

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
Bramfelder Str. 110 B / 3. Stock
22305 Hamburg

Telefon +49(40)692145 0
Telefax +49(40)692145 11

www.MuellerBBM.de

Dr. Heiko Hansen
Telefon +49(40)692145 161
Heiko.Hansen@mbbm.com

28. Januar 2016
M113813/01 HNS/DNI

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 297 Norderstedt „Westlich Moorbekstraße“

Bericht Nr. M113813/01

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung und Umwelt
Fachbereich Planung
Frau Kroker
Postfach 19 80
22809 Norderstedt

Bearbeitet von:

Dr. Heiko Hansen

Berichtsumfang:

Insgesamt 64 Seiten, davon
39 Seiten Textteil,
2 Seiten Anhang A,
5 Seiten Anhang B,
6 Seiten Anhang C,
2 Seiten Anhang D und
10 Seiten Anhang E.

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Hamburg
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Zitierte Unterlagen	5
3	Beurteilungsgrundlagen	8
3.1	DIN 18005/Städtebauliche Planung	8
3.2	Leitbild „Lärminderungsplan Norderstedt“	9
3.3	Gewerbelärm	10
3.4	Verkehrslärm	11
3.5	Sportlärm	12
3.6	Geräuschimmissionen durch den Schulbetrieb	14
4	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet	15
4.1	Allgemeines	15
4.2	Eingangsdaten für den Straßenverkehrslärm	15
4.3	Eingangsdaten für den Schienenverkehrslärm	16
4.4	Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen	17
4.5	Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet	18
4.6	Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm	19
5	Ermittlung des Sportlärms im Plangebiet	20
5.1	Allgemeines	20
5.2	Belastungen durch den Sportlärm	20
5.3	Großveranstaltungen von Sportereignissen in der Moorbekhalle	23
6	Berechnung der Sportlärmimmissionen	26
6.1	Berechnungsverfahren	26
6.2	Beurteilungspegel Fußballtrainingsspiel	26
6.3	Beurteilungspegel Fußballpunktspiel	27
6.4	Beurteilung der Geräuschspitzen für den Fußballspielbetrieb	27
6.5	Beurteilungspegel Großveranstaltungen	28
6.6	Beurteilung des Spitzenpegels für Großveranstaltungen	28
7	Emissionsansatz für den Schullärm im Plangebiet	30
7.1	Allgemeines	30
7.2	Belastungen durch den Schulbetrieb	30
8	Berechnung und Beurteilung des Schullärms	32

8.1	Berechnungsverfahren	32
8.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	33
9	Geräuschemissionen aus Gewerbelärm	34
10	Zusammenfassung/Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen	35

Anhang A:	Übersichtsplan
Anhang B:	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet
Anhang C:	Beurteilungspegel aus Sportlärm im Plangebiet
Anhang D:	Geräuschemissionen aus dem Schulbetrieb im Plangebiet
Anhang E:	Dokumentation der Schallausbreitungsrechnung

1 Situation und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 297 Norderstedt „Westlich Moorbekstraße“ möchte die Stadt Norderstedt für das Grundstück westlich der Moorbekstraße und südlich Friedrichsgaber Weg, nördlich der Flurstücke 32/4, Flur 5, FR (Schulzentrum Nord), östlich der Flurstücke 31/4, 31/5, 31/6 und 115/5, Flur 5, FR die planrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen. Für das Plangebiet ist eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Nördlich des Friedrichsgaber Wegs wurde kürzlich die neue Umgehungstraße (Verlängerung der Oadby-and-Wigston-Straße) eröffnet. Im Zuge der Eröffnung der Ortsumgehung ist auch die Verkehrsführung des Friedrichsgaber Wegs verändert worden.

Westlich des Plangebietes verläuft ferner eine Schienenstrecke der AKN (A 2 Norderstedt Mitte – Ulzburg Süd). Nördlich des Plangebietes und der Ortsumgehung liegen in Norderstedt umfangreiche, entwickelte und im Rahmen von rechtskräftigen Bebauungsplänen festgesetzte Gewerbegebiete. Auf dem Gelände östlich der AKN-Trasse und westlich des Plangebietes ist ferner ein BHKW der Stadtwerke Nord im Bestand vorhanden.

Südlich des Plangebietes liegen das Moorbekstadion sowie die Moorbekhalle und das Schulzentrum Nord. Die Sportanlagen des Moorbekstadions und der Moorbekhalle werden von den beiden anliegenden Schulen und von Norderstedter Vereinen für Sportveranstaltungen (z. B. Training und Punktspiele) sowie Austragungen von überregionalen sportlichen Großveranstaltungen (z. B. Deutsche Meisterschaft Hip-Hop) genutzt.

Im Rahmen der Vorsorge ist die Belastung durch Geräuschemissionen im Plangebiet zu bestimmen. Die Beurteilung erfolgt dabei nach DIN 18005, Teil 1, [10] und unter Berücksichtigung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [9]. Dabei sind die verschiedenen Lärmarten (Verkehrslärm, Sport- und Freizeitlärm, Gewerbelärm) getrennt zu betrachten und zu beurteilen. Für die Bewertung der Geräuschemissionen sind ferner die Hinweise des „Leitbild Lärminderung Norderstedt“ zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Fall ist das Plangebiet von den Geräuschemissionen der anliegenden Moorbekstraße, der Oadby-and-Wigston-Straße und im geringeren Umfang von der Ulzburger Straße belastet. Für die Verkehrslärmmissionen ist ferner die Schienenstrecke der AKN zu beachten. Die Beurteilung für den Verkehrslärm erfolgt nach DIN 18005, Teil 1, in Verbindung mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung [3]).

Für die Sportveranstaltungen im Moorbekstadion und der Moorbekhalle erfolgt die Beurteilung der Geräuschemissionen im Plangebiet nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).

Für die Geräuschemissionen im Plangebiet durch Aktivitäten auf dem benachbarten Gelände des Schulzentrums Nord erfolgt in Ermangelung einer geeigneten alternativen lärmtechnischen Bewertungsgrundlage eine Beurteilung in Anlehnung an die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm).

2 Zitierte Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umweltwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 76 des Gesetzes vom 31.08.2015 (BGBl. I Nr. 35 vom 07.09.2015, S.1474).
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503.
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I Nr. 27 vom 20.06.1990, S. 1036), zuletzt geändert am 18. Dezember 2014 (BGBl. I Nr. 61 vom 23. Dezember 2014, S. 2269).
- [4] Baunutzungsverordnung (BauNVO), vom 23. Januar 1990 (BGBl. I, S. 132), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I, S. 1548, 1551).
- [5] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014; BGBl. Jg. 2014, Teil I Nr. 61, S. 2271 – 2313.
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992.
- [7] Richtlinie für den Lärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – VLärmSchR 97, 27.05.1997.
- [8] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991, S. 1588), zuletzt geändert am 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 7 vom 13.02.2006, S. 324).
- [9] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 1987-05.
- [10] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau. Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002-07.
- [11] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf September 1997.
- [12] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen. August 1987.
- [13] VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988-1.
- [14] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1 „Schallausbreitung im Freien“, November 1997-03.

- [15] VDI 3770: Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen. 2012-09.
- [16] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [17] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007.
- [18] Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Immissionsschutz und Betriebe, Lärmmessstelle, Berechnung der Meteorologiefaktoren C_0 , bzw. C_{met} , (Auf Grundlage von Referenzdaten des DWD für die Wetterstation Hamburg Fuhsbüttel, Auswertzeitraum 01/1992 – 12/2001) 12.04.2005.
- [19] DIN 15905-5 Veranstaltungstechnik – Tontechnik – Teil 5: Maßnahmen zum Vermeiden einer Gehörgefährdung des Publikums durch hohe Schallemissionen elektroakustischer Beschallungstechnik. November 2007.
- [20] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. -FGSV-, 2001.
- [21] Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, *BASt*, Verkehrstechnik, Heft V 84, Juni 2001.
- [22] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996; Änderung A1, Januar 2001.
- [23] Leitbild „Lärminderungsplan Norderstedt“, Ausschuss für Planung, Bau und Verkehr der Stadt Norderstedt, 20.06.2002.
- [24] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Grundsätze und Umsetzung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Heft 42, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Dr. Dietmar Bosserhoff, Wiesbaden 2000.
- [25] Geräusche von Trendsportanlagen, Teil 2 (Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball), Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLfU), 06/2006.
- [26] Feldhaus/Tegeeder, Kommentar zur TA Lärm, Verlag C.F. Müller, 2014.
- [27] Cadna/A Version 4.5.151 (32 Bit), Datakustik GmbH, Stand 10/2015.
- [28] DIN 45687: Akustik. Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien. Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.
- [29] Planungsunterlagen und Informationen, Stadt Norderstedt, Bauleitplanung, 10.11.2015.

- [30] Schalltechnische Untersuchung zum BHKW des Schulzentrums Norderstedt. LAIRM CONSULT GMBH, Projekt Nr. 08096 (30.09.2008), Stadt Norderstedt, Bauleitplanung, 24.11.2015
- [31] Bebauungspläne der Stadt Norderstedt: <https://www.norderstedt.de/Leben-Wohnen/Wohnen/Stadtplanung>, Stand: 01/2016.
- [32] Informationen der Stadt Norderstedt zum Planvorhaben 08.01. und 12.01.2016.
- [33] <http://www.bbz-norderstedt.de/index.php/informationen/pressespiegel/pressespiegel-13-14/523-02-06>, Stand 12/2015.
- [34] B-Planentwurf, Lagepläne und Informationen, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, E-Mail vom 10.11.2015.
- [35] Verkehrsmengen und Informationen, Amt für Stadtentwicklung. Umwelt und Verkehr, FB Verkehrsflächen und Entwässerung, E-Mail vom 24.11.2015.
- [36] Verkehrsmengen der Zählung 2015, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, E-Mail vom 17.12.2015.
- [37] AKN Eisenbahn AG, Abteilung Betrieb – Infrastruktur –, E-Mail vom 10.12.2015.
- [38] Angaben zum Betrieb der Sportstätten, Struck Wohnungsunternehmen GmbH, E-Mail vom 22.12.2014.
- [39] Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, Müller-BBM GmbH, 20.02.2015.

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005/Städtebauliche Planung

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planungen gibt die Norm DIN 18005 [9]. Sie enthält im Beiblatt 1 [10] schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Tabelle 1. Schalltechnische Orientierungswerte in dB(A) nach DIN 18005, Beiblatt 1.

Gebietseinstufung	Orientierungswerte in dB(A)		
	tags	nachts	
	Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeit- lärm
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhaus- und Feriengebiete	50	40	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50	45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55	50

Die Beurteilung der schalltechnischen Situation soll zunächst sowohl für Allgemeine Wohngebiete als auch für Mischgebiete erfolgen.

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 06:00 Uhr zugrunde zu legen.

Außerdem werden im Beiblatt 1 der DIN 18005 folgende Hinweise gegeben:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere in bebauten Gebieten – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume in Bezug auf Verkehrsgeräusche) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Zu letztem Punkt ist anzumerken, dass die VDI-Richtlinie 2719 [12] erst ab einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m > 50$ dB(A) auf die Notwendigkeit zusätzlicher Belüftungsmöglichkeiten für Schlaf- und Kinderzimmer hinweist.

Ob im Rahmen der städtebaulichen Abwägung eine Überschreitung der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [10] für Verkehrsgeräusche toleriert werden kann, ist für den jeweiligen Einzelfall von den zuständigen Genehmigungsbehörden zu entscheiden.

3.2 Leitbild „Lärminderungsplan Norderstedt“

Im Rahmen des Leitbilds „Lärminderungsplan Norderstedt“ [23] wurden die nachfolgenden maximale Geräuschpegel als Oberziele beschlossen, deren Einhaltung bzw. Unterschreitung in Norderstedt angestrebt werden soll:

- **Schutz der Gesundheit**
In Norderstedt ist keine Mensch einer Lärmbelastung von ≥ 65 dB(A) ausgesetzt.
- **Störungsfreier Schlaf**
In den Norderstedter Wohngebieten werden alle Menschen vor nächtlichen Lärmbelastungen über 45 dB(A) geschützt, um ihnen einen störungsfreien Schlaf zu ermöglichen.
- **Störungsfreie Kommunikation**
Zum Schutz der Aufenthaltsqualität im Freien werden in allen Wohn- und Erholungsgebieten (private und öffentliche Grünflächen sowie Wald und Gehölze) maximale Lärmbelastungen von 55 dB(A) angestrebt.

Als Handlungsziele werden ferner im Rahmen des Leitbilds „Lärminderungsplan Norderstedt“ [23] die Beseitigung bestehender Lärmkonflikte und die Vermeidung neuer Lärmkonflikte aufgeführt. Die Beseitigung bestehender Lärmkonflikte soll dabei nach [23] gemäß den Prioritäten 1 bis 4 erfolgen:

- Priorität 1 haben alle Gebiete mit Lärmbelastungen > 75 dB(A) tags / 65 dB(A) nachts (an den Straßenfassaden),
- Priorität 2 haben alle Gebiete mit Lärmbelastungen > 70 dB(A) tags / 65 dB(A) nachts (an den Straßenfassaden),
- Priorität 3 haben alle Gebiete mit Lärmbelastungen > 65 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts (an den Straßenfassaden),
- Priorität 4 haben alle Wohngebiete mit Lärmbelastungen > 45 dB(A) nachts (an den Straßenfassaden).

Die Vermeidung neuer Lärmkonflikte soll im Rahmen des Leitbilds „Lärmminde-
rungsplan Norderstedt“ [23] durch die Berücksichtigung folgender Richtwerte verhin-
dert werden:

- zur Einhaltung städtebaulicher Gesichtspunkte die nutzungsabhängigen Grenzwerte der 16. BImSchV [3] und eine Orientierung an der DIN 18005 [9] für neu zu planende Gebiete,
- zur Gewährleistung gesunder Lebensbedingungen die Grenze von 65 dB(A),
- zur Sicherung der Aufenthaltsqualität im Freien die eine ungestörte Kommunikation erlaubende Grenze von 55 dB(A),
- zur Einhaltung der Bedingungen für einen ungestörten Schlaf die Grenze von 45 dB(A) nachts für Wohnnutzungen.

3.3 Gewerbelärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzge-
setz (BImSchG [1]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm
[2]) heranzuziehen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von
der Gebietseinstufung:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebiets-
einstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht
mehr als 30 dB, nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind nach TA Lärm hiervon getrennt zu beurteilen.

3.4 Verkehrslärm

Gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) sind die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Immissionsgrenzwerte zu berücksichtigen:

Tabelle 3. Immissionsgrenzwerte in dB(A) nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Mischgebiete (MI), Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

Die Art der Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Liegt kein Bebauungsplan vor, sind die Anlagen entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Für die schalltechnische Prognose des Verkehrslärms ist gemäß 16. BImSchV [3] für den Straßenverkehrslärm die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90, [6]) bzw. für den Schienenverkehrslärm die Schall 03 [5] heranzuziehen.

3.5 Sportlärm

Für die Errichtung und den Betrieb von Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [8]) heranzuziehen.

Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen.

Die 18. BImSchV enthält auszugsweise folgende Immissionsrichtwerte, die nicht überschritten werden sollen.

Tabelle 4. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach 18. BImSchV ([8], außerhalb von Gebäuden).

für Immissionsorte in	WR-Gebieten	WA-Gebieten	MI-Gebieten	GE-Gebieten
tags außerhalb der Ruhezeiten	50	55	60	65
tags innerhalb der Ruhezeiten	45	50	55	60
ungünstigste Stunde während der Nacht	35	40	45	50

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Nach Nummer 1.2 der 18. BImSchV sind die o. g. Immissionsrichtwerte an dem für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsort einzuhalten. Dieser liegt

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;
- b) bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Die 18. BImSchV [8] nennt insbesondere folgende Maßnahmen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte:

- technische Maßnahmen an Lautsprecheranlagen (z. B. dezentrale Aufstellung, Einbau von Schallpegelbegrenzern);
- technische und bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Sportanlagen (z. B. schalltechnisch günstige Bodenbeläge, lärmgeminderte Ballfangzäune, Abschirmanlagen wie Schallschutzwälle und -wände);
- organisatorische Maßnahmen, damit Zuschauer keine übermäßig lärmerzeugenden Instrumente verwenden;
- betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur schalltechnisch günstigen Gestaltung der An- und Abfahrtswege und Parkplätze.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte kann die zuständige Behörde auch Betriebszeiten festsetzen (ausgenommen für Freibäder von 07:00 bis 22:00 Uhr), um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte sicherzustellen. Dabei sollen der Schutz der Nachbarschaft und der Allgemeinheit sowie die Gewährleistung einer sinnvollen Sportausübung gegeneinander abgewogen werden.

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten weiterhin absehen, wenn bei seltenen Ereignissen

- die Geräuschimmissionen die Immissionsrichtwerte **um nicht mehr als 10 dB(A)**, keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschritten werden:

tags außerhalb der Ruhezeiten	70 dB(A),
tags innerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A),
nachts	55 dB(A)

und

- einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten¹.

Seltene Ereignisse werden nach Nr. 1.5 des Anhangs der 18. BImSchV [8] wie folgt definiert:

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle genannten Beurteilungszeiträume.

Tabelle 5. Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV.

Tag	Zeitraum	Randbedingung	Beurteilungszeit
tagsüber außerhalb der Ruhezeiten			
werktags	08:00 bis 20:00 Uhr		12 Std.
Sonn- und Feiertage	09:00 bis 13:00 Uhr		
	15:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	9 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., zusammenhängend und mind. 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	4 Std.
	09:00 bis 20:00 Uhr	wenn Nutzung sonntags < 4 Std., nicht zusammenhängend oder weniger als 0,5 Std. zwischen 13:00 und 15:00 Uhr	11 Std.

¹ Die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen sind damit in WR-, WA- und MI-Gebieten für den Normalbetrieb und für seltene Ereignisse gleich hoch.

tagsüber innerhalb der Ruhezeiten			
werktags	06:00 bis 08:00 Uhr		2 Std.
	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
Sonn- und	07:00 bis 09:00 Uhr		2 Std.
Feiertage	20:00 bis 22:00 Uhr		2 Std.
	13:00 bis 15:00 Uhr	nur zu berücksichtigen, wenn Nutzung sonntags mind. 4 Std.	2 Std.
nachts			
werktags	22:00 bis 06:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.
Sonn- und Feiertage	22:00 bis 07:00 Uhr	ungünstigste Stunde	1 Std.

Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Die Geräuschemissionen, die von der Anlage zuzurechnenden Parkflächen ausgehen, sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) zu berechnen. Bei der Bestimmung der Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde ist, sofern keine genaueren Zahlen vorliegen, von bei vergleichbaren Anlagen gewonnenen Erfahrungswerten auszugehen.

Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgerausche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung [3]) sinngemäß anzuwenden.

3.6 Geräuschemissionen durch den Schulbetrieb

Für die Geräuschemissionen im Plangebiet durch Aktivitäten auf dem benachbarten Gelände des Schulzentrums Nord gibt es keine einschlägigen Beurteilungsgrundlagen, verbindliche länderübergreifende Leitlinien oder Empfehlungen. In Ermangelung einer geeigneten alternativen lärmtechnischen Bewertungsgrundlage erfolgt daher eine hilfswise Beurteilung in Anlehnung an die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]). Eine schematische Anwendung und eine strenge Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm und eine damit einhergehende schematische Anwendung ist jedoch nicht zulässig.

Die Bewertung des Schüllärms erfolgt orientierend an den Immissionsrichtwerten der TA Lärm [2] und den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 [9].

4 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

4.1 Allgemeines

Im vorliegenden Fall ist das in Betracht gezogene Plangrundstück von den Verkehrslärmimmissionen des Straßen- und Schienenverkehrs belastet.

Für die schalltechnische Prognose des Verkehrslärms ist nach Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) für den Straßenverkehrslärm die Richtlinie zum Lärm-schutz an Straßen (RLS-90 [6]) bzw. für den Schienenverkehrslärm die Schall 03 [5] jeweils in der aktuellen Fassung heranzuziehen.

4.2 Eingangsdaten für den Straßenverkehrslärm

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittelachse) wird nach den RLS-90 [6] aus der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV), dem Lkw-Anteil (> 2,8 t) sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten und Straßenoberflächen berechnet. Für die schalltechnische Prognose nach RLS-90 sind die Verkehrsbelastungen dabei für einen geeigneten Prognosehorizont (hier: 2025/30) zugrunde zu legen.

Im vorliegenden Fall ist das Plangebiet von den Verkehrslärmimmissionen der Straßen der anliegenden Moorbekstraße, der Oadby-and-Wigston-Straße und der Ulzburger Straße belastet. Für die Oadby-and-Wigston-Straße und die Ulzburger Straße lagen Angaben zum DTV und zum Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil > 3,5 t) für den Prognosehorizont 2018 der Stadt Norderstedt vor [35].

Für die Moorbekstraße lagen Zählergebnisse (DTV und SV-Anteil) aus den Jahren 2009 [35] und 2015 [36]. Aus der Zählung in 2015 (1.816 Kfz/24h) ergeben sich im Vergleich zu den Angaben aus 2009 (1.900 Kfz/24h) keine relevanten Zunahmen bzw. sogar geringe Abnahmen bei den aktuell gezählten Verkehren. Der SV-Anteil wurde bei der aktuellen Zählung nicht gesondert erfasst. Für die schalltechnische Prognose wird zur sicheren Seite der höhere 24-stündige Verkehr (Angaben 2009) sowie der SV-Anteil (Angaben 2009) zugrunde gelegt.

Hinsichtlich der künftigen Verkehrsmengenentwicklung auf den betrachteten Straßen ist für den Prognosezeitraum 2025/30 mit einer Steigerung von etwa 0,5 % p. a. auszugehen [35]. Für die Hochrechnung des Schwerverkehrsanteils (> 3,5 t) auf den maßgeblichen Lkw-Anteil (> 2,8 t) wird ferner nach dem vereinfachten Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, BASt [21]) der Hochrechnungsfaktor von 1,17 angewendet.

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen getrennt für den Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) werden die vorgenannten Ansätze des DTV und des Lkw-Anteils (> 2,8 t) entsprechend der Tabelle 3 (Spalte 4) der RLS-90 [6] anteilig für den Tages- und Nachtzeitraum berücksichtigt. Die Eingangsdaten für die Berechnungen der Schallemissionspegel sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6. Verkehrsmengen und Eingangsgrößen für den Straßenverkehrslärm.

Straße	DTV in Kfz/24h	M in Kfz/h		p in %		v _{zul.} in km/h	L _{m,E} in dB(A)	
		tags	nachts	tags	nachts		tags	nachts
Oadby-and-Wigston-Str. westl. Moorbekstraße	9.324	559,4	102,6	5,0	8,2	50	61,4	55,3
Oadby-and-Wigston-Str. östl. Moorbekstraße	8910	534,6	98,0	5,0	8,2	50	61,2	55,1
Moorbekstraße	2058	118,1	21,6	9,9	3,0	30	53,9	43,9
Ulzburger Straße nördl. Oadby-and-Wigston-Str.	14.711	882,7	162,8	5,0	8,2	50	63,4	57,3
Ulzburger Straße südl. Oadby-and-Wigston-Str.	12.382	739,7	135,6	5,0	8,2	50	62,5	56,4
Ulzburger Straße südl. Steindamm	14193	851,6	156,1	5,0	8,2	50	63,2	57,1

Es bedeuten:

- DTV Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h [6].
- M Maßgebende stündliche Verkehrsstärke in Kfz/h [6].
- p maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8 t zul. Gesamtgewicht) in % [6].
- v_{zul.} zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h.
- L_{m,E} Emissionspegel in dB(A) für die Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) [6].

Ein Zuschlag für die Straßenoberfläche wurde bei der Ermittlung der Emissionspegel L_{m,E} nach RLS-90 ([6], Tabelle 4, Spalte 1) nicht vergeben (D_{Stro} = 0 dB(A)). Ein Zuschlag nach Tabelle 2 der RLS-90 für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichen-geregelten Kreuzungen wird für den Kreuzungspunkt Oadby-and-Wigston-Straße/ Moorbekstraße berücksichtigt.

4.3 Eingangsdaten für den Schienenverkehrslärm

Für die Beurteilung des Schienenverkehrslärms ist die Schall03 [5] heranzuziehen. Die Schall 03 wurde im Dezember 2014 mit Veröffentlichung einer Gesetzesänderung der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) novelliert und ist seit 01.01.2015 anzuwenden [3].

In den Berechnungen werden die Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche sowie Antriebsgeräusche der einzelnen Zügeinheiten berücksichtigt. Die Ermittlung der Schallemissionen und Zuordnung zu den verschiedenen Quellhöhen gemäß Schall 03 [5] erfolgen programmintern in der hier verwendeten Schallausbreitungssoftware CadnaA Version 4.5.151 [27].

Es lagen aktuelle Verkehrsdaten der AKN Eisenbahn AG auf Grundlage des Jahresfahrplans 2016 der AKN Eisenbahn AG für die AKN-Strecke A 2 (Norderstedt Mitte – Ulzburg Süd) vor [37].

Die angesetzten Zugzahlen sowie die resultierenden Gesamtpegel der längenbezogenen Schalleistung L_{WA}' können dem Anhang C entnommen werden. Sie sind für das Prognosejahr 2025 in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 7. Streckennummer und längenbezogene Schalleistung L_{WA}' , tags/nachts.

AKN-Strecke	Bezeichnung (Abschnitt)	Gleis	L_{WA}' in dB(A)	
			tags	nachts
A 2	(Norderstedt Mitte – Ulzburg Süd)	1 + 2	79,2	71,6

4.4 Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen

4.4.1 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der RLS-90 [6] bzw. der Schall 03 [5].

Hierzu wird ein digitales Berechnungsmodell der Schallausbreitung auf Grundlage der DIN ISO 9613-2 [11] unter Berücksichtigung der folgenden Objekte erstellt:

- Straßen,
- Bahnlinie (Schiene),
- bestehende und geplante Gebäude
(bei diesen wird einerseits die abschirmende Wirkung berücksichtigt und andererseits die reflektierende Wirkung unter Ansatz eines Reflexionsverlustes von 1 dB),
- Hausbeurteilung bzw. Immissionsorte.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem Programm Cadna/A Version 4.5.151. Dabei werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen an Gebäuden und gegebenenfalls Wänden wird mit 3 Reflexionen berechnet.

Die im Berechnungsmodell berücksichtigten Daten sind im Anhang E zusammengefasst.

Die Darstellung der berechneten Beurteilungspegel erfolgt für die Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr) und für die Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr) in Form von Gebäudelärmkarten. Für die Freibereiche (Außenwohnbereiche) wird eine Rasterlärmkarte in einer Höhe von 2 m über Gelände berechnet. Die Darstellung der Rasterlärmkarte (Außenwohnbereiche) erfolgt für die Tagzeit.

4.5 Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet

Mit den in den Abschnitten 4.2 und 4.3 aufgeführten Ansätzen wurden die Beurteilungspegel für den Verkehrslärm tags (06:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) für das Plangebiet ermittelt. Die Ergebnisse sind den Lageplänen der Anlage B zu entnehmen.

Zusammenfassend ergibt sich nachfolgendes Ergebnis:

- **Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr)**

An den Baukörpern im Plangebiet werden an den der Moorbekstraße zugewandten Fassaden im lautesten Geschoss Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags von 53 dB(A) bis 62 dB(A) erreicht. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 59 dB(A) tags wird nahezu überall eingehalten. Lediglich an einem Gebäude im geplanten nördlichen WA-Gebiet wird vereinzelt ein Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) an den straßenzugewandten Fassaden erreicht.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird an den rückwärtigen und seitlichen Fassaden und zum Teil auch den der Moorbekstraße zugewandten Fassaden eingehalten und an den übrigen Fassaden um maximal 7 dB überschritten.

In den ebenerdigen Außenwohnbereichen wird der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) von 59 dB(A) tags überwiegend eingehalten. Der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird ab einem Abstand von ca. 23 bis 25 m (gemessen von der Mitte der Moorbekstraße) eingehalten. Im Bereich des geplanten nördlichen WA-Gebiets betragen die errechneten Beurteilungspegel in den ebenerdigen Außenwohnbereichen zwischen 54 dB(A) bis 64 dB(A).

- **Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr)**

An den Gebäuden im Plangebiet werden Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von 40 dB(A) bis 55 dB(A) erreicht. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 49 dB(A) nachts wird an den Fassaden der Baukörper im Plangebiet überwiegend eingehalten. Lediglich an den Gebäuden im nördlichen Plangebiet wird an den Gebäuden an den straßenzugewandten Fassaden der Immissionsgrenzwert überschritten.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 45 dB(A) nachts wird nur an den straßenabgewandten rückwärtigen Fassaden und zum Teil an den seitlichen Fassaden eingehalten.

4.6 Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm

Im Plangebiet werden an den geplanten Gebäuden die Immissionsgrenzwerte (IGW) tags/nachts der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [3]) überwiegend eingehalten. Die Orientierungswerte tags/nachts des Beiblattes 1 der DIN 18005, Teil 1 [9] werden an den straßenabgewandten und seitlichen Fassaden der Gebäude ebenfalls teilweise eingehalten. Lediglich an den Baukörpern im geplanten nördlichen WA-Gebiet sowie an den straßenzugewandten Fassaden sind zum Teil Überschreitungen der jeweiligen Orientierungswerte tags und nachts und vereinzelt auch der Immissionsgrenzwerte tags und nachts zu erwarten.

Zum Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [22] bestimmt. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist dabei nach DIN 4109 Abschnitt 5.5 zu bestimmen. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zu

$$L_a = L_r + 3 \text{ dB.}$$

Dabei ist L_r der Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags.

Ein Nachweis des ausreichenden Schallschutzes ist ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von $L_a \geq 61 \text{ dB(A)}$ erforderlich, das entspricht dem Lärmpegelbereich III nach DIN 4109 (Tabelle 8). Die ermittelten fassadenscharfen Lärmpegelbereiche sind im Anhang C Abbildung 5 dargestellt.

Die jeweiligen Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile ergeben sich unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109, Tabelle 8 [22].

An den Baukörpern im geplanten nördlichen WA-Gebiet sind an den straßenzugewandten Fassaden zum Schutz der Nachtruhe schallgedämmte Lüftungen oder vergleichbar geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Belüftungsmaßnahmen vorzusehen. Alternativ sind die im Nachtzeitraum schutzwürdigen Nutzungen straßenabgewandt anzuordnen.

5 Ermittlung des Sportlärms im Plangebiet

5.1 Allgemeines

Die schalltechnische Prognose des Sportlärms erfolgt nach der Sportanlagenlärm-schutzverordnung (18. BImSchV [3]).

Für den Fußballtrainingsspielbetrieb und den Fußballpunktspielbetrieb wird jeweils ein Lastfall berücksichtigt. Im Sinne der 18. BImSchV sind die Großveranstaltungen in der Moorbekhalle als seltene Ereignisse zu bewerten (an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres, vgl. Abschnitt 3.5) und werden im Abschnitt 0 entsprechend gesondert berücksichtigt.

5.2 Belastungen durch den Sportlärm

5.2.1 Fußballtrainingsspiele

Nach den vorliegenden Angaben ([38]) findet das Trainingsspiel wochentags in der Zeit von 16:00 bis 22:00 Uhr statt. Für die Beurteilung des Sportlärms während des Trainingsbetriebs ist aufgrund des erhöhten Schutzanspruchs während der Ruhezeiten (vgl. Abschnitt 3.5, Tabelle 5) der Zeitraum 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr maßgeblich. Darüber hinaus werden in der schalltechnischen Prognose einige Pkw-Abfahrten vom Parkplatz (Parkplatz I) im Zeitraum nach 22:00 Uhr (Nachtzeit) in Ansatz gebracht.

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen werden die Emissionsansätze der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen“ [15] herangezogen. Berücksichtigt werden nach Abschnitt 5.3 der VDI 3770 für das Fußballspiel die Schiedsrichterpfiffe und die Geräusche der Spieler auf dem Spielfeld sowie die Kommunikationsgeräusche von Zuschauern. Im vorliegenden Fall werden weiterhin die Geräuschemissionen der am Standort vorhandenen Beschallungsanlage bei der Prognose berücksichtigt. Gemäß Sportlärmschutzverordnung sind ferner die Geräuschemissionen von Parkplätzen auf dem Anlagengelände zu berücksichtigen. Für die Geräuschemissionen und den Betrieb der vorhandenen Beschallungsanlage (2 Lautsprecher) lagen keine detaillierten Angaben vor. Als Anhaltswert wird für die Anlage von einem Schalleistungspegel von 102 dB(A) je Lautsprecher und eine Einsatzzeit in 50 % der Spielzeit zugrunde gelegt.

Für die Belastungen durch Pkw-Verkehre mit Bezug zum Trainingsspiel ist die Anzahl der aktiven Sportler (Spieler, Trainer, Schiedsrichter usw.) und ggf. der Zuschauer zu berücksichtigen. Für die Anzahl der Sportler wird von insgesamt ca. 25 bis 30 Personen ausgegangen. Zu der Anzahl der Zuschauer lagen keine gesonderten Angaben vor. Nach VDI-Richtlinie 3770 [15] wird hierfür exemplarisch von insgesamt 10 Zuschauern ausgegangen. In Summe ergeben sich somit ca. 35 bis 40 Personen, welche am Trainingsspiel aktiv oder als Zuschauer teilnehmen. Für den Pkw-Fahrverkehr und die Parkvorgänge werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [17] berücksichtigt. Danach ist für den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände von einem zeitlich gemittelten Schalleistungspegel pro Stunde und Meter von $L_{WA}' = 47,7$ dB(A) auszugehen. Für die jeweiligen Parkvorgänge wird ein Schalleistungspegel von 67 dB(A) inkl. eines Zuschlags für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) nach [17] berücksichtigt.

Gemäß den Ansätzen in [24] (Tab. 3.4 – 13) ist für das Pkw-Aufkommen bei Turn- und Sporthallen bzw. Sportstadien davon auszugehen, dass maximal ca. 50 bis 60 % der Wege je Teilnehmer mit dem Pkw zurückgelegt werden. Der verbleibende Anteil von 40 % bis 50 % der Wege wird von den Teilnehmern mit alternativen Verkehrsmitteln (z. B. fußläufig, per Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel) erreicht oder sie sind lediglich Pkw-Mitfahrer. Für die schalltechnische Prognose wird davon ausgegangen, dass 75 % der Wege mit Pkw zurückgelegt werden. Unter Berücksichtigung der o. g. Ansätze ergeben sich für die Gesamtzahl der Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz bis zu etwa 60 Pkw-Bewegungen (30 Pkw-Zufahrten und 30 Pkw-Abfahrten) während des Trainingsspiels. Für die schalltechnische Prognose wird als konservativer Ansatz davon ausgegangen, dass die Besucher nach 22:00 Uhr (Nachtzeitraum) das Gelände verlassen.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen wird für das Fußballtrainingsspiel von den nachfolgenden Ansätzen ausgegangen (Tabelle 8):

Tabelle 8. Ansätze für den Fußballtrainingsbetrieb.

Lastfall	Geräuschintensiver Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Anzahl [#]	Schalleistungspegel	
				werktags i. d. R. [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Fußballtraining	Fußballspiel (Feld)	96,9	1	96,9	--
	Zuschauer (Feld)	80,0	10	90,0	--
	Pkw-Parkvorgänge I	67,0	6	71,8	74,8
	Pkw-Parkvorgänge II	67,0	6	71,8	74,8
	Pkw-Parkvorgänge III	67,0	6	71,8	74,8
	Pkw-Parkvorgänge IV	67,0	6	71,8	74,8
	Pkw-Parkvorgänge V	67,0	6	71,8	74,8
	Pkw-Zufahrten I	47,7 dB(A)/m	12	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten I	47,7 dB(A)/m	12	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten II	47,7 dB(A)/m	6	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten II	47,7 dB(A)/m	6	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten III	47,7 dB(A)/m	12	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten III	47,7 dB(A)/m	12	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Beschallungsanlage	102,0	2	102,0	--

1) Die ermittelten Schalleistungspegel der Pkw-Fahrwege ergeben sich im digitalen Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der jeweiligen Pkw-Fahrweglängen.

5.2.2 Fußballpunktspiele

Fußballpunktspiele finden samstags in der Zeit von 10:00 bis 20:00 Uhr statt [38]. Maßgeblich ist die Beurteilung ist somit der Betrieb außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten (vgl. Abschnitt 3.5, Tabelle 5).

Für die schalltechnische Prognose wird davon ausgegangen, dass in diesem Zeitraum ein durchgehender Spielbetrieb stattfindet. Dabei werden überschlägig von insgesamt 5 Punktspielen ausgegangen (d. h. alle 2 Stunden ein Punktspiel).

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen werden die Emissionsansätze der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen“ [15] herangezogen. Berücksichtigt werden nach Abschnitt 5.3 der VDI 3770 für das Fußballspiel die Schiedsrichterpfiffe und die Geräusche der Spieler auf dem Spielfeld sowie die Kommunikationsgeräusche von Zuschauern. Im vorliegenden Fall werden weiterhin die Geräuschemissionen der am Standort vorhandenen Beschallungsanlage bei der Prognose berücksichtigt.

Gemäß Sportlärmschutzverordnung sind ferner die Geräuschemissionen von Parkplätzen auf dem Anlagengelände zu berücksichtigen. Für den Pkw-Fahrverkehr und die Parkvorgänge werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [17] berücksichtigt. Danach ist für den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände von einem zeitlich gemittelten Schalleistungspegel pro Stunde und Meter von $L_{WA}' = 47,7 \text{ dB(A)}$ auszugehen. Für die jeweiligen Parkvorgänge wird ein Schalleistungspegel von 67 dB(A) inkl. eines Zuschlags für Impulshaltigkeit $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ nach [17] berücksichtigt.

Für die Belastungen durch Pkw-Verkehre ist je Punktspiel die Anzahl der aktiven Sportler (Spieler, Trainer, Schiedsrichter usw.) und ggf. der Zuschauer zu berücksichtigen. Für die Anzahl der Sportler wird von insgesamt ca. 25 bis 30 Personen je Punktspiel ausgegangen. Die Anzahl der Zuschauer wird mit ca. 15 – 20 Personen durchschnittlich je Punktspiel angegeben. In Summe ergeben sich somit maximal ca. 40 bis 50 Personen, welche jeweils an einem Fußballpunktspiel aktiv oder als Zuschauer teilnehmen.

Den Ausführungen im vorhergehenden Abschnitt 5.2.1 entsprechend wird für die schalltechnische Prognose davon ausgegangen, dass 75 % der Wege mit Pkw zurückgelegt werden. Unter Berücksichtigung der o. g. Ansätze ergeben sich für die Gesamtzahl der Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz ca. 75 Pkw-Fahrten (Zu- und Abfahrten) während eines Fußballpunktspiels und in Summe (5 Punktspiele à 2 h) ca. 375 Pkw-Fahrten.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen wird für das Fußballpunktspiel von den nachfolgenden Ansätzen ausgegangen (Tabelle 9):

Tabelle 9. Ansätze für den Fußballpunktspielbetrieb.

Lastfall	Geräuschintensiver Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Anzahl [#]	Schalleistungspegel	
				Einwirkzeiten werktags a. d. R. [h]	werktags a. d. R. [dB(A)]
Fußballtrainings-spiel	Fußballspiel (Feld)	96,9	1	10	96,1
	Zuschauer (Feld)	80,0	10	10	89,2
	Pkw-Parkvorgänge I	67,0	7,5	10	75,0
	Pkw-Parkvorgänge II	67,0	7,5	10	75,0
	Pkw-Parkvorgänge III	67,0	7,5	10	75,0
	Pkw-Parkvorgänge IV	67,0	7,5	10	75,0
	Pkw-Parkvorgänge V	67,0	7,5	10	75,0
	Pkw-Zufahrten I	47,7 dB(A)/m	15	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten I	47,7 dB(A)/m	15	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten II	47,7 dB(A)/m	7,5	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten II	47,7 dB(A)/m	7,5	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten III	47,7 dB(A)/m	15	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten III	47,7 dB(A)/m	15	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Beschallungsanlage	102,0	2	5	101,2

1) Die ermittelten Schalleistungspegel der Pkw-Fahrwege ergeben sich im digitalen Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der jeweiligen Pkw-Fahrweglängen.

5.3 Großveranstaltungen von Sportereignissen in der Moorbekhalle

Die Großveranstaltungen von Sportereignissen finden nach den vorliegenden Angaben an ca. 3 bis 5 Tagen pro Jahr, meistens am Samstag oder Sonntag in einem Zeitraum von 10:00 Uhr bis 22:00 Uhr, statt [34]. Im Sinne der Sportanlagenlärm-schutzverordnung (18. BImSchV [8]) ist für den Großveranstaltungsbetrieb von einem seltenen Ereignis (an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres, vgl. Abschnitt 3.5) auszugehen.

Für die Beurteilung des Sportlärms während dieser Zeiten ist aufgrund des erhöhten Schutzanspruchs während der Ruhezeiten der Zeitraum von 20:00 bis 22:00 Uhr maßgeblich (vgl. Abschnitt 3.5 Tabelle 5). Darüber hinaus werden in der schalltechnischen Prognose Kommunikationsgeräusche und Pkw-Abfahrten vom Parkplatz (Parkplätze I und II) im Zeitraum nach 22:00 Uhr (Nachtzeit) in Ansatz gebracht.

In der schalltechnischen Prognose werden Geräuschmissionen von den Parkplätzen I + II (Pkw-Fahr- und Parkgeräusche) sowie die Kommunikationsgeräusche von Gästen der Großveranstaltung auf dem Weg von und zur Moorbekhalle berücksichtigt. Detaillierte Angaben zum Betrieb (z. B. zum Pkw-Verkehr während der Großveranstaltungen) in der Moorbekhalle lagen nicht vor. Auf Grundlage der verfügbaren

Angaben wird für die schalltechnische Untersuchung ein Belastungsansatz in der Moorbekhalle abgeschätzt. Die Moorbekhalle bietet nach den allgemein zugänglichen Informationen Sitzplätze für ca. 1.500 Gäste. Für die schalltechnische Prognose wird davon ausgegangen, dass während einer Großveranstaltung alle Sitzplätze belegt sind und dass ca. 1.000 Gäste die Veranstaltung mit dem Pkw erreichen und auf den Parkplätzen I + II parken. Ferner wird angenommen, dass die verbleibenden 500 Gäste die Großveranstaltung mit öffentlichen Verkehrsmitteln (AKN-Haltestelle Moorbekhalle) erreichen.

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen werden die Emissionsansätze für die Kommunikation nach VDI-Richtlinie 3770 [15] herangezogen. Berücksichtigt wird nach [15] der Ansatz für „gehobenes Sprechen“ von 70 dB(A), wobei davon ausgegangen wird, dass 50 % der Gäste auf den Wegen vom/zum Parkplatzgelände bzw. von/zur AKN-Haltestelle Moorbekhalle für ca. 10 Minuten sprechen.

Gemäß Sportlärmschutzverordnung sind ferner die Geräuschemissionen von Parkplätzen auf dem Anlagengelände zu berücksichtigen. Für den Pkw-Fahrverkehr und die Parkvorgänge werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [17] berücksichtigt. Danach ist für den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände von einem zeitlich gemittelten Schalleistungspegel pro Stunde und Meter von $L_{WA}' = 47,7$ dB(A) auszugehen. Für die jeweiligen Parkvorgänge wird ein Schalleistungspegel von 67 dB(A) inkl. eines Zuschlags für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) nach [17] berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung der Moorbekhalle während einer Großveranstaltung von Sportereignissen hängt im Wesentlichen von den Schalldämmmaßen der Außenbauteile und von den Rauminnenpegeln ab. Dabei erfolgt die Schallabstrahlung im Wesentlichen über die Gebäudeöffnungen (hier: Fensterflächen). Die Schallabstrahlung der übrigen Außenbauteile kann demgegenüber vernachlässigt werden. Im vorliegenden Fall wurde für die Fenster (geschlossen) jeweils ein bewertetes Schalldämmmaß von $R_w = 30$ dB (Isolierverglasung aus 2*4 mm, 8 mm Luft-Zwischenraum) zugrunde gelegt.

Für Tanzsportveranstaltungen liegen keine gesonderten Literaturangaben zu den Rauminnenpegeln vor. In Anlehnung an die DIN 15905-5 [19] kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei Tanzsportveranstaltungen mit Publikum die durch die Beschallungstechnik hervorgerufenen Rauminnenpegel von 85 bis 95 dB(A) nicht überschritten werden. Im vorliegenden Fall wird daher für die schalltechnische Prognose ein Rauminnenpegel von 95 dB(A) in Ansatz gebracht.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen wird für Großveranstaltungen von Sportereignissen von den nachfolgenden Ansätzen ausgegangen (Tabelle 10):

Tabelle 10. Ansätze für den Betrieb bei Großveranstaltungen.

Lastfall	Geräuschintensiver Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Anzahl [#]	Schalleistungspegel	
				Sonn- und Feiertags i. d. R. [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Veranstaltung Moorbek-halle	Moorbekhalle	95 ²⁾	1	-- ²⁾	--
	Kommunikationsgeräusche Gäste	70	250	83,2	86,2
	Pkw-Parkvorgänge I	70	500	86,2	89,2
	Pkw-Parkvorgänge II	67	50	81,0	84,0
	Pkw-Parkvorgänge III	67	40	80,0	83,0
	Pkw-Parkvorgänge IV	67	40	80,0	83,0
	Pkw-Parkvorgänge V	67	5	71,0	74,0
	Pkw-Parkvorgänge VI	67	35	79,4	82,4
	Pkw-Parkvorgänge VII	67	5	71,0	74,0
	Pkw-Parkvorgänge VIII	67	35	79,4	82,4
	Pkw-Parkvorgänge IX	67	5	71,0	74,0
	Pkw-Parkvorgänge X	67	55	81,4	84,4
	Pkw-Parkvorgänge XI	67	45	80,5	83,5
	Pkw-Zufahrten I	47,7 dB(A)/m	90	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten I	47,7 dB(A)/m	90	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten II	47,7 dB(A)/m	85	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten II	47,7 dB(A)/m	85	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten III	47,7 dB(A)/m	80	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten III	47,7 dB(A)/m	80	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten IV	47,7 dB(A)/m	100	-- ¹⁾	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten IV	47,7 dB(A)/m	100	-- ¹⁾	-- ¹⁾

1) Die ermittelten Schalleistungspegel der Pkw-Fahrwege ergeben sich im digitalen Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der jeweiligen Pkw-Fahrweglängen.

2) Rauminnenpegel in der Moorbekhalle. Die ermittelten Schalleistungspegel für die Schallabstrahlung ergeben sich im digitalen Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der Fensterflächen und der hierfür angesetzten Schalldämmmaße.

6 Berechnung der Sportlärmimmissionen

6.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Sportgeräusche nach den Berechnungsvorschriften der VDI-Richtlinien 2714 [20] und 2720 [14].

Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Im vorliegenden Fall wird der Bolzplatz als Flächenschallquelle modelliert. Darüber hinaus werden die nachfolgenden Objekte berücksichtigt:

- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt; zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB);
- fassadenscharfe Gebäudepegel (Gebäudelärmkarten).

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für alle Geräuscharten bis zur 3. Reflexion berücksichtigt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang E auszugsweise aufgelistet. Die Lage der Quellen ist der Abbildung 12 und Abbildung 13 zu entnehmen.

6.2 Beurteilungspegel Fußballtrainingsspiel

Mit den in Abschnitt 5.2.1 aufgeführten Ansätzen wurden die Beurteilungspegel für den Sportlärm tags innerhalb der Ruhezeiten (20:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) für das Plangebiet ermittelt. Die Ergebnisse sind den Lageplänen der Anlage C (Abbildung 6 und Abbildung 7) zu entnehmen.

Zusammenfassend ergibt sich nachfolgendes Ergebnis:

- **Tageszeitraum, innerhalb der Ruhezeiten (20:00 bis 22:00 Uhr)**

An den Baukörpern im Plangebiet werden an dem nächst gelegenen Gebäude im lautesten Geschoss Beurteilungspegel aus Sportlärm von bis zu 49 dB(A) erreicht. Der Immissionsrichtwert der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [8]) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 50 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten wird überall eingehalten.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird eingehalten.

- **Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr)**

An den Gebäuden im Plangebiet werden Beurteilungspegel aus Sportlärm von bis zu 40 dB(A) nachts erreicht. Der Immissionsrichtwert der 18.BImSchV [8] für allgemeine Wohngebiete (WA) von 40 dB(A) nachts wird eingehalten.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 40 dB(A) nachts wird ebenfalls eingehalten.

6.3 Beurteilungspegel Fußballpunktspiel

Mit den in Abschnitt 5.2.2 aufgeführten Ansätzen wurden die Beurteilungspegel für den Sportlärm tags außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten (08:00 bis 20:00 Uhr) für das Plangebiet ermittelt. Die Ergebnisse sind dem Lageplan der Anlage C (Abbildung 8) zu entnehmen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an den Baukörpern im Plangebiet an dem nächst gelegenen Gebäude im lautesten Geschoss ein Beurteilungspegel aus Sportlärm von bis zu 51 dB(A) erreicht wird. Der Immissionsrichtwert der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [8]) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten wird überall eingehalten.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird eingehalten.

6.4 Beurteilung der Geräuschspitzen für den Fußballspielbetrieb

Nach den Vorgaben der 18. BImSchV [8] dürften kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Im vorliegenden Fall dürften daher nach den Vorgaben der 18. BImSchV die maximal zulässigen Spitzenpegel von 80 dB(A) bzw. 85 dB(A) tags (innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten) und 65 dB(A) nachts nicht überschritten werden.

Im vorliegenden Fall sind als maßgebliche Spitzenpegelereignisse Impulse durch Torschüsse auf die vorhandenen Tore bzw. Ballfangzäune anzusehen. Ferner können (sehr) laute Rufe oder (Tor-)Schreie auftreten. Gemäß einer Studie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (BayLfU, [25], Tabelle 5) wird als Ansatz für das Spiel von Jugendlichen/Erwachsenen für die Beurteilung ein Maximalpegel von $L_{WAFmax} = 117$ dB(A) empfohlen. Nach VDI 3770 ist für Schiedsrichterpfiffe von einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAFmax} = 118$ dB(A) auszugehen.

Für den Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) können lediglich im Falle des Fußballtrainingsspiels nach 22:00 Uhr Pegelspitzen bei den Pkw-Parkvorgängen auf dem Parkplatz I auftreten. Hierfür wird gemäß [17] für das Türeenschließen von einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAFmax} = 97$ dB(A) ausgegangen.

Im vorliegenden Fall liegt die geplante Wohnbebauung östlich des Fußballplatzes in einer Mindestentfernung von ca. 130 m. Die Pkw-Stellplätze des Parkplatzes I liegen in einer Mindestentfernung von etwa 35 m zur geplanten Wohnbebauung im Plangebiet.

Unter der Berücksichtigung des Terms für die geometrische Ausbreitungsdämpfung und eines (vereinfachten) Bodeneffektes nach VDI 2714 [20] sowie des Spitzenschalleistungspegels für das Fußballspiel von $L_{WAFmax} = 118$ dB(A) ergibt an den Fassaden der geplanten Baukörper ein maximaler Spitzenpegel von 68 dB(A). Der maximal zulässige Spitzenpegel von 80 dB(A) bzw. 85 dB(A) tags (innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten) wird eingehalten.

Für den Vorgang Türeenschließen auf der Pkw-Stellplatzanlage ergibt sich an den Fassaden der geplanten Baukörper ein maximaler Spitzenpegel von 58 dB(A). Der maximal zulässige Spitzenpegel von 60 dB(A) nachts wird somit ebenfalls eingehalten.

6.5 Beurteilungspegel Großveranstaltungen

Mit den in Abschnitt 0 aufgeführten Ansätzen wurden die Beurteilungspegel für den Sportlärm tags innerhalb der Ruhezeiten (20:00 bis 22:00 Uhr) und nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) für das Plangebiet ermittelt. Die Ergebnisse sind den Lageplänen der Anlage C (Abbildung 6 und Abbildung 7) zu entnehmen.

Zusammenfassend ergibt sich nachfolgendes Ergebnis:

- **Tageszeitraum, innerhalb der Ruhezeiten (20:00 bis 22:00 Uhr)**

An den Baukörpern im Plangebiet werden an dem nächst gelegenen Gebäude im lautesten Geschoss Beurteilungspegel aus Sportlärm von bis zu 52 dB(A) erreicht. Die Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [8]) für seltene Ereignisse werden erfüllt. Die Höchstwerte für das seltene Ereignis von 65 dB(A) tags (innerhalb der Ruhezeiten) werden deutlich unterschritten.

- **Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr)**

An den Gebäuden im Plangebiet werden Beurteilungspegel aus Sportlärm von bis zu 55 dB(A) nachts erreicht. Der Höchstwert für das seltene Ereignis von 55 dB(A) nachts wird eingehalten.

6.6 Beurteilung des Spitzenpegels für Großveranstaltungen

Nach den Vorgaben der 18. BImSchV [8] dürften bei seltenen Ereignissen kurzzeitige Geräuschspitzen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Im vorliegenden Fall dürften daher nach den Vorgaben der 18. BImSchV die maximal zulässigen Spitzenpegel von 85 dB(A) bzw. 90 dB(A) tags (innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten) und 65 dB(A) nachts (seltenes Ereignis) nicht überschritten werden.

Im vorliegenden Fall können relevante Pegelspitzen bei der Kommunikation (z. B. sehr lautes Rufen) und den Pkw-Parkvorgängen auf den Parkplätzen I + II auftreten. Als Ansatz für das sehr laute Rufen kann gemäß VDI 3770 [15] von einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAFmax} = 95$ dB(A) ausgegangen werden und für das Türeenschließen von einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAFmax} = 97$ dB(A) [17] ausgegangen werden.

Im vorliegenden Fall beträgt der Mindestabstand der geplanten Wohnbebauung zu den Pkw-Stellplätzen des Parkplatzes II ca. 10 bis 15 m. Unter der Berücksichtigung des Terms für die geometrische Ausbreitungsdämpfung und eines (vereinfachten) Bodeneffektes nach VDI 2714 [20] sowie der o. g. Spitzenschallleistungspegel von $L_{WAFmax} = 95 \text{ dB(A)}$ ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführten maximalen Geräuschspitzen.

Tabelle 11. Geräuschspitzen durch den Bolzplatzbetrieb an der benachbarten Bebauung.

Abstand zur Bebauung	Spitzenpegel Sehr lautes Rufen $L_{WAFmax} = 95 \text{ dB(A)}$	Pkw- Stellplatzgeräusche $L_{WAFmax} = 97 \text{ dB(A)}$
[m]	dB(A)	dB(A)
10	67	69
11	66	68
12	65	67
13	65	67
14	64	66
15	63	65
20	61	63
25	59	61
30	57	59
35	56	58
40	55	57
45	54	56

Es zeigt sich, dass der maximal zulässige Spitzenpegel von 85 dB(A) bzw. 90 dB(A) tags (innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten) eingehalten wird.

Der maximal zulässige Spitzenpegel von 65 dB(A) für seltene Ereignisse nachts wird nahezu überall eingehalten. Lediglich in einem sehr schmalen Bereich mit einem Abstand zur geplanten Bebauung von weniger als ca. 13 – 15 Metern können ggf. Spitzenpegel von mehr als 65 dB(A) an den dem Parkplatz zugewandten Fassaden auftreten. Eine Überschreitung des maximal zulässigen Spitzenpegels ist jedoch lediglich in sehr seltenen Fällen zu erwarten.

7 Emissionsansatz für den Schullärm im Plangebiet

7.1 Allgemeines

Wie im Abschnitt 3.6 erläutert, erfolgt die schalltechnische Prognose und Bewertung des Schullärms hilfsweise nach der TA Lärm. Dabei wird lediglich der Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) berücksichtigt. Für den Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) ist von keinen relevanten oder lediglich sehr geringen Geräuschmissionen (z. B. durch haustechnische Anlagen) vom Schulgelände auszugehen.

7.2 Belastungen durch den Schulbetrieb

Zu den schulbedingten Geräuschmissionen werden neben den Kfz-Geräuschen, insbesondere vom Parkplatz, ggf. Kommunikationsgeräusche vom Schulgelände und die Geräusche während des Schulsports auf den Sportanlagen gerechnet, da diese in der o. g. Beurteilung nach Sportanlagenlärmschutzverordnung nicht zu berücksichtigen sind. Im vorliegenden Fall werden ferner einige Lkw-Anlieferungen von Verbrauchsgütern berücksichtigt.

Detaillierte Angaben zum Schulbetrieb liegen nicht vor [32]. Auf Grundlage der allgemein verfügbaren Angaben wird daher für die schalltechnische Untersuchung ein Belastungsansatz für den Schulbetrieb abgeschätzt. Nach [33] hatte das Berufsbildungszentrum (BBZ) Norderstedt in 2014 ca. 3.100 Schüler. Gemäß den Ansätzen in [24] ist für das Pkw-Aufkommen bei weiterbildenden Schulen davon auszugehen, dass maximal etwa 21 % der Wege je Schüler mit dem Pkw zurückgelegt werden, dies entspricht etwa 1.300 Pkw-Fahrten (Zu- und Abfahrten). Für die schalltechnische Prognose wird überschlägig davon ausgegangen, dass im Tageszeitraum auf den Parkplätzen I + II zwei komplette Stellplatzwechsel am Tag stattfinden, d. h. etwa 1.420 Pkw-Fahrten pro Tag (insgesamt ca. 355 Parkplätze).

Für die Ermittlung der Kommunikationsgeräusche werden die Emissionsansätze für die Kommunikation nach VDI-Richtlinie 3770 [15] herangezogen. Berücksichtigt wird nach [15] der Ansatz für „gehobenes Sprechen“ von 70 dB(A), wobei davon ausgegangen wird, dass etwa 1.000 Schüler auf den Wegen vom/zum Parkplatzgelände für ca. 10 Minuten sprechen. Darüber hinaus wird die Kommunikation der Schüler während der Pausenzeiten auf dem Schulhofgelände berücksichtigt. Dabei wird von insgesamt 1.500 Schülern ausgegangen, die auf dem Schulhofgelände für 1 Stunde sprechen.

Für den Pkw-Fahrverkehr und die Parkvorgänge werden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [17] berücksichtigt. Danach ist für den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände von einem zeitlich gemittelten Schalleistungspegel pro Stunde und Meter von $L'_{WA} = 47,7$ dB(A) auszugehen. Für die jeweiligen Parkvorgänge wird ein Schalleistungspegel von 67 dB(A) inkl. eines Zuschlags für Impulshaltigkeit $K_I = 4$ dB(A) nach [17] berücksichtigt. Für Lkw-Bewegungen wird entsprechend der Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3 [16] ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA} = 63$ dB(A) pro Stunde und Meter zugrunde gelegt. Rangiervorgänge bei der Anfahrt wurden gemäß [16] mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99$ dB(A) und einer Einwirkzeit von 2 Minuten pro Vorgang angesetzt.

Hinsichtlich des Schulsports wird in Ermangelung gesonderter Betriebsangaben vereinfachend eine Sportveranstaltung in Anlehnung an Abschnitt 5.2.1 für ein 2-stündiges Fußballtrainingsspiel berücksichtigt. Im vorliegenden Fall werden weiterhin die Geräuschemissionen der am Standort vorhandenen Beschallungsanlage bei der Prognose berücksichtigt. Für die Geräuschemissionen und den Betrieb der vorhandenen Beschallungsanlage (2 Lautsprecher) lagen keine detaillierten Angaben vor. Als Anhaltswert wird für die Anlage von einem Schalleistungspegel von 102 dB(A) je Lautsprecher und eine Einsatzzeit in 50 % der Spielzeit zugrunde gelegt.

Gemäß den vorgenannten Ausführungen wird für den Schulbetrieb von den nachfolgenden Ansätzen ausgegangen (Tabelle 10):

Tabelle 12. Ansätze für den Schulbetrieb.

Schul- betrieb	Kommunikations- geräusche Schüler (Pausen)	70	500	84,9
	Kommunikations- geräusche Schüler (Parkplatz)	70	1000	88,0
	Schulsport	97	1	87,9
	Beschallungsanlage	102,0	2	94,2
	Lkw-Zu-/Abfahrten	63 dB(A)/m	10	-- ¹⁾
	Lkw-Rangieren	68 dB(A)/m	10	-- ¹⁾
	Pkw-Parkvorgänge I	67	50	78,0
	Pkw-Parkvorgänge II	67	40	77,0
	Pkw-Parkvorgänge III	67	40	77,0
	Pkw-Parkvorgänge IV	67	40	77,0
	Pkw-Parkvorgänge V	67	5	68,0
	Pkw-Parkvorgänge VI	67	35	76,4
	Pkw-Parkvorgänge VII	67	5	68,0
	Pkw-Parkvorgänge VIII	67	35	76,4
	Pkw-Parkvorgänge IX	67	5	68,0
	Pkw-Parkvorgänge X	67	55	78,4
	Pkw-Parkvorgänge XI	67	45	77,5
	Pkw-Zufahrten I	47,7 dB(A)/m	90	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten I	47,7 dB(A)/m	90	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten II	47,7 dB(A)/m	85	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten II	47,7 dB(A)/m	85	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten III	47,7 dB(A)/m	80	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten III	47,7 dB(A)/m	80	-- ¹⁾
	Pkw-Zufahrten IV	47,7 dB(A)/m	100	-- ¹⁾
	Pkw-Abfahrten V	47,7 dB(A)/m	100	-- ¹⁾

1) Die ermittelten Schalleistungspegel der Kfz-Fahrwege ergeben sich im digitalen Berechnungsmodell unter Berücksichtigung der jeweiligen Kfz-Fahrweglängen.

8 Berechnung und Beurteilung des Schalllärms

8.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe des EDV- Programmes Cadna/A (Datakustik GmbH, München, Programmversion 4.5.151) nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ (Kap. A.2.3 der TA Lärm [2]). Berechnungsgrundlage für die Schallausbreitungsberechnung ist die DIN 9613-2 („Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [11]).

Unter Ansatz der für die in Abschnitt 7 aufgeführten Schallquellen ermittelten Schallleistungen wird der an den maßgeblichen Immissionsorten zu erwartende Beurteilungspegel berechnet.

Bei der Schallausbreitungsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 [11] werden folgende Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- A_{div} die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung,
- D_c die Richtwirkungskorrektur,
- A_{atm} die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption für 70 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C,
- A_{gr} die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes.
- A_{bar} Hier wird die abschirmende Wirkung durch vorhandene Hindernisse berücksichtigt.
- C_{met} Meteorologische Korrektur nach Abschnitt 8 der DIN ISO 9613-2 [11]. Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für die Tageszeit für die örtlichen Windverhältnisse die Windstatistik nach [18] verwendet.

Zuschläge für Impulshaltigkeit sind bereits in den zugrunde gelegten Schallleistungspegeln nach Abschnitt 7.2 enthalten. Von den berücksichtigten Geräuschquellen gehen nach dem Stand der Technik keine ton- bzw. informationshaltigen Geräusche aus. Ein Ruhezeitenzuschlag tags wurde im vorliegenden Fall nicht vergeben.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang E auszugsweise aufgelistet. Die Lage der Quellen ist der Abbildung 14 zu entnehmen

8.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Mit den in Abschnitt 7.2 aufgeführten Ansätzen für den Schulbetrieb im Tageszeitraum wurden die Beurteilungspegel fassadenscharf an den Baukörpern ermittelt.

Mit den in Abschnitt 7.2 aufgeführten Ansätzen wurden die Beurteilungspegel für den Schulbetrieb tags (06:00 bis 22:00 Uhr) für das Plangebiet ermittelt. Die Ergebnisse sind dem Lageplan der Anlage D (Abbildung 11) zu entnehmen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an den Baukörpern im Plangebiet an dem nächst gelegenen Gebäude im lautesten Geschoss ein Beurteilungspegel von bis zu 50 dB(A) erreicht wird. Der hilfsweise herangezogene Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags wird überall eingehalten.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird eingehalten.

9 Geräuschimmissionen aus Gewerbelärm

Nördlich des Plangebietes und der Oadby-and-Wigston-Straße liegen in Norderstedt umfangreiche, genutzte und im Rahmen von rechtskräftigen Bebauungsplänen festgesetzte Gewerbegebiete.

Grundsätzlich wird für die gewerblich genutzten Gebiete nördlich der Ortsumgebung davon ausgegangen, dass eine immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit des Gewerbelärms mit der bestehenden und unmittelbar anliegenden bestehenden Wohnbebauung vorliegt. Im vorliegenden Fall ist unmittelbar südlich und südöstlich des Gewerbegebietes Wohnbebauung im Bestand vorhanden. Die Bereiche am Reiherrhagen und Zaunkönigweg sowie südlich des Eschenkamps (westlich der Ulzburger Straße) sind in den rechtskräftigen Bebauungsplänen Nr. 244 und Nr. 203 der Stadt Norderstedt als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen [31].

Aufgrund der im Vergleich zum Plangebiet vergleichbaren bzw. teilweise geringeren räumlichen Abstände der festgesetzten WA-Gebiete zu den nördlichen Gewerbeflächen ist daher für das Plangebiet ebenfalls von einer immissionsschutzrechtlichen Verträglichkeit auszugehen.

Auf dem Gelände östlich der AKN-Trasse und westlich des Plangebietes ist ferner ein BHKW der Stadtwerke Nord im Bestand vorhanden. Gemäß den Angaben einer schalltechnischen Untersuchung zum Betrieb des BHKW ist bereits in einem Abstand von ca. 30 bis 50 m die Einhaltung des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohngebiete (WA) von 40 dB(A) gewährleistet [30]. Demnach ist für die Gebäude im Plangebiet (Mindestabstand zum BHKW ca. 190 bis 200 m) von keinen beurteilungsrelevanten Geräuschimmissionen durch das BHKW auszugehen.

10 Zusammenfassung/Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen

Begründung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 297 Norderstedt „Westlich Moorbekstraße“ sollen für das Grundstück westlich der Moorbekstraße und südlich Friedrichsgaber Weg, nördlich der Flurstücke 32/4, Flur 5, FR (Schulzentrum Nord), östlich der Flurstücke 31/4, 31/5, 31/6 und 115/5, Flur 5, FR die planrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung geschaffen werden. Für das Plangebiet ist eine Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen.

Nördlich des Friedrichsgaber Wegs wurde kürzlich die neue Umgehungstraße (Verlängerung der Oadby-and-Wigston-Straße) eröffnet. Im Zuge der Eröffnung der Ortsumgehung ist auch die Verkehrsführung des Friedrichsgaber Wegs verändert worden.

Westlich des Plangebietes verläuft eine Schienenstrecke der AKN (A 2 Norderstedt Mitte – Ulzburg Süd). Südlich des Plangebietes liegen das Moorbekstadion sowie die Moorbekhalle und das Schulzentrum Nord. Auf dem Gelände östlich der AKN-Trasse und westlich des Plangebietes ist ferner ein BHKW der Stadtwerke Nord im Bestand vorhanden.

Die Sportanlagen des Moorbekstadions und der Moorbekhalle werden von den beiden anliegenden Schulen und von Norderstedter Vereinen für Sportveranstaltungen (z. B. Training und Punktspiele) sowie Austragungen von überregionalen sportlichen Veranstaltungen (z. B. Deutsche Meisterschaft Hip-Hop) genutzt.

Im Rahmen der Vorsorge ist die Belastung durch Geräuschimmissionen im Plangebiet zu bestimmen. Die Beurteilung erfolgt dabei nach DIN 18005, Teil 1, und unter Berücksichtigung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1. Dabei sind die verschiedenen Lärmarten (Verkehrslärm, Sport- und Freizeitlärm, Gewerbelärm) getrennt zu betrachten und zu beurteilen. Für die Bewertung der Geräuschimmissionen sind ferner die Hinweise des „Leitbild Lärminderung Norderstedt“ zu berücksichtigen.

Im Zuge einer schalltechnischen Untersuchung erfolgte eine Beurteilung der Geräuschimmissionen im Plangebiet durch den Straßen- und Schienenverkehrslärm, den Sportlärm, den Gewerbelärm sowie den Geräuschimmissionen durch das benachbarte Schulgelände.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind nachfolgend für die jeweiligen Lärmarten zusammengefasst.

Verkehrslärm

Für die Verkehrslärmimmissionen wurden die Geräuschimmissionen der benachbarten Straßen (Moorbekstraße, Ulzburger Straße, Oadby-and-Wigston-Straße) und der AKN-Schienenstrecke berücksichtigt. Die Beurteilung für den Verkehrslärm erfolgt nach DIN 18005, Teil 1, in Verbindung mit der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung).

An den Baukörpern im Plangebiet werden an den der Moorbekstraße zugewandten Fassaden im lautesten Geschoss Beurteilungspegel aus Verkehrslärm tags von 53 dB(A) bis 62 dB(A) erreicht. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 59 dB(A) tags wird nahezu überall eingehalten. Lediglich an einem Gebäude im geplanten nördlichen WA-Gebiet wird vereinzelt ein Beurteilungspegel von bis zu 62 dB(A) an den straßenzugewandten Fassaden erreicht.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird an den rückwärtigen und seitlichen Fassaden und zum Teil auch den der Moorbekstraße zugewandten Fassaden eingehalten.

In den ebenerdigen Außenwohnbereichen wird der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) von 59 dB(A) tags überwiegend eingehalten. Der Orientierungswert des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird überwiegend eingehalten. Im Bereich des geplanten nördlichen WA-Gebiets betragen die errechneten Beurteilungspegel zwischen 54 dB(A) bis 64 dB(A).

Im Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) wird an den Gebäuden im Plangebiet ein Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von 40 dB(A) bis 55 dB(A) erreicht. Der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) für allgemeine Wohngebiete (WA) von 49 dB(A) nachts wird an den Fassaden der Baukörper im Plangebiet überwiegend eingehalten. Lediglich an den Gebäuden im nördlichen Plangebiet wird an den straßenzugewandten Fassaden der Immissionsgrenzwert überschritten. Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 45 dB(A) nachts wird an straßenabgewandten rückwärtigen Fassaden und zum Teil an den seitlichen Fassaden eingehalten.

Zum Schutz des Plangebietes vor Verkehrslärm werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 festgesetzt. Dabei wird ein lediglich an den straßenzugewandten Fassaden der Gebäude im nördlichen Plangebiet der Lärmpegelbereich III erreicht. An den Baukörpern im geplanten nördlichen WA-Gebiet sind zum Schutz der Nachtruhe an den straßenzugewandten Fassaden schallgedämmte Lüftungen oder vergleichbar geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Belüftungsmaßnahmen vorzusehen.

Sportlärm

Die schalltechnische Prognose des Sportlärms erfolgt nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV). Es erfolgte eine Beurteilung für den Fußballtrainingsspielbetrieb und den Fußballpunktspielbetrieb sowie für die sportlichen Großveranstaltungen in der Moorbekhalle.

Das Fußballtrainingsspiel findet wochentags in der Zeit von 16:00 und 22:00 Uhr statt. Für die Beurteilung des Sportlärms während des Trainingsbetriebs ist nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) aufgrund des erhöhten Schutzanspruchs während der Ruhezeiten der Zeitraum 20:00 bis 22:00 Uhr maßgeblich. Darüber hinaus werden in der schalltechnischen Prognose einige Pkw-Abfahrten vom Parkplatz im Zeitraum nach 22:00 Uhr (Nachtzeit, lauteste volle Stunde) in Ansatz gebracht. Fußballpunktspiele finden samstags in der Zeit von 10:00 und 20:00 Uhr

statt. Maßgeblich für die Beurteilung nach 18. BImSchV ist der Betrieb außerhalb der werktäglichen Ruhezeiten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die für das Plangebiet prognostizierten Beurteilungspegel aus dem Fußballtrainingsspielbetrieb die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV sowohl tags als auch nachts einhalten. Ebenso wird für den Fußballpunktspielbetrieb der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV tags eingehalten. Die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 werden jeweils für den Fußballpunktspiel- und trainingsspielbetrieb eingehalten.

Die Großveranstaltungen von Sportereignissen finden an ca. 3 bis 5 Tagen pro Jahr, meistens am Samstag oder Sonntag in einem Zeitraum von 10:00 bis 22:00 Uhr, statt. Im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) ist somit für diese Veranstaltungen von einem seltenen Ereignis (an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres) auszugehen.

Für die Beurteilung des Sportlärms während der Großveranstaltungen ist aufgrund des erhöhten Schutzanspruchs während der Ruhezeiten der Zeitraum von 20:00 bis 22:00 Uhr maßgeblich. Darüber hinaus werden in der schalltechnischen Prognose Kommunikationsgeräusche und Pkw-Abfahrten vom Parkplatz im Zeitraum nach 22:00 Uhr (Nachtzeit, lauteste volle Stunde) berücksichtigt.

An den geplanten Baukörpern im Plangebiet ergeben sich prognostizierte Beurteilungspegel aus dem Sportbetrieb während der Großveranstaltungen von bis zu 52 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts. Der Höchstwert für das seltene Ereignis von 65 dB(A) tags (innerhalb der Ruhezeiten) wird deutlich unterschritten. Ebenso wird der Höchstwert für das seltene Ereignis von 55 dB(A) nachts eingehalten. Die Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) für seltene Ereignisse werden somit erfüllt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass gesonderte Maßnahmen zum Schutz des Plangebietes vor Sportlärm nicht erforderlich sind.

Gewerbelärm

Nördlich des Plangebietes und der Oadby-and-Wigston-Straße liegen in Norderstedt umfangreiche, genutzte und im Rahmen von rechtskräftigen Bebauungsplänen festgesetzte Gewerbegebiete.

Grundsätzlich wird für die gewerblich genutzten Gebiete nördlich der Ortsumgehung davon ausgegangen, dass eine immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit des Gewerbelärms mit der bestehenden und unmittelbar anliegenden bestehenden Wohnbebauung vorliegt. Im vorliegenden Fall ist unmittelbar südlich und südöstlich des Gewerbegebietes Wohnbebauung mit einer Ausweisung als allgemeines Wohngebiet (WA) im Bestand vorhanden. Aufgrund der im Vergleich zum Plangebiet vergleichbaren bzw. teilweise geringeren räumlichen Abstände ist daher für das Plangebiet ebenfalls von einer immissionsschutzrechtlichen Verträglichkeit auszugehen.

Auf dem Gelände östlich der AKN-Trasse und westlich des Plangebietes ist ferner ein BHKW der Stadtwerke Nord im Bestand vorhanden. Gemäß den Angaben einer schalltechnischen Untersuchung zum Betrieb des BHKW ist bereits in einem Abstand von ca. 30 bis 50 m die Einhaltung des Immissionsrichtwertes für allgemeine Wohn-

gebiete (WA) von 40 dB(A) gewährleistet. Demnach ist für die nächstgelegenen Gebäude im Plangebiet (Mindestabstand zum BHKW ca. 190 bis 200 m) von keinen beurteilungsrelevanten Geräuschimmissionen durch das BHKW auszugehen.

Maßnahmen zum Schutz des Plangebietes vor Gewerbelärm sind nicht erforderlich.

Geräuschimmissionen durch den Schulbetrieb

Für die Geräuschimmissionen im Plangebiet durch Aktivitäten auf dem benachbarten Gelände des Schulzentrums Nord erfolgt in Ermangelung einer geeigneten alternativen lärmtechnischen Bewertungsgrundlage eine Beurteilung in Anlehnung an die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm). Dabei wurde der Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) berücksichtigt. Für den Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) ist von keinen relevanten oder lediglich sehr geringen Geräuschimmissionen (z. B. durch haustechnische Anlagen) vom Schulgelände auszugehen.

Zu den schulbedingten Geräuschimmissionen werden neben den Kfz-Geräuschen, insbesondere vom Parkplatz, ggf. Kommunikationsgeräusche vom Schulgelände und die Geräusche während des Schulsports auf den Sportanlagen gerechnet, da diese in der Beurteilung nach Sportanlagenlärmschutzverordnung nicht zu berücksichtigen sind. Im vorliegenden Fall wurden ferner einige Lkw-Anlieferungen von Verbrauchsgütern berücksichtigt.

Detaillierte Angaben zum Schulbetrieb lagen nicht vor [32]. Auf Grundlage der allgemein verfügbaren Angaben wurde daher für die schalltechnische Untersuchung ein Belastungsansatz für den Schulbetrieb abgeschätzt.

Es zeigte sich, dass an den Baukörpern im Plangebiet an dem nächst gelegenen Gebäude im lautesten Geschoss ein Beurteilungspegel von bis zu 50 dB(A) erreicht wird. Der hilfsweise herangezogene Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) tags wird überall eingehalten. Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete (WA) des Beiblattes 1 zur DIN 18005, Teil 1 von 55 dB(A) tags wird eingehalten.

Maßnahmen zum Schutz des Plangebietes vor den Geräuschimmissionen des Schulbetriebs sind daher nicht erforderlich.

Festsetzungen

Zum Schutz der Wohnnutzungen bei Neubau-, Umbau- und Ausbaumaßnahmen vor Verkehrslärm werden die in den Planzeichnungen² dargestellten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – festgesetzt.

² Lärmpegelbereiche (hier: LPB III) nach DIN 4109 aus Anhang B, Abbildung 5 übernehmen.

Den genannten Lärmpegelbereichen entsprechen folgende Anforderungen an den Schallschutz:

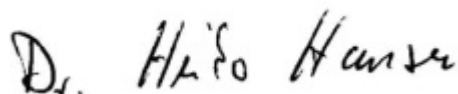
Lärmpegelbereich nach DIN 4109	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)	Erforderliches Schalldämmmaß der Außenbauteile ¹⁾ $R'_{w,res}$ in dB	
		Wohnräume	Bürräume ²⁾
III	61 – 65	35	30

- 1) Erforderliches Schalldämmmaß nach DIN 4109 des gesamten Außenbauteils (Wände, Fenster, Lüftungsöffnungen).
- 2) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Die schalltechnischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion müssen den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereichs genügen. Im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens ist der Nachweis nach DIN 4109 für die Außenbauteile zu führen.

An den Baukörpern im geplanten nördlichen WA-Gebiet sind zum Schutz der Nachtruhe für schutzwürdige Räume an den straßenzugewandten Fassaden schalldämmte Lüftungen oder vergleichbar geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Belüftungsmaßnahmen vorzusehen.

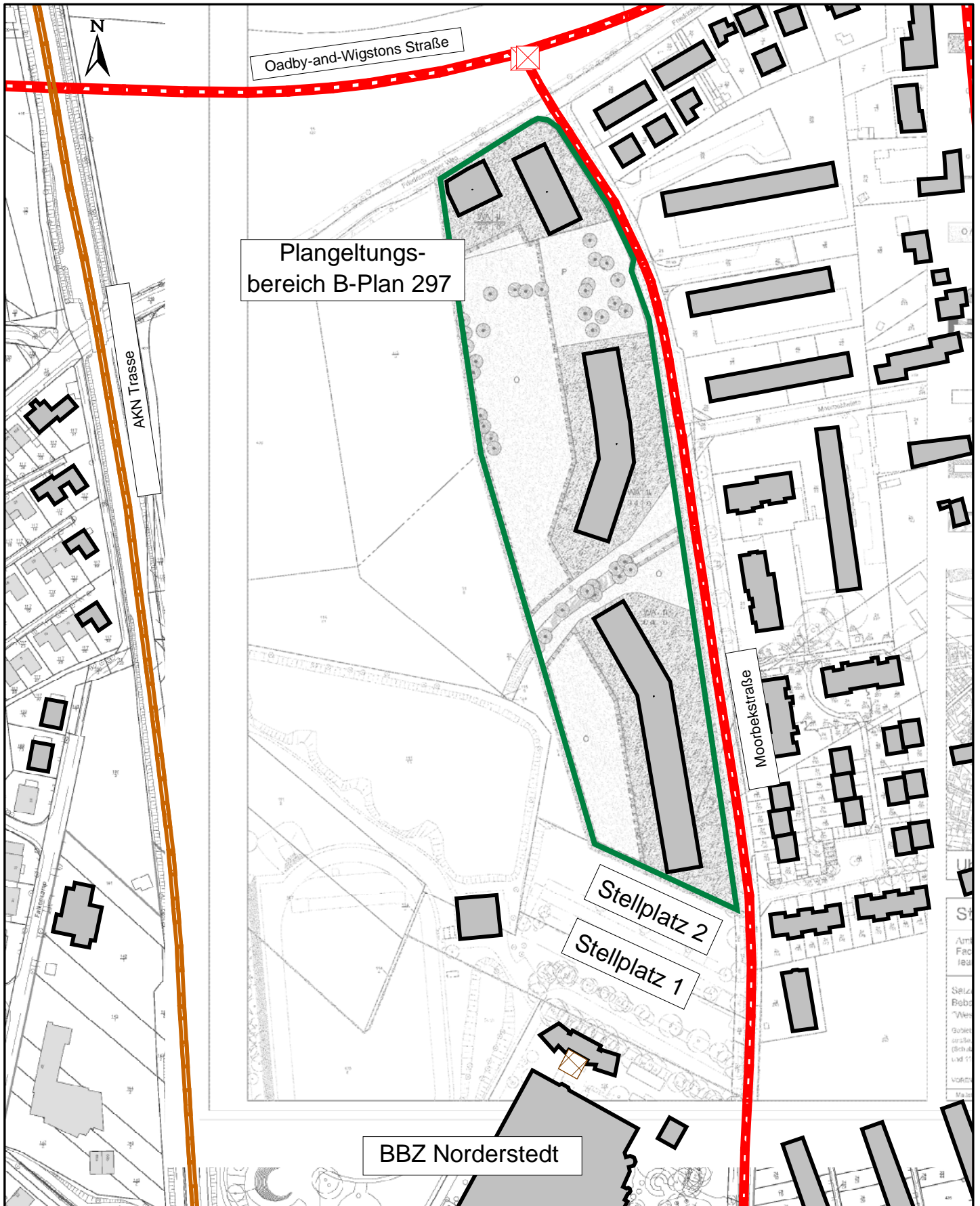
Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.



Dr. Heiko Hansen

Anhang A
Übersichtsplan

S:\M\PROJ\13\M1138\13\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016



S:\M\PROJ\13\MM1138\13\MM1138\13_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016

Abbildung 1. Übersichtsplan.

Anhang B

Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet

S:\M\PROJ\13\M1138\13\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016



Abbildung 2. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, tags [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 3. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, nachts [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 4. Beurteilungspegel aus Verkehrslärm, tags [dB(A)], ebenerdige Außenwohnbereiche (2 m über Gelände), Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 5. Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.

Anhang C

Beurteilungspegel aus Sportlärm im Plangebiet

S:\M\PROJ\13\M1138\13\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016



Abbildung 6. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Sportlärm, Fußballtrainingspiele, innerhalb der Ruhezeiten tags [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 7. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Sportlärm, Fußballtrainingspiele, nachts [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 8. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Sportlärm, Fußballpunktspiele, außerhalb der Ruhezeiten tags [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.



Abbildung 9. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Sportlärm, Großveranstaltungen (seltenes Ereignis), innerhalb der Ruhezeiten tags [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.

S:\MIPROJ\13\M113813\01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016



Abbildung 10. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus Sportlärm, Großveranstaltungen (seltenes Ereignis), nachts [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.

Anhang D

Geräuschemissionen aus dem Schulbetrieb im Plangebiet



Abbildung 11. Fassadenscharfe Beurteilungspegel aus dem Schulbetrieb, tags [dB(A)], Maßstab 1 : 2.000.

Anhang E

Dokumentation der Schallausbreitungsrechnung

S:\M\PROJ\13\M113813\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016

Projekt (M113813_Model.cna)

- Projektname : B-Plan Nr. 297 Norderstedt
- Auftraggeber : Stadt Norderstedt
- Sachbearbeiter : Dr. Heiko Hansen
- Zeitpunkt der Berechnung: 01/ 2016
- Cadna/A: Version 4.5.151 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Meteorologie	
	Windstatistik
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (1990))	
Reflexion	beliebig (siehe oben)
Seitenbeugung	keine
Bebauungsdämpfung	An
Schienenbonus (dB)	0.0
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Verkehrslärm

Straßen

Bezeichnung	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.		
	Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)			(dB)	(m)	(m)
Oadby-and-Wigston Str. westl. Moorbekstraße	61,4	-6,6	55,3			559,4	0,0	102,6	5,0	0,0	8,2	50		RQ 12	0,0	1	0,0	0,0		
Oadby-and-Wigston Str. östl. Moorbekstraße	61,2	-6,6	55,1			534,6	0,0	98,0	5,0	0,0	8,2	50		RQ 10,5	0,0	1	0,0	0,0		
Moorbekstraße	54,1	-8,8	44,0			123,5	0,0	22,5	9,9	0,0	3,0	30		RQ 9,5	0,0	1	0,0	0,0		
Ulzburger Straße nördl. Oadby-and-Wigston-Str.	63,4	-6,6	57,3			882,7	0,0	161,8	5,0	0,0	8,2	50		RQ 10,5	0,0	1	0,0	0,0		
Ulzburger Straße südl. Oadby-and-Wigston-Str.	62,5	-6,6	56,4			714,0	0,0	130,9	5,0	0,0	8,2	50		RQ 10,5	0,0	1	0,0	0,0		
Ulzburger Straße südl. Steindamm	63,2	-6,6	57,1			851,6	0,0	156,1	5,0	0,0	8,2	50		RQ 10,5	0,0	1	0,0	0,0		

Schiene

Bezeichnung	Lw'		Zugklassen	Zuschlag	Vmax
	Tag	Nacht			
	(dBA)	(dBA)		Fahrbahn	(km/h)
AKN	79,2	71,6	akn	0,0	

Zugzahlen

Bezeichnung	Lw,eq'		Zugklassen							
	Tag	Nacht	Gatt.	Anzahl Züge			v	l	Lw,eq,i' (dBA)	
	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend	Nacht			(km/h)	(m)
akn	79,2	71,6	DTZ	121	0	0	60	0	76,2	-81,0

Hausbeurteilung (Maximale Beurteilungspegel aus Verkehrslärm je Gebäude)

Bezeichnung	Mittelungspegel		Überschreitung		Nutzungsart					
	Tag	Nacht	Von	Bis	Gebiet	Auto	Lärmart			
	(dBA)	(dBA)	Stwk.	Stwk.						
Verkehrslärm	60,0	53,7				x	Straße			
Verkehrslärm	61,8	54,4				x	Straße			
Verkehrslärm	56,1	46,9				x	Straße			
Verkehrslärm	56,6	47,2				x	Straße			

Sportlärm

Emissionen Fußballtrainingsspiele

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. (dBA)	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
Beschallungsanlage	99,0	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-3,0	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	r
Beschallungsanlage	99,0	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-3,0	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	r

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Zufahrt	76,3	68,5	-131,5	55,5	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	7,8	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Abfahrt	-131,5	68,5	79,3	-152,3	47,7	58,5	Lw	pkw1	47,7	-200,0	0,0	10,8							0,0		(keine)
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Zufahrt	76,5	68,7	-131,3	55,5	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	7,8	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Abfahrt	-131,3	68,7	76,5	-152,3	47,7	55,5	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	7,8							0,0		(keine)
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Zufahrt	76,2	68,4	-131,6	55,5	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	7,8	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Trainingsbetrieb, Pkw-Abfahrt	-131,5	68,5	79,3	-152,3	47,7	58,5	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	10,8							0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. (dB(A))	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Fußball, Trainingsbetrieb, Spielfeld	96,9	96,9	-	58,3	58,3	-	Lw	spiki1	96,9	0,0	0,0	-							0,0	500	(keine)
Fußball, Trainingsbetrieb, Zuschauer, Kommunikationsgeräusche	90,0	90,0	-	61,9	61,9	-	Lw	spiki1	90,0	0,0	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz I	71,8	67,0	74,8	49,9	45,1	52,9	Lw	pkw1	67,0	4,8	0,0	7,8							0,0		(keine)
Parkplatz II	71,8	67,0	74,8	51,1	46,3	54,1	Lw	pkw1	67,0	4,8	0,0	7,8							0,0		(keine)
Parkplatz III	71,8	67,0	74,8	50,5	45,7	53,5	Lw	pkw1	67,0	4,8	0,0	7,8							0,0		(keine)
Parkplatz IV	71,8	67,0	74,8	49,7	44,9	52,7	Lw	pkw1	67,0	4,8	0,0	7,8							0,0		(keine)
Parkplatz V	71,8	67,0	74,8	50,7	45,9	53,7	Lw	pkw1	67,0	4,8	0,0	7,8							0,0		(keine)

Hausbeurteilung (Maximale Beurteilungspegel aus Sportlärm je Gebäude)

Bezeichnung	Mittelungspegel		Überschreitung		Nutzungsart		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Von Stwk.	Bis Stwk.	Gebiet	Auto	Lärmart
Training, Fussball	42,1	19,1			WA		Gesamt
Training, Fussball	42,2	19,0				x	Gesamt
Training, Fussball	45,3	24,9				x	Gesamt
Training, Fussball	49,4	39,8				x	Gesamt

S:\M\PROJ\13\MM1138\13813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016

Emissionen Fußballpunktspiele

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
Beschallungsanlage	101,2	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-0,8	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	
Beschallungsanlage	101,2	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-0,8	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Fussball, Punktspiel, Pkw-Zufahrt	76,5	68,5	-131,5	55,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	8,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Punktspiel, Pkw-Abfahrt	76,5	68,5	-131,5	55,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	8,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Punktspiel, Pkw-Zufahrt	73,7	68,7	-131,3	52,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	5,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Punktspiel, Pkw-Abfahrt	73,7	68,7	-131,3	52,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	5,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Punktspiel, Pkw-Zufahrt	76,4	68,4	-131,6	55,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	8,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Fussball, Punktspiel, Pkw-Abfahrt	76,5	68,5	-131,5	55,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	8,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Fußball, Punktspiel, Spielfeld	96,1	96,9	-	57,5	58,3	-	Lw	spiki1	98,9	-0,8	0,0	-							0,0	500	(keine)
Fußball, Punktspiel, Zuschauer, Kommunikationsgeräusche	89,2	90,0	-	61,1	61,9	-	Lw	spiki1	90,0	-0,8	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz 1	75,0	67,0	-	53,1	45,1	-	Lw	pkw1	67,0	8,0	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz 2	75,0	67,0	-	54,3	46,3	-	Lw	pkw1	67,0	8,0	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz 3	75,0	67,0	-	53,7	45,7	-	Lw	pkw1	67,0	8,0	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz 4	75,0	67,0	-	52,9	44,9	-	Lw	pkw1	67,0	8,0	0,0	-							0,0		(keine)
Parkplatz 5	75,0	67,0	-	53,9	45,9	-	Lw	pkw1	67,0	8,0	0,0	-							0,0		(keine)

Hausbeurteilung (Maximale Beurteilungspegel aus Sportlärm je Gebäude)

Bezeichnung	Mittelungspegel		Überschreitung		Nutzungsart		Stockwerkshöhe		Aufr. ab		
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Von Stwk.	Bis Stwk.	Gebiet	Auto	Lärmart	Ø (m)	EG (m)	OG-OG (m)	
Punktspiel, Fussball	44,0	-80,2				x	Gesamt	0,50	2,50	2,80	0,5000
Punktspiel, Fussball	44,0	-80,2				x	Gesamt	0,50	2,50	2,80	0,5000
Punktspiel, Fussball	47,2	-80,2				x	Gesamt	0,50	2,50	2,80	0,5000
Punktspiel, Fussball	51,4	-80,2				x	Gesamt	0,50	2,50	2,80	0,5000

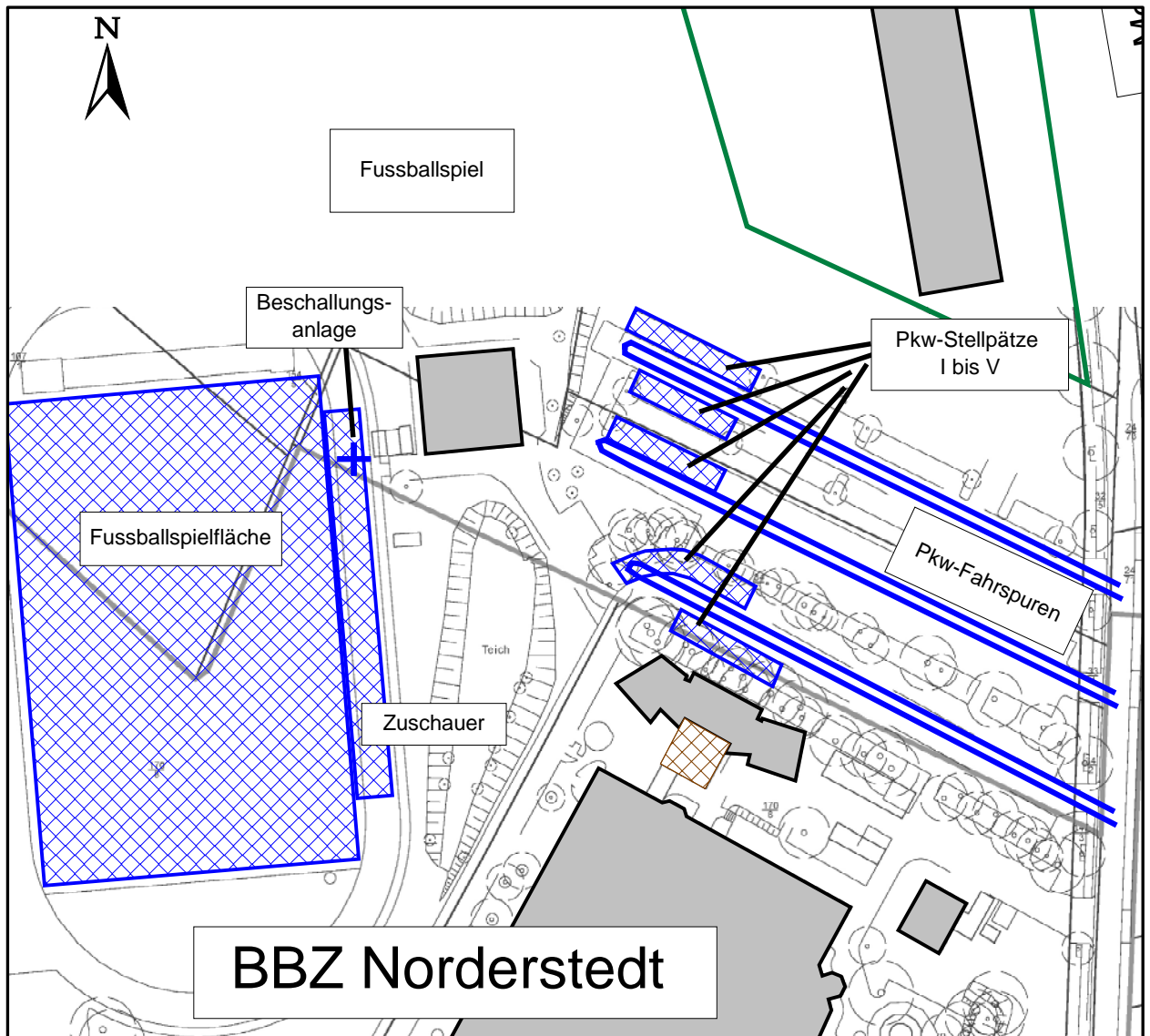


Abbildung 12. Fußballpunkt- und trainingsspiele, Lageplan der Quellenn, Maßstab 1 : 1.500.

S:\M\PROJ\13\M113813\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016

Emissionen sportliche Großveranstaltungen

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	84,8	68,5	-131,5	64,0	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	16,3	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	-131,4	68,6	87,9	-152,3	47,7	67,0	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	19,3							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	84,7	68,7	-131,3	63,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	16,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	-131,3	68,7	87,7	-152,3	47,7	66,7	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	19,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	85,4	68,4	-131,6	64,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	17,0	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	-131,5	68,5	88,5	-152,3	47,7	67,7	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	20,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	85,0	68,5	-131,5	64,2	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7	16,5	0,0	-200,0							0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	-131,5	68,5	88,0	-152,3	47,7	67,2	Lw'	pkw1	47,7	-200,0	0,0	19,5							0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Parkplatz I, ca. 40 Parkplätze	80,0	67,0	83,0	53,1	40,1	56,1	Lw	pkw1	67,0	13,0	0,0	16,0							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 40 Parkplätze	80,0	67,0	83,0	53,8	40,8	56,8	Lw	pkw1	67,0	13,0	0,0	16,0							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	71,0	67,0	74,0	53,5	49,5	56,5	Lw	pkw1	67,0	4,0	0,0	7,0							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 35 Parkplätze	79,4	67,0	82,4	53,5	41,1	56,5	Lw	pkw1	67,0	12,4	0,0	15,4							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	71,0	67,0	74,0	53,5	49,5	56,5	Lw	pkw1	67,0	4,0	0,0	7,0							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 35 Parkplätze	79,4	67,0	82,4	55,4	43,0	58,4	Lw	pkw1	67,0	12,4	0,0	15,4							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	71,0	67,0	74,0	52,5	48,5	55,5	Lw	pkw1	67,0	4,0	0,0	7,0							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 55 Parkplätze	81,4	67,0	84,4	53,8	39,4	56,8	Lw	pkw1	67,0	14,4	0,0	17,4							0,0		(keine)
Parkplatz I, ca. 45 Parkplätze	80,5	67,0	83,5	53,7	40,2	56,7	Lw	pkw1	67,0	13,5	0,0	16,5							0,0		(keine)
Parkplatz II, ca. 40 Parkplätze	80,0	67,0	83,0	53,3	40,3	56,3	Lw	pkw1	67,0	13,0	0,0	16,0							0,0		(keine)
Parkplatz II, ca. 50 Parkplätze	81,0	67,0	84,0	53,4	39,4	56,4	Lw	pkw1	67,0	14,0	0,0	17,0							0,0		(keine)
Gäste (Parkplatz), Kommunikationsgeräusche	86,2	70,0	89,2	48,3	32,1	51,3	Lw	spiki1	70,0	16,2	0,0	19,2							0,0		(keine)
Gäste (von/zur AKN, Ri.Nord), Kommunikationsgeräusche	83,2	70,0	86,2	56,1	42,9	59,1	Lw	spiki1	70,0	13,2	0,0	16,2							0,0		(keine)

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.		
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				(dB)	(Hz)
Moorbekhalle, Fenster, geschlossen	85,6	85,6	-114,4	65,6	65,6	-134,4	Li	moor1		0,0	0,0	-200,0	isoglas 4	100,00					780,00	180,00	60,00	3,0	(keine)
Moorbekhalle, Fenster, geschlossen	86,8	86,8	-113,2	65,6	65,6	-134,4	Li	moor1		0,0	0,0	-200,0	isoglas 4	132,00								3,0	(keine)
Moorbekhalle, Fenster, geschlossen	85,6	85,6	-114,4	65,6	65,6	-134,4	Li	moor1		0,0	0,0	-200,0	isoglas 4	100,00								3,0	(keine)

Hausbeurteilung (Maximale Beurteilungspegel aus Sportlärm je Gebäude)

Bezeichnung	Mittelungspegel		Überschreitung		Nutzungsart		Stockwerkshöhe		Aufr. ab	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Von Stwk.	Bis Stwk.	Gebiet	Auto	Lärmart	EG (m)		OG-OG (m)
Großveranstaltungen	52,3	55,0				x	Gesamt	2,50	2,80	0,5000
Großveranstaltungen	34,4	36,6				x	Gesamt	2,50	2,80	0,5000
Großveranstaltungen	29,5	30,8				x	Gesamt	2,50	2,80	0,5000
Großveranstaltungen	29,7	31,0				x	Gesamt	2,50	2,80	0,5000

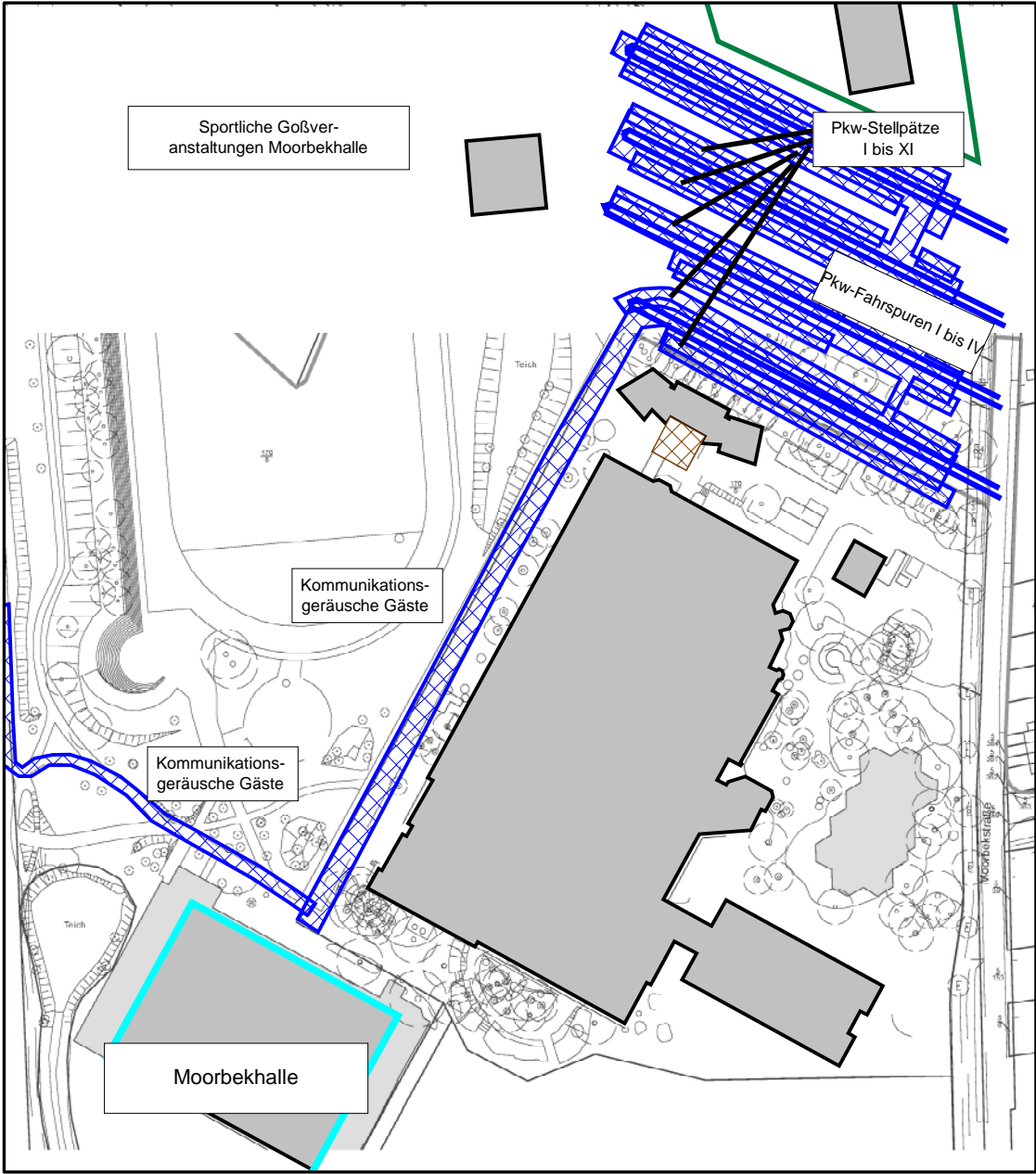


Abbildung 13. Sportliche Großveranstaltungen, Lageplan der Quellen, Maßstab 1 : 2.000.

S:\M\PROJ\13\M113813\M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016

Emissionen Schulbetrieb

Punktquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)				
Beschallungsanlage	91,2	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-10,8	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	
Beschallungsanlage	91,2	102,0	-98,0	Lw	0	102,0	-10,8	0,0	-200,0						0,0	500	Öffnung (ÖAL28)	10,00	

Linienquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	78,5	68,5	-131,5	57,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	78,6	68,6	-131,4	57,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	78,7	68,7	-131,3	57,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	78,7	68,7	-131,3	57,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	79,4	68,4	-131,6	58,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	79,5	68,5	-131,5	58,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Zufahrt	79,5	68,5	-131,5	58,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Veranstaltung Moorbekhalle, Pkw-Abfahrt	79,5	68,5	-131,5	58,7	47,7	-152,3	Lw'	pkw1	47,7					0,0		(keine)
Lkw-Fahrtspur, 10 Fahrten	80,4	82,4	-117,6	61,0	63,0	-137,0	Lw'	lkw1	63,0					0,0		(keine)
Lkw-Rangieren, 10 Fahrten	85,4	87,4	-112,6	66,0	68,0	-132,0	Lw'	lkw1	68,0					0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)		Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
Parkplatz I, ca. 40 Parkplätze	77,0	67,0	-	50,1	40,1	-	Lw	pkw1	67,0	10,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 40 Parkplätze	77,0	67,0	-	50,8	40,8	-	Lw	pkw1	67,0	10,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	68,0	67,0	-	50,5	49,5	-	Lw	pkw1	67,0	1,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 35 Parkplätze	77,0	67,0	-	51,1	41,1	-	Lw	pkw1	67,0	10,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	71,0	67,0	-	53,5	49,5	-	Lw	pkw1	67,0	4,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 35 Parkplätze	77,0	67,0	-	53,0	43,0	-	Lw	pkw1	67,0	10,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 5 Parkplätze	68,0	67,0	-	49,5	48,5	-	Lw	pkw1	67,0	1,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 55 Parkplätze	78,4	67,0	-	50,8	39,4	-	Lw	pkw1	67,0	11,4	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz I, ca. 45 Parkplätze	77,5	67,0	-	50,7	40,2	-	Lw	pkw1	67,0	10,5	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz II, ca. 40 Parkplätze	77,0	67,0	-	50,3	40,3	-	Lw	pkw1	67,0	10,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Parkplatz II, ca. 50 Parkplätze	78,0	67,0	-	50,4	39,4	-	Lw	pkw1	67,0	11,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Schüler, (Parkplatz), Kommunikationsgeräusche	85,0	70,0	-	48,1	33,1	-	Lw	spiki1	70,0	15,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Schüler, Kommunikationsgeräusch. Pause	88,0	70,0	-	54,9	36,9	-	Lw	spiki1	70,0	18,0	0,0	-						0,0		(keine)	
Schulsportveranstaltungen, Kommunikationsgeräusche	87,9	87,9	-	49,3	49,3	-	Lw	spiki1	87,9	0,0	0,0	-						0,0	500	(keine)	
Schüler, Kommunikationsgeräusche, Pause	85,0	70,0	-	53,1	38,1	-	Lw	spiki1	70,0	15,0	0,0	-						0,0	500	(keine)	

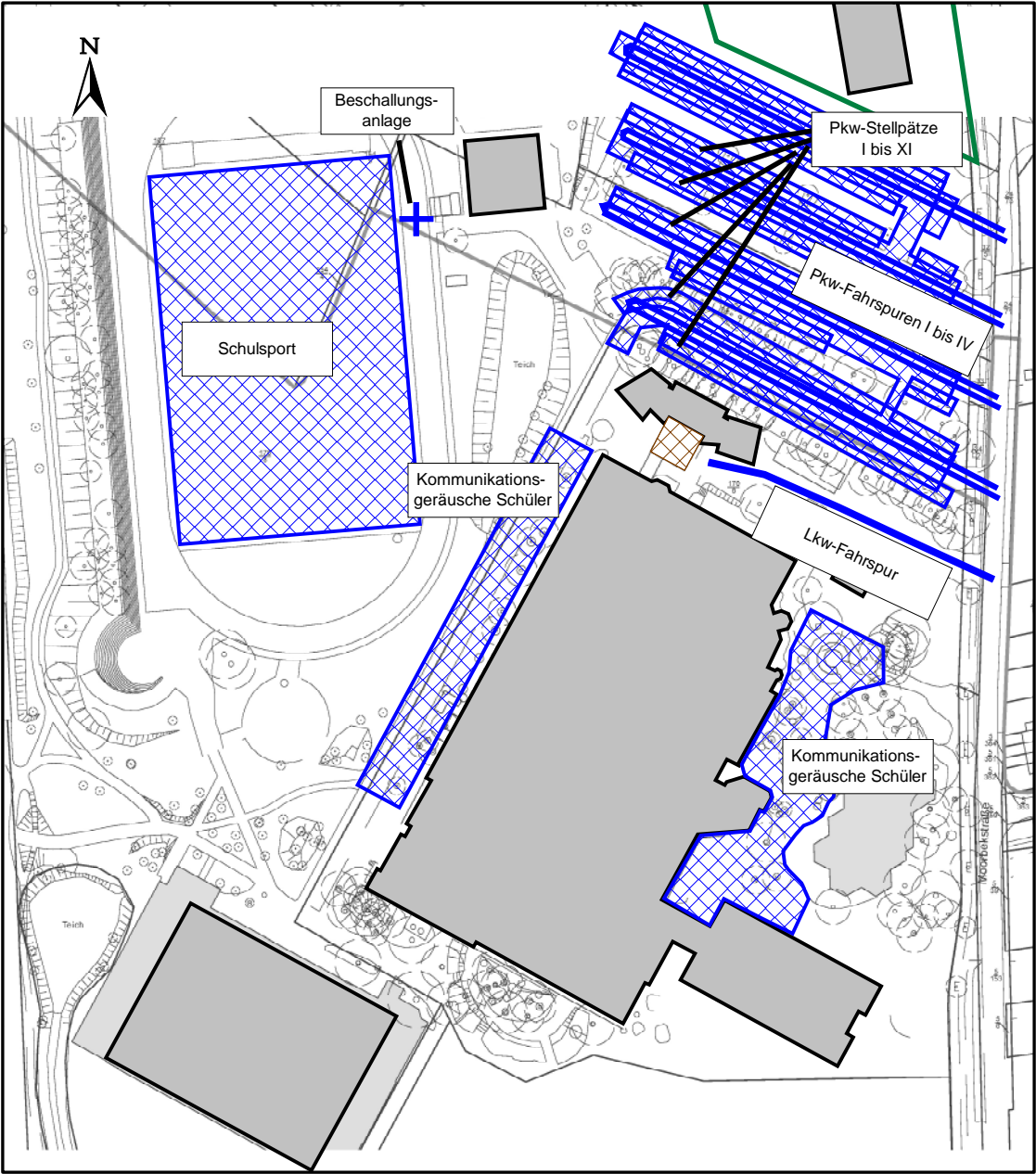


Abbildung 14. Schulbetrieb, Lageplan der Quellen, Maßstab 1 : 2.000.

S:\M\PROJ\13\M113813\13M113813_01_BER_2D.DOCX:22. 02. 2016