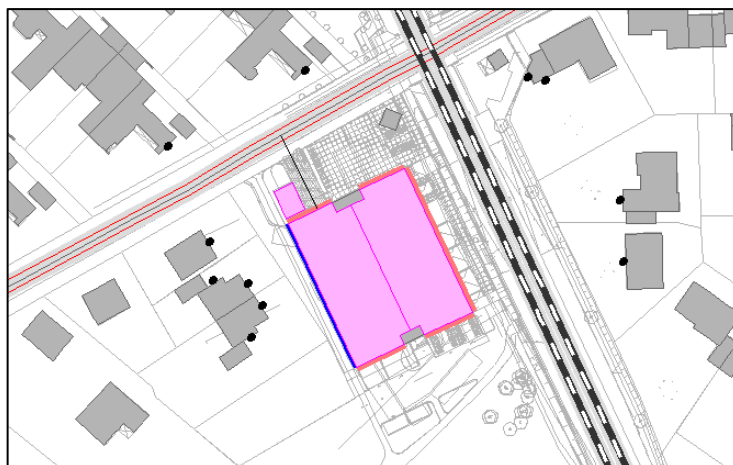


Schalltechnische Untersuchung einer Parkpalette am AKN-Haltepunkt Quickborn Süd



Quelle: LÄRMKONTOR GmbH

Auftraggeber:

Stadt Quickborn
Rathausplatz 1
25451 Quickborn

Projektnummer: LK 2019.203

Berichtsnummer: LK 2019.203.2

Berichtsstand: 26.06.2020

Berichtsumfang: 20 Seiten sowie 3 Anlagen

Projektleitung: Dipl.-Geogr. Jürgen Clausen

Bearbeitung: Dr. Geowissenschaften Ruslana Böttcher



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen

Messstellenleiter Bernd Kögel • AG Hamburg HRB 51 885

Geschäftsführer: Christian Popp (Vorsitz) / Mirco Bachmeier / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)

Telefon: 0 40 - 38 99 94.0 • Telefax: 0 40 - 38 99 94.44

E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Inhaltsübersicht

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 3 |
| 2 | Arbeitsunterlagen | 3 |
| 3 | Beurteilungsgrundlagen | 4 |
| 4 | Berechnungsgrundlagen | 6 |
| 5 | Eingangsdaten | 6 |
| 5.1 | Straßenverkehr | 6 |
| 5.2 | Schienenverkehr | 7 |
| 5.3 | Park & Ride-Anlage Nullprognose | 8 |
| 5.4 | Park & Ride-Anlage Planprognose (Parkpalette) | 8 |
| 6 | Berechnungsergebnisse und Bewertung | 12 |
| 7 | Verfahrensimplante Toleranzen | 15 |
| 8 | Zwischenfazit/Schallschutz | 17 |
| 9 | Fazit | 18 |
| 10 | Anlagenverzeichnis | 20 |
| 11 | Quellenverzeichnis | 20 |

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Quickborn beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 112 „Bike+Ride- und Park+Ride-Anlage Quickborn Süd“ der Stadt Quickborn. Geplant ist die Errichtung einer dreigeschossigen Parkpalette am Standort AKN-Haltepunkt „Quickborn Süd“ als eine oberirdische öffentliche Großgarage anstelle einer bestehenden Stellplatzanlage. Die Stellplatzanlage soll öffentlich gewidmet sein bzw. genutzt werden. Daher werden die Geräuschimmissionen des Prognose Nullfalls mit der vorhandenen Park & Ride (P & R) Anlage (71 Stellplätze) und des Prognose Planfalls mit Errichtung eine dreigeschossige Parkpalette (146 Stellplätze) an den angrenzenden Wohngebäuden ermittelt und nach DIN18005 /1/, Teil 1, in Verbindung mit der 16.BImSchV 2/ (Verkehrslärmschutzverordnung) beurteilt.

Die Fläche im Bebauungsplan Nr. 112 der Stadt Quickborn wird als eine Verkehrsfläche ausgewiesen und ist somit nicht schutzbedürftig, deswegen werden keine Schallimmissionen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ermittelt.

Gegebenenfalls sollen bestehende Konflikte aufgezeigt und Ansätze zum Schallschutz als Festsetzung im Bebauungsplan entwickelt werden.

2 Arbeitsunterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Untersuchung zur Verfügung:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

| Art der Unterlagen | Datei-format | Übersendungsart | Bereitgestellt von | Datum |
|--|--------------|-----------------|-------------------------|------------|
| Lageplan des Neubaus eines Parkhauses | PDF | E-Mail | Stadt Quickborn | 15.07.2019 |
| Schnitte und Ansichten des Neubaus eines Parkhauses | PDF | E-Mail | Stadt Quickborn | 15.07.2019 |
| Lageplan des Neubaus eines Parkhauses | DWG | E-Mail | SCHILD Architekten GmbH | 16.09.2019 |
| Entwurf des Bebauungsplans Nr. 112 „Bike+Ride- und Park+Ride-Anlage Quickborn Süd“ Stadt Quickborn | PDF | E-Mail | Stadt Quickborn | 02.06.2020 |
| Bahndaten der AKN-Strecke im Bereich Quickborn-Hasloh Prognose 2030 | PDF | E-Mail | AKN Eisenbahn GmbH | 08.06.2020 |

| Art der Unterlagen | Datei-format | Übersen-dungsart | Bereitgestellt von | Datum |
|---|--------------|------------------|---|------------|
| Ortsbesichtigung zur Ermittlung der Straßenhöchstgeschwindigkeiten, der Anzahl der Stellplätze bei der vorhandenen P & R-Anlage | - | - | LÄRMKONTOR GmbH | 11.06.2020 |
| Grundruss zu Heidkampstraße 2a | PDF | E-Mail | Stadt Quickborn | 11.06.2020 |
| Entwurf des Bebauungsplans Nr. 112 „Bike+Ride- und Park+Ride-Anlage Quickborn Süd“ Stadt Quickborn | DWG | E-Mail | ELBBERG Stadtplanung Kruse und Rathje Partnerschaft mbB Architekt und Stadtplaner | 11.06.2020 |
| Verkehrsdaten zur Heidkampstraße in Quickborn | - | E-Mail | Stadt Quickborn | 15.06.2020 |

3 Beurteilungsgrundlagen

Eine für die Beurteilung der auf die Nachbarschaft in der Umgebung des Bebauungsplans einwirkenden Verkehrslärmimmissionen maßgebliche Grundlage ist die DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /1/. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 /1/ sind als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau schalltechnische Orientierungswerte, getrennt für den Tag (06:00-22:00 Uhr) und die Nacht (22:00-06:00 Uhr), angegeben. Diese sind für ausgewählten Nutzungsarten in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Schalltechnische Orientierungswerte „Verkehrslärm“ für die städtebauliche Planung gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 (Auszug)

| Nutzung | Orientierungswerte der DIN 18005 | |
|--------------------------|----------------------------------|---------------------|
| | Tag (6-22 Uhr) | Nacht (22-6 Uhr) |
| Reine Wohngebiete | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| Allgemeine Wohngebiete | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| Dorf- und Mischgebiete | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| Kern- und Gewerbegebiete | 65 dB(A) | 55 dB(A) |

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau handelt es sich bei den Orientierungswerten der DIN 18005 um erwünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebau-

lichen Planung erforderlichen Abwägung als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und, dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Der Planaufstellende verfügt daher über einen Ermessensspielraum hinsichtlich der Schwelle für das Einsetzen einer hinzunehmenden Beeinträchtigung durch Lärm. Nach allgemeiner Rechtsauffassung werden in der Regel die Grenzwerte der 16. BImSchV /2/ als Obergrenze in Abhängigkeit der zu beurteilenden Gebietskategorie des Ermessensspielraums herangezogen (siehe Tabelle 3). Ab der Überschreitung dieser Werte sind verlässliche Maßnahmen zum Schallschutz zu treffen.

Dabei gelten die Orientierungs- und Grenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete als obere „Toleranzgrenze“ bis zu der Wohnausweisungen ohne erhebliche Maßnahmen zum Schallschutz vertretbar sein können. Dies ist darin begründet, dass auch in Kern-, Dorf- und Mischgebiete bei Erreichen der ihnen zugeschriebene Orientierungs- und Grenzwerte davon auszugehen ist, dass hier ein Wohnen ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen möglich ist.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV (Auszug)

| Nutzung | Grenzwerte 16. BImSchV | |
|----------------------------------|------------------------|---------------------|
| | Tag (6-22 Uhr) | Nacht (22-6 Uhr) |
| Reine und allgemeine Wohngebiete | 59 dB(A) | 49 dB(A) |
| Kern-, Dorf- und Mischgebiete | 64 dB(A) | 54 dB(A) |
| Gewerbegebiete | 69 dB(A) | 59 dB(A) |

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /3/. Beurteilungspegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts stellen laut dem Rat der Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) /4/ die Schwelle für potenzielle Gesundheitsgefährdung dar.

Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung erreicht /5/.

4 Berechnungsgrundlagen

Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. Für die Berechnungen wurden die vorhandenen und geplanten Gebäude, die abschirmend oder reflektierend wirken, sowie die jeweiligen Schallquellen in ihrer Lage und Höhe aufgenommen. Das Modell enthält die Geländetopografie des Plangebietes.

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPlan, Version 8.0 der SoundPlan GmbH durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen und für die öffentliche P & R-Anlage erfolgten nach der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV /2/ bzw. nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990“ - RLS-90 /6/.

Die Beurteilungspegel der AKN-Strecken wurden nach dem in der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03“ /7/ angegebenen Verfahren für Teilstücke berechnet.

5 Eingangsdaten

5.1 Straßenverkehr

Die Verkehrsdaten für die Heidkampstraße wurden von der Stadt Quickborn zur Verfügung gestellt. Die Verkehrsmengen für die Heidkampstraße wurden im Juni 2020 bei einer Verkehrszählung durch die Stadt Quickborn ermittelt. Die vorliegenden Verkehrsdaten wurden nach Absprache mit dem Auftraggeber als Prognosedaten für Prognose Nullfall berücksichtigt. Für den Planfall wurde die Heidkampstraße mit den zusätzlichen Verkehren durch die geplante Parkpalette mit 146 Stellplätzen aber ohne die Verkehren von der bestehenden P & R-Anlage in das Berechnungsmodell angenommen.

Die verwendeten Eingangsdaten und Emissionspegel der Straße sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die Lage der Straßen ist der Anlage 1a zu entnehmen.

Tabelle 4: Eingangsdaten und Emissionspegel Straße, Prognose 2030

| Straße | DTV, Kfz/Tag | Lkw-Anteil, % Tag/Nacht | Straßen- oberfläche | v _{zul} , km/h | Emissionspegel | |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | Tag, dB(A) | Nacht, dB(A) |
| Heidkampstraße Prognose Nullfall | 4.188 | 2,7/2,7 | Asphalt | 30 | 54 | 47 |
| Heidkampstraße Prognose Planfall | 4.568 | 2,7/2,7 | Asphalt | 30 | 55 | 47 |

Erläuterungen:

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit

5.2 Schienenverkehr

Die Daten und Argumentation der Prognosedaten wurden von der AKN Eisenbahn GmbH übernommen.

Pegelkorrekturen für die Bahnübergänge wurden entsprechend der Schall 03 /7/ vorgenommen. Die Schall 03 /7/ sieht eine frequenzabhängige Pegelkorrektur c1 für Bahnübergänge vor. Diese wurde in den Bereichen, an denen die Heidkampstraße und der Harksheider Weg die AKN-Strecke queren, vergeben.

Die Angaben der Prognoseverkehrsmengen für die AKN-Strecke des Jahres 2030 sowie die dazugehörigen übrigen schallemissionsrelevanten Parameter sind in Tabelle 5 aufgelistet. Die Lage der für die Berechnungen berücksichtigten AKN-Strecke ist der Anlage 1a zu entnehmen.

Tabelle 5: Schienenverkehrsdaten, Prognose 2030

| Fahrzeugart | Zugzahlen | | V, km/h | Fz | n _{Achs,0} | L _{W'A} , dB / m | |
|---------------------------|-------------------|---------------------|------------|----|---------------------|---------------------------|---------------------|
| | Tag (6-22 Uhr) | Nacht (22-6 Uhr) | | | | Tag (6-22 Uhr) | Nacht (22-6 Uhr) |
| Quickborn – Hasloh | | | | | | | |
| Reisezug (S-Bahn) | 9 | 13 | 100 | 5 | 12 | 68 | 73 |
| Reisezug (2 x S-Bahn) | 107 | 13 | | 5 | 24 | 82 | 75 |
| Gesamt: | | | | | | 82 | 77 |

Erläuterungen:

V Höchstgeschwindigkeit

Fz Fahrzeug-Kategorien nach Schall 03

n_{Achs,0} Bezugsanzahl der Achsen nach Schall 03

L_{W'A} längenbezogener Schalleistungspegel ohne Streckenzuschläge

5.3 Park & Ride-Anlage Nullprognose

Die Erschließung der bestehenden P & R Anlage erfolgt über die Heidkampstraße. Für die Nullprognose wurde der öffentliche Parkplatz mit 71 Stellplätzen berücksichtigt.

Die Berechnung der Emissionspegel tags und nachts erfolgt nach der RLS-90 /6/, Gleichung 31. In den darin verwendeten Größen aus Tabelle 5 und 6 werden für P & R-Parkplätze Stellplatzwechselzahlen tags/nachts von 0,3 bzw. 0,06 Fahrzeugbewegungen/Stellplatz und Stunde genannt. Diese Stellplatzwechselzahlen einschließlich des Zuschlages D_p für den Parkplatztyp (Tabelle 6) wurden den nachfolgenden Berechnungen zugrunde gelegt.

Die Lage der berücksichtigten P & R-Anlage (Bestand) sind der Anlage 1a zu entnehmen. Der Emissionsansatz der P & R-Anlage ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Emissionsdaten P & R Anlage Bestand

| Quelle | Einwirkzeit | Anzahl Stellplätze | Bewegungen, pro Stellpl./h | $L_{WA,r}$, dB(A) |
|----------------------|-------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| P & R-Anlage Bestand | 6-22 Uhr | 71 | 0,3 | 86 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 79 |

Erläuterungen:

$L_{WA,r}$ beurteilter Schallleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

pro Stellpl./h Die Angabe der Pkw-Bewegungen bezieht sich auf 1 Stellplatz innerhalb 1 Stunde

5.4 Park & Ride-Anlage Planprognose (Parkpalette)

Die Berechnung der Emissionspegel tags und nachts erfolgt nach der RLS-90 /6/, Gleichung 31. In den darin verwendeten Größen aus Tabelle 5 und 6 werden für P+R-Parkplätze Stellplatzwechselzahlen tags/nachts von 0,3 bzw. 0,06 Fahrzeugbewegungen/Stellplatz und Stunde genannt. Diese Stellplatzwechselzahlen einschließlich des Zuschlages D_p für den Parkplatztyp (Tabelle 6) wurden den nachfolgenden Berechnungen zugrunde gelegt. Die angedachte Parkpalette verfügt über vier innenliegende Parkebenen, zwei offene Parkebenen sowie drei Stellplätze im Außenbereich. Es wurde davon ausgegangen, dass sich die im Parkhaus anfallenden Pkw-Bewegungen gleichmäßig über alle Ebenen verteilen. Somit ergeben sich für jede Ebene im Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr) sieben Bewegungen pro 24 Stellplätze und Stunde. In der Nacht (22:00-06:00 Uhr) wurde ebenfalls von einer gleichmäßigen Verteilung der Fahrten über alle Ebenen ausgegangen, wodurch es für jede Ebene zu einer Bewegung kommt. Diese Frequenzen wurden angesetzt.

Zu-/Abfahrt Parkpalette

Der Pkw-Fahrverkehr auf der Zu-/Abfahrt zu der Parkpalette wurde als Linien-schallquelle modelliert. Die Parkpalette besteht aus 140 Stellplätzen und noch drei Stellplätze stehen im Außenbereich nordwestlich der Parkpalette zur Verfügung. Nach in Kapitel 5 beschriebener Wechselfrequenz ergibt sich die Anzahl der Bewegungen von 686 im Tagzeitraum (06:00-22:00 Uhr) und von 69 im Nachtzeitraum. Die Oberfläche der Zu-/Abfahrt wurde als Pflaster mit ebener Oberfläche berücksichtigt. Hierfür ist ein Zuschlag von 2 dB berücksichtigt.

Die für die Zu- / Abfahrt zu Grunde gelegten Schallemissionsdaten sind in Tabelle 7 aufgelistet. Die Lage der Zu-/Abfahrt ist in Anlage 1 dargestellt.

Tabelle 7: Emissionsdaten Zu- und Abfahrten Pkw

| Quelle | Zeitraum | Einwirkzeit, h | Fahrzeug- bewegungen pro Zeitraum | $L'_{WA,1h}$ Ereignis, dB(A) | $L'_{WA,r}$ dB(A) |
|-------------|----------|-------------------|---|------------------------------------|----------------------|
| Zu-/Abfahrt | 6-22 Uhr | 13 | 686 | 66 | 66 |
| | 22-6 Uhr | 8 | 69 | 59 | 59 |

Erläuterungen:

$L'_{WA,1h}$ längenbezogener Schalleistungspegel, auf eine Stunde umgerechnet

$L'_{WA,r}$ beurteilter längenbezogener Schalleistungspegel im Zeitraum

Parkebenen

Die sechs Parkebenen der geplanten Parkpalette wurden mit der entsprechenden Frequentierung bzw. den genannten Wechselfrequenzen berücksichtigt. Bei der Schallausbreitung in Räumen entsteht neben dem durch eine Schallquelle abgestrahlten, gerichteten Schall (Direktschallfeld) durch Reflexionen an den Wänden, der Decke, dem Boden und den Einrichtungsgegenständen ein diffuses Schallfeld. Der diffuse Schall ist im Raum gleichmäßig verteilt. Nahe der Schallquelle überwiegt der Direktschallanteil, der mit der Entfernung von der Schallquelle rapide abnimmt. In einiger Entfernung von der Schallquelle überwiegt der diffuse Schallanteil. Das Schallfeld wurde vorliegend für die Empfänger eines Mittelungspegels außerhalb des Parkhauses berechnet und daher als diffus bewertet. Aus diesem Grund wurde für die Schallausbreitung hinsichtlich der Raumbedingungen gemäß der EN 12354-4 /8/, Tabelle B.1 ein Wert des Diffusitätsterms pro Ebene von $C_d = 0$ dB berücksichtigt.

Die Eingangsdaten sind in der Tabelle 8 beschrieben.

Tabelle 8: Emissionsdaten Parkpalette

| Quelle | Einwirkzeit | Anzahl Stellplätze | Bewegungen, pro Stellpl./h | $L_{WA,r}$, dB(A) |
|-----------------|-------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Parkebene 1 | 6-22 Uhr | 25 | 0,3 | 82 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 75 |
| Parkebene 2 | 6-22 Uhr | 20 | 0,3 | 81 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 74 |
| Parkebene 3/4/5 | 6-22 Uhr | je 24 | 0,3 | 82 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 75 |
| Parkebene 6 | 6-22 Uhr | 26 | 0,3 | 82 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 75 |
| Außenbereich | 6-22 Uhr | 3 | 0,3 | 73 |
| | 22-6 Uhr | | 0,06 | 66 |

Erläuterungen:

$L_{WA,r}$ beurteilter Schalleistungspegel
(Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)
pro Stellpl./h Die Angabe der Pkw-Bewegungen bezieht sich auf 1 Stellplatz innerhalb 1 Stunde

Nachhallzeit

Bei der Ermittlung des Schallaustrags der Parkdecks spielt die Nachhallzeit eine wesentliche Rolle. Unter der Nachhallzeit versteht man das Zeitintervall, innerhalb dessen der Schalldruck in einem Raum bei plötzlichem Verstummen der Schallquelle auf einen Bruchteil, bei T_{60} auf den tausendsten Teil, seines Anfangswerts abfällt, was einer Abnahme des Schalldruckpegels von 60 dB entspricht.

Unter der Annahme, dass sich innerhalb der Parkgarage zusätzliche absorbierende Elemente befinden sowie unter der Prämisse, dass die Parkgarage über eine seitlich offene Ausprägung verfügt, wurde die mittlere Nachhallzeit mit 2,5 Sekunden gutachterlich abgeschätzt.

Innenpegel

Die Schalleistungen in den verschiedenen Parkebenen resultieren aus den Parkbewegungen der Pkw (vgl. Tabelle 8). Diese wurden für die Bestimmung der Innenpegel pro Ebene unter Berücksichtigung der Raumbedingungen herangezogen.

Der Innenpegel pro Parkebene kann gemäß nachstehender Formel errechnet werden:

$$L_i \approx L_w + 14 + 10 \lg \frac{T}{V}$$

mit:

L_i = Innenpegel in dB(A)

L_w = Schalleistungspegel in dB(A)

T = Nachhallzeit in s

V = Volumen in m^3 , $V = F \times h = 1.100 m^3$ mit $F \sim 400 m^2$ und $h = 2,75 m$

Unter Annahme einer Nachhallzeit von 2,5 Sekunden ergibt sich im Tagzeitraum ein Innenpegel für die Ebenen 1/3/4/5/6 von 67 dB(A) und in der Nacht von 60 dB(A) und für die Ebene 2 von 66 dB(A) und in der Nacht von 59 dB(A).

Schallabstrahlung der Parkhausfassaden

Anhand der oben genannten Emissionsparameter ist für die innenliegenden Park Ebenen (Ebenen 1 bis 4) eine fassadenseitige Schallabstrahlung ohne Abschirmung nach Norden, Osten und Süden in Ansatz gebracht worden. Nach Westen ist der Schallaustrag durch eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 8,6 m über Oberkante Gelände abgeschirmt.

Anforderungen an Schallschutzwände finden sich in den „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen für Lärmschutz an Straßen“, ZTV-Lsw 06. Diese Vorschrift gilt für Straßen in der Baulast des Bundes. Die darin gestellten Anforderungen an Lärmschutzwände sind jedoch übertragbar auf andere Situationen. Im Sinne der Vorschrift muss die Schalldämmung einer Lärmschutzwand eine Pegelminimierung im Durchgang durch die Wand von mindestens 25dB(A) nach Prüfbedingungen erreichen. Im Sinne des Schallschutzes wird vorausgesetzt, dass die geplante Schallschutzwand entsprechend ausgeführt wurde. Diese Annahme ist der Untersuchung unterlegt.

Die Lärmschutzwand wurde im Modell als Annahme lückenlos ausgeführt und unmittelbar an der Fassade anschließend modelliert. Eine relevante Schalltransmission durch die Schallschutzeinrichtung findet im Modell nicht statt. Die Schallschutzwand erreicht ferner eine Höhe von 3,1 m über Oberkante der Ebene 5 auf dem Dach. Sie schirmt somit den Störschall der oberen Parkebenen nach Westen ab.

Aufgrund der verkehrlichen Gleichverteilung in der Garage wurden die Emissionen einheitlich über die gesamte Fassade berücksichtigt. Die Ostnordfassade der Parkpalette von der Seite der Schienenstrecke (AKN), vor der eine Reihe von Kiosken (Höhe 2,4 m) vorgesehen ist, wurde als offen betrachtet.

Für die als vertikale Flächenschallquellen modellierten Fassaden ergeben sich die in Tabelle 9 und Tabelle 10 zusammengefassten Emissionsdaten. Die Lage der Fassaden ist in der Anlage 1 dargestellt.

Tabelle 9: Fassadenseitige Emissionsdaten im Tagzeitraum (6-22Uhr)

| Quelle | Einwirkzeit | Einwirkzeit, h | L_i , dB(A) | R_w , dB(A) | $L''_{WA,r}$, dB(A) |
|---------------------------|-------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|
| Nordwestseite Ebene 1/3/4 | 6-22 Uhr | 16 | 67 | 0 | 67 |
| Südostseite Ebene 1/3/4 | | | | | |
| Ostnordseite Ebene 4 | | | | | |
| Nordwestseite Ebene 2 | 6-22 Uhr | 16 | 66 | 0 | 66 |
| Südostseite Ebene 2 | | | | | |
| Ostnordseite Ebene 2 | | | | | |

Erläuterungen:

L_i Innenpegel

R_w Schalldämm-Maß der Außenbauteile

$L''_{WA,r}$ beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

Tabelle 10: Fassadenseitige Emissionsdaten im Nachtzeitraum (22-6 Uhr)

| Quelle | Einwirkzeit | Einwirkzeit, h | L_i , dB(A) | R_w , dB(A) | $L''_{WA,r}$, dB(A) |
|---------------------------|-------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|
| Nordwestseite Ebene 1/3/4 | 22-6 Uhr | 8 | 60 | 0 | 60 |
| Südostseite Ebene 1/3/4 | | | | | |
| Ostnordseite Ebene 4 | | | | | |
| Nordwestseite Ebene 2 | 22-6 Uhr | 8 | 59 | 0 | 59 |
| Südostseite Ebene 2 | | | | | |
| Ostnordseite Ebene 2 | | | | | |

Erläuterungen:

L_i Innenpegel

R_w Schalldämm-Maß der Außenbauteile

$L''_{WA,r}$ beurteilter flächenbezogener Schalleistungspegel (Anzahl der Ereignisse und Einwirkzeit berücksichtigt)

6 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die schalltechnischen Auswirkungen durch die geplante Parkpalette in Überlagerung mit den angrenzenden Verkehrswegen (Straße + Schiene) sind in Anlage 2 für den Prognose Nullfall und Planfall dargestellt.

Schwarz fett hervorgehobene Beurteilungspegel stellen Orientierungswertüberschreitungen nach DIN 18005 /1/ dar. **Rot** hervorgehobene Beurteilungspegel stellen Grenzwertüberschreitungen der 16. BImSchV /2/ dar. Des Weiteren sind die Beurteilungspegel an der schutzbedürftigen Nachbarschaft aufgeführt, die aus-

schließlich durch die geplante Parkpalette (146 Stellplätze) ohne Verkehr hervorgerufen werden.

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird nicht erreicht. Somit bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegenüber der Planung. Auch der kritische Wert von 64-65 dB(A) tags wird durchgängig nicht überschritten. Die entsprechenden Werte von 54-55 dB(A) nachts werden allerdings in einigen Fällen überschritten, so dass eine vertiefte Abwägung notwendig wird.

Die detaillierte Prüfung der Einwirkung der geplanten Parkpalette hat gezeigt, dass nur durch die Parkpalette selber Beurteilungspegel von bis zu (aufgerundet) 51 dB(A) tags und 44 dB(A) nachts erreicht werden. Die Orientierungswerte der DIN 18005 sowie die maßgeblichen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete werden vom Vorhaben selber somit sicher eingehalten.

Die dominanten Schallquellen bei der Berücksichtigung der Gesamtbelastung stellen hier die Schiene (AKN-Strecke) sowie die Heidkampstraße dar. In der Gesamtbelastung mit dem übrigen Verkehr sind im Tagzeitraum an den nördlich der Heidkampstraße sowie östlich der AKN-Strecke gelegenen Immissionsorten sowohl im Prognose Nullfall mit bestehender P & R-Anlage (71 Stellplätze) als auch im Prognose Planfall (146 Stellplätze) mit Beurteilungspegeln bis zu 64 dB(A) tags Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) sowie des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) zu erwarten.

Im Nachtzeitraum werden Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) im Prognose Nullfall wie auch im Planfall prognostiziert und somit der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) um bis zu 14 dB sowie der Grenzwert der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) um bis zu 10 dB überschritten. Im Prognose Nullfall werden die Überschreitungen des Orientierungswertes an allen maßgeblichen Immissionsorten prognostiziert. Auch der höhere Grenzwert ist fast durchgängig überschritten.

Im Prognose Planfall sind

1. durch den Schallschutz an der westlichen Fassade der geplanten Parkpalette
2. durch die Abschirmung des Schienenlärms von der AKN durch das geplante Gebäude

teilweise deutlich niedrigere Beurteilungspegel als im Prognose Nullfall zu erwarten. Im Prognose Planfall werden westlich der geplanten Parkpalette von bis zu 49 dB(A) berechnet.

Westlich der geplanten Parkpalette zeigen die Berechnungsergebnisse eine positive Auswirkung durch die geplante Parkpalette. Hier sind Pegelsenkungen vom Prognose Nullfall zum Prognose Planfall im Tagzeitraum sowie im Nachtzeitraum um bis zu 6,5 dB zu erwarten.

Östlich des Vorhabens werden die Beurteilungspegel bei bestehenden Grenz- und Orientierungswertüberschreitungen vorhabenbedingt geringfügig erhöht. Die Pegelerhöhung vom Prognose Nullfall zum Prognose Planfall östlich der AKN-Strecke beträgt durch die geplante Parkpalette im Tagzeitraum sowie im Nachtzeitraum punktuell bis zu 0,6 dB. Die Pegelerhöhung beträgt in allen Fällen, in denen nachts 55 dB(A) erreicht oder überschritten werden allerdings nur 0,2 bis 0,5 dB und liegt somit ganz überwiegend im Bereich der „verfahrensimmanenten Toleranzen“. Die berechneten Pegelsteigerungen könnten bis zu +0,5 dB als hinnehmbar abgewogen werden, zumal die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts nicht erreicht wird. Hierauf wird im Folgekapitel näher eingegangen.

Da für die schalltechnische Untersuchung keine Verkehrsdaten der bestehenden und geplanten Park & Ride-Anlage vorlagen, wurde von einem sehr konservativen Ansatz „zur sicheren Seite“ im Sinne der betroffenen Nachbarn nach RLS-90 /6/ ausgegangen. Demnach wurden im Tagzeitraum für die Parkplätze 0,3 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde und im Nachtzeitraum für die Parkplätze 0,06 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde angesetzt. Da die Park & Ride-Anlage in der Nähe der AKN-Haltestelle liegt und vorwiegend von Berufspendlern im Tagzeitraum genutzt wird, kann davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Nutzung im Tagzeitraum sowie im Nachtzeitraum geringer ausfällt. Daher könnte die Pegelerhöhung durch die geplante Parkpalette und die damit verbundene Erhöhung der Grenzwertüberschreitung im Tagzeitraum sowie im Nachtzeitraum als hinnehmbar angesehen werden, zumal die Grenze zur Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts nicht erreicht wird.

7 Verfahrensimmanente Toleranzen

Aus gutachterlicher Sicht sind Pegelsteigerungen von weniger als 2 dB nicht wahrnehmbar. Da aber im Nahbereich der Straßen die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung bereits ohne planbedingte Reflexionen erreicht wird, sollten auch geringfügige Pegelsteigerungen oberhalb von 60 dB(A) nachts vermieden werden.

Pegeldifferenzen von $\pm 0,5$ dB unterhalb von 60 edB(A) nachts, wie hier berechnet, werden aus Sicht des Gutachters hierbei als nicht relevant eingeschätzt.

Geringfügige Unterschiede bei der Interpretation der Berechnungsgrundlagen, geringfügig variierende Umsetzung in Softwareprodukten sowie subjektive Einflüsse durch den Gutachter können bei der Prognose von Zu- oder Abnahmen bei Beurteilungspegeln zu geringen Toleranzen führen.

Da rechnerische Pegelerhöhungen im geringfügigen Bereich mit modellbedingten oder prognostischen Toleranzen ausgestattet sind, ist es sachgerecht, aufgrund von Baumaßnahmen, eine Schwelle zu definieren, ab der eine vertiefende Prüfung von möglichen Kompensationsmaßnahmen erfolgen muss. Dies gilt insbesondere dann, wenn die zu betrachtende Pegelerhöhung selbst eher gering ausfällt.

Bezogen auf die zu Grunde liegende Berechnungsrichtlinien können verfahrensimmanente Toleranzen z.B. auftreten durch...

- ... das Verfahren der verwendeten Software zur Zerlegung der Schallquellen in Teilstücke und wo mit dieser Zerlegung begonnen wird. Hierdurch sind Abweichungen von etwa 0,1-0,2 dB möglich.
- ... die pauschalisierte Berücksichtigung der Absorptionseigenschaften der Fassade, die zu Abweichungen von bis zu 0,2 dB führen kann.
- ... die Rundung von Zwischenergebnissen, wodurch Abweichungen von 0,1-0,2 dB auftreten können.

Zudem ist es möglich, dass die Eingangsdaten, hier z.B. die Verkehrszahlen leicht variieren. Verkehrsmengen können gerundet, Lkw-Anteile pauschalisiert oder abschnittsweise zusammengefasst werden. Schwankungen des Beurteilungspegels in der Größenordnung der verfahrensbedingten Abweichungen sind durch folgende Einflussfaktoren möglich:

- Bereits geringe Schwankungen des Lkw-Anteils um etwa 1-2 % verursachen Abweichungen von bis zu 0,5 dB.
- Veränderungen der Gesamtverkehrsmenge (Pkw und Lkw) um bis zu 5 % verursachen Änderungen des Beurteilungspegels um bis zu 0,2 dB

- Die genaue Lage der äußeren Fahrstreifen und ggf. deren Veränderung durch Fahrbahnbreitenanpassungen oder Parkstreifen kann in Bezug auf den Immissionsort je nach Geschosshöhe zu Abweichungen von 0,2-0,5 dB führen.
- Die Höhe der Immissionsorte kann je nach Einstufung der Gebäude als Alt- oder Neubau und den damit verbundenen unterschiedlichen Geschosshöhen variieren.

Mehrere der genannten Einflüsse können, wenn sie in gleicher [additiver] Richtung wirken, in Bezug auf den Immissionsort je nach Geschosshöhe zu Abweichungen von 0,2-0,5 dB führen.

Bei einer größeren Anzahl Schallquellen, die auf den Immissionsort einwirken und annähernd gleich große Pegelanteile haben, kompensieren sich die Abweichungen im Allgemeinen. Wenn aber sehr hohe Pegel durch nur eine relevante Quelle vorliegen (hier: Auswirkung der AKN-Strecke sowie Heidkampstraße auf die Nachbarschaft), wirken sich andere Quellen nicht mehr relevant aus. Die genannten Abweichungen sind dann nur auf diese lauteste Quelle zurückzuführen. Eine Kompensation ist für diesen Fall nur noch zu erwarten, wenn sich Pegelschwankungen gegenläufig bewegen, also etwa die Abweichung durch die unterschiedliche Aufteilung der Linienschallquelle in Teilstücke positiv, die rundungsbedingten Auswirkungen negativ auswirken. Hierzu kann mathematisch jedoch keine Prognose abgegeben werden, eine verlässliche, vollständige Kompensation ist in der Praxis in der Regel nicht zu erwarten.

Ergänzend sei erwähnt, dass auch die Testaufgaben zur Überprüfung der Genauigkeit von Softwarelösungen des Bundesverkehrsministeriums teilweise Abweichungen von bis zu 0,4 dB bei identischen Eingangsdaten noch als „richtiges“ Ergebnis anerkennen.

Die rechnerischen sowie verfahrensbedingten Toleranzen bei der Ermittlung von geringfügigen Erhöhungen der Beurteilungspegel sind in der Praxis mit in einer Größenordnung von bis zu etwa 0,5 dB zu erwarten.

Aufwendige Minderungsmaßnahmen (z.B. Veränderung der Verkehrsführungen zur Entlastung) zu ergreifen, erscheint deshalb als unangemessen und als wirtschaftlich unververtretbar, wenn die zu erwartenden verfahrensbedingten Pegelerhöhungen unterhalb von 0,5 dB liegen.

Ein theoretisch zu leistender wissenschaftlich-technischer Aufwand zur Absicherung der Begründung minimalster Pegelschwankungen bei Verkehrslärmprognosen ist ebenso wirtschaftlich nicht tragbar.

8 Zwischenfazit/Schallschutz

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird im Einwirkungsbereich der Planung nicht erreicht, Grenz- und Orientierungswerte sowie die Schwelle von 54- 55 dB(A) nachts werden allerdings teilweise überschritten. Die vorhabenbedingten Pegelsteigerungen bewegen sich nahezu ausnahmslos im Bereich der verfahrensimmanenten Toleranzen von bis zu 0,5 dB, so dass die Situation aus gutachterlicher Sicht hingenommen werden könnte, wenn die Anlage mit Schallschutzeinrichtungen nach dem Stand der Lärminderungstechnik hergestellt wird.

Im Westen des Vorhabens kommt es durch eine Abschirmung und die geschlossene Fassade zu einer Verbesserung der Lärmsituation.

Da die Parkpalette als natürlich belüftetes Bauwerk geplant wird, könnte die naheliegende Maßnahme einer zusätzlichen Schließung der offenen nordöstlichen Fassade einen erheblichen Eingriff in die Planung darstellen. Zunächst wird vorgeprüft, welchen Einfluss die Fassade der Ebenen 2 und 4 auf den Beurteilungspegel hat.

Die nordöstliche Fassade der Ebenen 2 und 4 wurde bei der Berechnung komplett offen modelliert. Eine Abminderung des Schallaustrags der Nordostfassade um 3 dB (z.B. durch eine Teilschließung der geöffneten Fassadenteile von 50 %) nur 0,1 dB Minderung des Schalleintrags am Immissionsort hinsichtlich des Gesamtverkehrslärms bewirken. Der Grund hierfür wäre die AKN-Strecke, weil sie die deutlich dominierende Schallquelle für die Immissionsorte östlich der geplanten Parkpalette ist. Eine erhebliche Verbesserung der Lärmsituation wäre aus dieser Maßnahme nicht zu erwarten. Es bestünde im Gegenteil durch die notwendige geschlossene Ausführung einer Abschirmung die Gefahr, den Lärmpegel östlich der Schiene durch zusätzliche Reflexionen zu erhöhen. Eine eventuelle zusätzliche Abschirmung müsste gleisseitig hochabsorbierend ausgeführt werden.

Somit erscheint die Schallschutzplanung im Gegenwärtigen Planstand nach dem Stand der Lärminderungstechnik als ausgeschöpft, wenn am Konzept einer natürlich belüfteten Parkpalette festgehalten werden soll.

9 Fazit

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 112 der Stadt Quickborn ist eine Parkpalette mit 146 Stellplätzen anstatt der bestehenden Park & Ride-Anlage mit 71 Stellplätzen geplant und dem öffentlichen Verkehrsraum zu widmen. Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Beurteilungspegel in der Nachbarschaft ermittelt, die durch die Emission der öffentlich gewidmeten Parkpalette sowie durch die Straßen- und Schienenverkehrslärm hervorgerufen werden.

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird nicht erreicht. Somit bestehen keine grundsätzlichen Bedenken gegenüber der Planung.

Die Prüfung der Einwirkung der geplanten Parkpalette hat gezeigt, dass an den maßgeblichen Immissionsorten die Orientierungswerte der DIN 18005 und die Grenzwerte der 16. BImSchV im Tagzeitraum und im Nachtzeitraum sowie die kritische Schwelle von 54- 55 dB(A) nachts sowohl im Prognose Nullfall als auch im Prognose Planfall nördlich und östlich der geplanten Parkpalette um bis zu maximal 4 dB überschritten werden.

Die vorhabenbedingten Pegelsteigerungen bewegen sich hierbei nahezu ausnahmslos im Bereich der verfahrensimmanenten Toleranzen von bis zu 0,5 dB, maximal 0,6 dB, da der Schienenlärm von der AKN östlich des Vorhabens die wesentliche Schallquelle ist.

Die Situation könnte aus gutachterlicher Sicht abgewogen werden, wenn die geplante Anlage mit Schallschutzeinrichtungen nach dem Stand der Lärmminde- rungstechnik hergestellt wird.

Schallschutzmaßnahmen

Es wird daher empfohlen, den Schallaustrag der Anlage nach Westen durch eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 8,6 m über Oberkante Gelände abzuschir- men. Die Umsetzung der Maßnahme wird bei der vorliegenden Beurteilung be- rücksichtigt. Westlich des geplanten Bauwerks sind dann lärmtechnische Verbes- erungen zu erwarten, da die geplante Parkpalette den Schienenlärm zusätzlich abschirmt, aber ihrerseits in Richtung auf die Nachbarschaft geschlossen geplant ist.

Eine (teilweise) Schließung weiterer Fassadenabschnitte Richtung Norden bzw. Osten wurde als weitergehende Maßnahme pauschal vorgeprüft. Die Maßnahme kollidiert nicht nur mit der Planungsabsicht einer natürlich belüfteten Parkpalette, sondern würde wegen dem dominierenden Bahnlärm östlich der Schiene auch

keine merkliche Verbesserung der Situation bewirken. Zudem bestünde das Risiko, zusätzlich unerwünschte Reflexionen des Schienenlärms zu erzeugen.

Hinweis

Anforderungen an Schallschutzwände finden sich in der „Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Lärmschutz an Straßen“, ZTV-Lsw 06. Diese Vorschrift gilt für Straßen in der Baulast des Bundes. Die darin gestellten Anforderungen an Lärmschutzwände sind jedoch übertragbar auf andere Situationen. Im Sinne der Vorschrift muss die Schalldämmung einer Lärmschutzwand eine Pegelminderung im Durchgang durch die Wand von mindestens 25 dB nach Prüfbedingungen erreichen.

Hamburg, 26.06.2020

i.V. Jürgen Clausen
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Dr. Ruslana Böttcher
LÄRMKONTOR GmbH

10 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1a: Lageplan Verkehr Nullprognose
P & R-Anlage Bestand
- Anlage 1b: Lageplan Verkehr Planprognose
Parkpalette Plan
- Anlage 2: Berechnungsergebnisse Beurteilungspegel

11 Quellenverzeichnis

- /1/ **DIN 18005-1:2002-07 - Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2002, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. zu beziehen über Beuth Verlag GmbH
- /2/ **Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)**
„Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist“
- /3/ **Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation**, UBA 2006
- /4/ **Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Umwelt und Gesundheit**
Risiken richtig einschätzen, Deutscher Bundestag
Drucksache 14/2300
- /5/ **BVerwG 9 A 72.07, Urteil vom 13.05.2009**
- /6/ **Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-90**
vom 14. April 1990, Verkehrsblatt, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkB1. Nr. 7, unter lfd. Nr. 79
- /7/ **Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“**
in Fassung der Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /8/ **DIN EN 12354- 4:2001- 04 - Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie;**
vom April 2001, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V.