontingenten gegenübergestellt.

Tabelle 12: Beurteilungspegel (L_r) der vorhandenen Betriebe im Plangebiet und Vergleich mit den Immissionskontingenten (L_{IK}) - Tageszeit -

| Teilflächen | IO 1 Tag | | | IO 2 Tag | | |
|------------------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------------|
| | L_r | L_{IK} | $L_r - L_{IK}$ | L_r | L_{IK} | $L_r - L_{IK}$ |
| | dB(A) | | | dB(A) | | |
| Fa. 1 Riepen | 10,7 | 29,2 | -18,5 | 11,2 | 32,1 | -20,9 |
| Fa. 2 Riepen | 2,9 | 34,8 | -31,9 | 7 | 35,1 | -28,1 |
| Fa. 3 Fz Galerie | 32,9 | 36,2 | -3,3 | 27,9 | 37,2 | -9,3 |
| Fa. 4 Kfz Klik | 21,2 | 37,5 | -16,3 | 28,6 | 36,8 | -8,2 |
| Fa. 5 Petersen | 13,4 | 35,7 | -22,3 | 8,2 | 37,6 | -29,4 |
| Fa. 6 Elektro | 13,2 | 28,6 | -15,4 | 20,4 | 34,3 | -13,9 |
| Fa. 7 Schmidt | 26,3 | 37,8 | -11,5 | 31 | 42,6 | -11,6 |

Tabelle 13: Beurteilungspegel (L_r) der vorhandenen Betriebe im Plangebiet und Vergleich mit den Immissionskontingenten (L_{IK}) - **Nachtzeit** -

| Teilflächen | IO 1 Nacht | | | IO 2 Nacht | | |
|------------------|------------|----------|----------------|------------|----------|----------------|
| | L_r | L_{IK} | $L_r - L_{IK}$ | L_r | L_{IK} | $L_r - L_{IK}$ |
| | dB(A) | | | dB(A) | | |
| Fa. 1 Riepen | - | 14,2 | - | - | 17,1 | - |
| Fa. 2 Riepen | - | 19,8 | - | - | 20,1 | - |
| Fa. 3 Fz Galerie | - | 21,2 | - | - | 22,2 | - |
| Fa. 4 Kfz Klik | - | 22,5 | - | - | 21,8 | - |
| Fa. 5 Petersen | - | 20,7 | - | - | 22,6 | - |
| Fa. 6 Elektro | - | 13,6 | - | - | 19,3 | - |
| Fa. 7 Schmidt | 11,7 | 22,8 | -11,1 | 22,1 | 27,6 | -5,5 |

Die Immissionspegel der vorhandenen Betriebe im Gewerbegebiet Springender Hirsch unterschreiten die zulässigen Immissionskontingente während der Tageszeit und Nachtzeit deutlich.

Im Nachtzeitraum gehen von einem Großteil der Betriebe keine relevanten Geräuschemissionen aus. Der Fahrverkehr vor 6.00 Uhr der Fa. Schmidt (Baunternehmen) unterschreitet die zulässigen Immissionskontingente sicher.

Die vorgeschlagenen Emissionskontingente gemäß Kapitel 7.3 dieses Berichtes werden von den vorhandenen Gewerbebetrieben (Handwerksbetriebe) nach derzeitigem Kenntnisstand eingehalten.

9 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109

Im Bebauungsplan sind sogenannte „Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen“ zu treffen.

Zur Festlegung der erforderlichen Schalldämmung der Fassaden wurden daher die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a der Geräuschbelastung nach der DIN 4109-1,-2 /7/, /8/ berechnet und entsprechenden Lärmpegelbereichen (LPB, vgl. Tabelle 2) zugeordnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird im Plangebiet durch die Verkehrsgeräuschemissionen bestimmt.

Im vorliegenden Fall beträgt die Differenz der Beurteilungspegel (Verkehr) zwischen Tag minus Nacht weniger als 8 dB. Der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes ergibt sich somit aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Die gewerblichen Geräusche und der daraus abzuleitende maßgebliche Außenlärmpegel werden im Sinne der DIN 4109-2 Nr. 4.4.5.6 durch den Immissionsrichtwert der jeweiligen Gebietskategorie berücksichtigt. Im vorliegenden Fall wird der Immissionsrichtwert nachts als maßgeblich für den Schutz der geplanten Betriebsleiterwohnungen eingestuft. Wir berücksichtigen ausgehend von der

tatsächlichen Entwicklung des Gewerbegebietes, mit einer eingeschränkten Nutzung, einen verminderten Richtwert von 45 dB(A). Dieser Richtwert korreliert mit den vorgeschlagenen Emissionskontingenten in Kapitel 7.3. Die Pegelerhöhung für die Nacht um 3 dB und der Zuschlag von 15 dB(A) werden bei der Bildung des maßgeblichen Außenpegels berücksichtigt.

In Anhang 4.1 sind der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel aus Verkehr- und Gewerbegeräuschen (Nachtwert-Verkehr+10dB+3dB)+(Nachtwert-Gewerbe 45dB+15dB+3dB) und die zugeordneten Lärmpegelbereiche für das Plangebiet in Höhe des 1.OG dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich im Geltungsbereich der 1. Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41 „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ innerhalb der Baugrenzen LPB IV und in den Randbereichen maximal LPB V ergibt.

In den Lärmpegelbereichen I bis III sind bei den heute, aus Gründen des Energieeinsparungsgesetzes, erforderlichen Bauausführungen im Regelfall keine weiteren schalltechnischen Anforderungen notwendig. Ab Lärmpegelbereich IV erhöhen sich die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile deutlich. Bei der Dimensionierung des Schallschutzes beim Ausbau von Dachgeschossen schränken sich die möglichen Baukonstruktionen deutlich ein. Ab Lärmpegelbereich V und darüber gilt dieses für nahezu alle Außenbauteile.

10 Hinweise für den B-Plan und Vorschläge für Festsetzungen

10.1 Festsetzung von Emissionskontingenten (Gewerbegeräusche)

Es wird empfohlen, die in Anhang 2.6 gekennzeichneten und in Kap. 7.3 genannten Emissionskontingente im Bebauungsplan festzusetzen.

In der Planzeichnung sind die Grenzen der Gewerbegebietsteilflächen festzusetzen und die Gewerbegebietsteilflächen mit unterschiedlichen Emissionskontingenten eindeutig zu kennzeichnen. In der Planzeichnung sind die Werte der Emissionskontingente anzugeben. Dafür wird folgende Formulierung empfohlen:

1. Im Gewerbegebiet sind nur Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die in der Planzeichnung festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 (Dezember 2006) weder tags (6:00 - 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 - 6:00 Uhr) überschreiten.
2. Auf Verlangen der zuständigen Immissionsschutzbehörde ist die Einhaltung der festgesetzten Emissionskontingente im jeweiligen Anlagenzulassungsverfahren durch sachverständige Beurteilung nachzuweisen.
3. Die Prüfung auf Einhaltung der Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691, 2006-12.

In Abschnitt 5 der DIN 45691, 2016-12 ist u. a. Folgendes geregelt:

- Die Einhaltung der Kontingente ist im Einzelfall für jeden Betrieb im Plangebiet wie folgt nachzuweisen: Anhand der jeweiligen gesamten Betriebsfläche - ohne ggf. festgesetzte Grünflächen

und/oder Flächen mit Pflanzgebot von Bäumen und Sträuchern - und der festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} für diese Fläche wird zunächst das für diesen Betrieb anzusetzende Immissionskontingent L_{IK} an allen maßgeblichen Immissionsorten berechnet.

- Ein Vorhaben ist dann schalltechnisch zulässig, wenn die nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechneten Beurteilungspegel L_r der vom Vorhaben hervorgerufenen Geräuschimmissionen an allen maßgeblichen Immissionsorten diese Immissionskontingente einhalten.
- Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes, wenn der Beurteilungspegel L_r den Immissionsrichtwert nach TA Lärm um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).

10.2 Festsetzung von Lärmpegelbereichen (Verkehr- und Gewerbegeräusche)

Die Geräuschimmissionen durch den Verkehr und die Gewerbenutzungen überschreiten im straßennahen Bereich an der Neumünster Straße und entlang der AKN-Bahnstrecke die Orientierungswerte der DIN 18005 für die Gebietseinstufung Gewerbegebiet. Maßgeblich sind die Verkehrsgeräusche. Aktive Schallschutzmaßnahmen im Sinne von Lärmschutzwänden oder Lärmschutzwällen entlang der Verkehrswege sind in Abwägung aller städtebaulichen Belange im vorliegenden Planzeichnungsentwurf nicht vorgesehen.

Zur Sicherung gesunder Nutzungsverhältnisse in möglichen Betriebsleiterwohnungen und auch Bürogebäuden sollten passive Schallschutzmaßnahmen bei Notwendigkeit vorgesehen werden.

Nachfolgend werden Vorschläge für Festsetzungen für Nutzungen im Lärmpegelbereich IV und V unterbreitet:

Die Vorschläge orientieren sich an den Vorgaben der DIN 4109 [1989] /6/ da die DIN 4109 [2018] /7/, /8/ in Schleswig Holstein noch nicht bauaufsichtlich eingeführt ist.

1. Innerhalb der Lärmpegelbereiche IV und V müssen die Außenbauteile der Gebäude von Aufenthaltsräumen in ihrer Gesamtheit (Fenster, Wände, Dächer etc.) mindestens den folgenden Anforderungen nach DIN 4109 hinsichtlich der Schalldämmung zum Schutz gegen Außenlärm genügen:

Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß des Außenbauteils $R'_{w,res}$ [dB]

Lärmpegelbereich IV: Büroräume und Ähnliches: $R'_{w,res} = 35$ dB

 Aufenthaltsräume in Wohnungen $R'_{w,res} = 40$ dB

Lärmpegelbereich V: Büroräume und Ähnliches: $R'_{w,res} = 40$ dB

 Aufenthaltsräume in Wohnungen $R'_{w,res} = 45$ dB

2. Der Nachweis der erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ ist auf der Grundlage der als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109 (Ausgabe November 1989) und Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe November 1989) zu führen.
3. Von den Festsetzungen der vorhergehenden Punkte kann abgewichen werden, sofern im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens prüfbar nachgewiesen wird, dass sich durch die Eigenabschirmung der Baukörper bzw. durch Abschirmungen vorgelagerter Baukörper der maßgebliche Außenlärmpegel verringert.

Quellenverzeichnis

Die Untersuchung stützt sich auf folgende technische Regelwerke:

- /1/ Bundesrepublik Deutschland: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG), in der aktuellen Fassung
- /2/ TA Lärm: - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Carl-Heymanns-Verlag.- Köln, 1998, zuletzt geändert 7.Juli 2017
- /3/ DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Beuth Verlag, 1999
- /4/ DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe 07 / 2002
- /5/ Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe 05 / 1987
- /6/ DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989
- /7/ DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- /8/ DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- /9/ DIN 45691: Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- /10/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /11/ Bundesminister für Verkehr: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990 – RLS-90, berechtigter Nachdruck Februar 1992
- /12/ Parkplatzlärmstudie: „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ 6. Auflage 2007 herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU)
- /13/ RWTÜV Systems GmbH: "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten" Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen, Heft 3.- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie.- Wiesbaden, 2005
- /14/ LUA NRW Merkblatt Nr. 25: "Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW" Geräuschemissionen und -immissionen bei der Be- und Entladung von Containern und Wechselbrücken, Silofahrzeugen, Tankfahrzeugen, Muldenkippern und Müllfahrzeugen an Müllumladestationen, Bearbeitung: RWTÜV Anlagen GmbH, Essen im Auftrag des Landesumweltamtes NRW, Essen 2000

- /15/ Kötter, J.: Pegel der flächenbezogenen Schalleistung in der Bauleitplanung - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Juli 2000
- /16/ Verkehrsmengen der K111 (Abschnitt 15) der Straßenverkehrszählung vom 15.07.2017, zur Verfügung gestellt durch das Amt Boostedt-Rickling, Twiete 9, 24598 Boostedt am 29.05.2018
- /17/ Zugzahlen (2018) der AKN Bereich Bahnhof Boostedt, zur Verfügung gestellt durch die AKN Eisenbahn GmbH, Abteilung Betrieb - Infrastruktur -, Rudolf-Diesel-Str. 2, 24568 Kaltenkirchen am 25.09.2018
- /18/ Gültiger Bebauungsplan Nr. 41 „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ Stand 27.07.2012
- /19/ Entwurf der 1. Änd. des Bebauungsplanes Nr. 41 „Gewerbegebiet Springender Hirsch“ Stand 24.05.2018, erhalten am 28.05.2018 durch die GSP Ingenieurgesellschaft mbH, Klaus-Groth-Weg 1d, 23795 Bad Segeberg
- /20/ Ortsbesichtigung mit Abfrage des Betriebsgeschehens der ansässigen Betriebe im Plangebiet vom 27.09.2018 durch TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG