

Mess-Stelle gemäß § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. Thomas Hoppe
ö.b.v. Sachverständiger für Schallimmissionsschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Phys. Michael Krause
ö.b.v. Sachverständiger
für Wirkungen von Erschütterungen auf Gebäude
Ingenieurkammer Niedersachsen

Dipl.-Geogr. Waldemar Meyer

Dipl.-Ing. Clemens Zollmann
ö.b.v. Sachverständiger für Lärmschutz
Ingenieurkammer NiedersachsenDipl.-Ing. Manfred Bonk bis 1995Dr.-Ing. Wolf Maire bis 2006Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann bis 2013Rostocker Straße 22
30823 Garbsen
05137/8895-0, -95Bearbeiter: Dipl.-Geogr. W. Meyer
Durchwahl: 05137/8895-24
w.meyer@bonk-maire-hoppmann.de

12.07.2018

- 08045IV -

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 179. VI. Änderung

„Erweiterung Zukunftsmeile“

der Stadt Paderborn

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Auftraggeber	4
2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens.....	4
3. Örtliche Verhältnisse.....	5
4. Hauptgeräuschquellen	7
4.1 Vorbemerkung	7
4.2 Parkplätze, Parkhaus.....	8
4.2.1 Emissionen	8
4.2.2 Emissionsansätze Parkhaus	10
4.2.3 Emissionsansätze Parkplätze	12
4.3 Straßenverkehrslärmimmissionen	13
4.4 Sportlärm.....	15
4.4.1 Vorbemerkung	15
4.4.2 Typische Emissionskennwerte.....	15
5. Berechnung der Beurteilungspegel	19
5.1 Rechenverfahren	19
5.2 Rechenergebnisse.....	20
6. Beurteilung.....	22
6.1 Grundlagen.....	22
6.2 Beurteilung der Geräuschsituation.....	28
6.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen Plangebiet.....	28
6.2.2 Zusatzbelastung „Öffentliches Straßennetz“	28
6.2.3 Anlagenbezogener Lärm „Parkhaus / Stellplatzanlagen“	30
6.2.4 Kühl- und Lüftungsanlagen	31
6.2.5 Sportlärmimmissionen Plangebiet.....	33
6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung	33
Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke	38
Quellen, Richtlinien, Verordnungen	39

Soweit im Rahmen der Beurteilung verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist

Dieses Gutachten umfasst:

39 Seiten Text
4 Anlagen

Datei:08045IVg.docx, Autor: Meyer

1. Auftraggeber

Stadt Paderborn

- Der Bürgermeister --

33095 Paderborn

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die STADT PADERBORN beabsichtigt mit der VI Änderung des Bebauungsplans Nr. 179 „Erweiterung Zukunftsmeile“ Sondergebietsflächen (SO gem. BauNVOⁱ) neu auszuweisen. Mit der Ausweisung sollen Einrichtungen für *Bildung, Forschung und Entwicklung, Kultur und Verwaltung* sowie eine Sondergebietsfläche mit der Zweckbestimmung „Parkhaus- Stellplatzanlagen“ planungsrechtlich abgesichert werden

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sollen einerseits die auf das schutzwürdige Sondergebiet „Bildung, Forschung und Entwicklung, Kultur und Verwaltung“ einwirkenden Sportlärmmissionen der unmittelbar benachbarten Freisportanlagen des INSELBADSTADIONS ermittelt und beurteilt werden. Andererseits ist die Beurteilung der durch den Betrieb der geplanten Nutzungen innerhalb des geplanten Sondergebiets verursachten Geräuschemissionen – insbesondere die geplante Nutzung des Parkhauses – exemplarisch unter Beachtung eines aktuellen Bebauungsentwurfs in die schalltechnische Untersuchung einzustellen.

Darüber hinaus sind die durch den neu entstehenden Ziel- und Quellverkehr verursachten Geräuschemissionen für die vorhandenen, benachbarten schutzwürdigen Bauflächen sowie die auf die geplanten Sondergebietsflächen einwirkenden Verkehrslärmmissionen der benachbarten Straßen zu beurteilen.

Die Beurteilung der Geräuschemissionen im Bauleitverfahren erfolgt unter Beachtung von Beiblatt 1 zu DIN 18005ⁱⁱ. Darüber hinaus werden im Hinblick auf die durch die Nutzung des geplanten Parkhauses verursachten Geräuschemissionen die Regelungen der TA Lärmⁱⁱⁱ diskutiert. Danach ist eine ggf. vorhandene Geräuschbelastung durch vorhandene Anlagen zu beachten, die in den Anwendungsbereich dieser Rechtsverordnung fallen. Im vorliegenden Fall wird i.S. einer konservativen Annahme davon ausgegangen, dass durch vorhandene benachbarte gewerbliche Nutzungen die maßgeblichen Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm im Bereich der am stärksten betroffenen unmittelbar nördlich an den Geltungsbereich angrenzenden schutzwürdigen Nachbarbauflächen ausgeschöpft werden. Insofern ist nachzuweisen, dass durch die Nutzung der betrachteten Sondergebietsflächen kein *relevanter Immissionsbeitrag* i.S. von Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm verursacht wird.

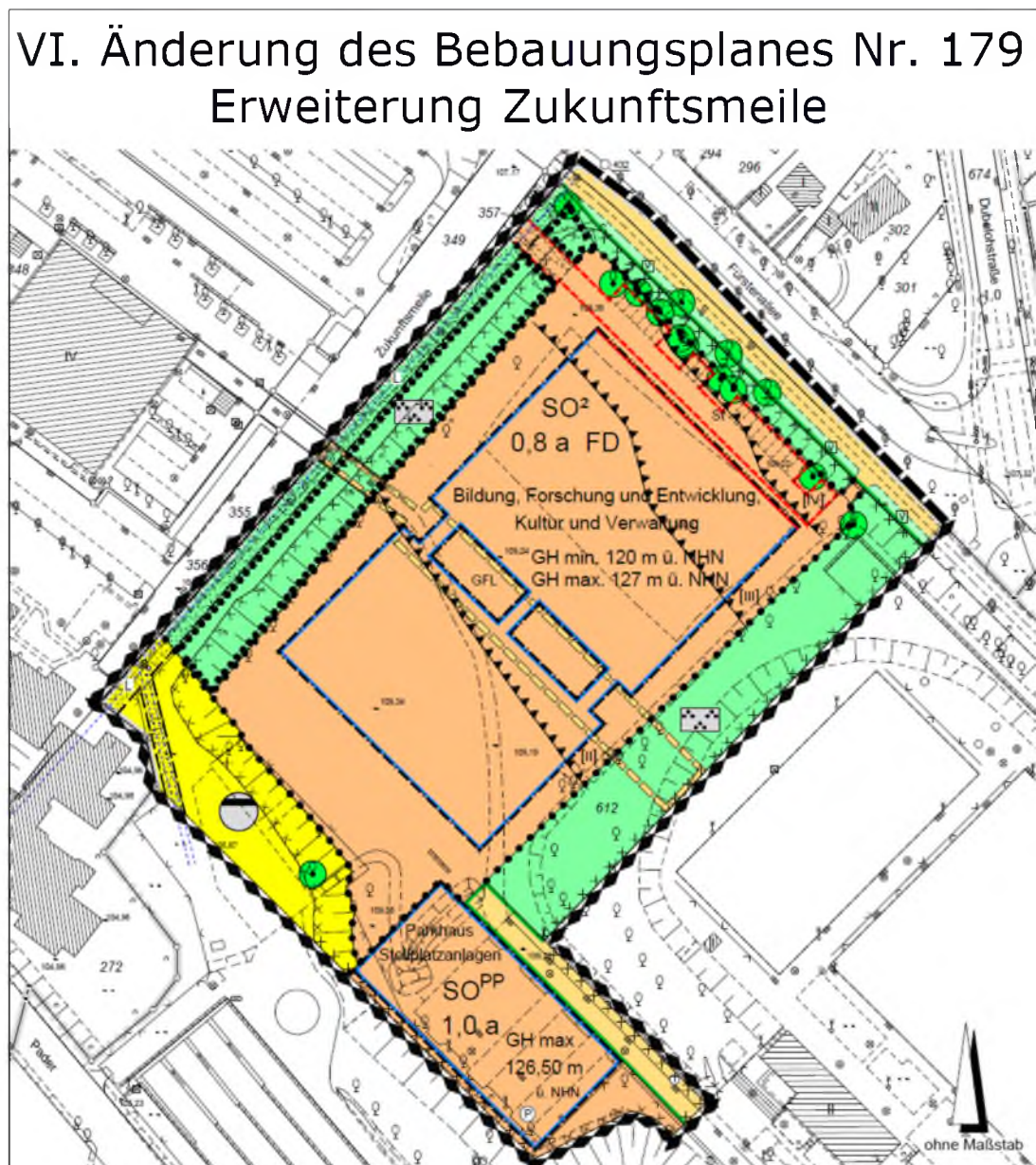
Ggf. werden Lärminderungsmaßnahmen vorgeschlagen bzw. organisatorische Empfehlungen angegeben, durch die die Anforderungen von Beiblatt 1 zu DIN 18005 bzw. der TA Lärm eingehalten werden können.

Im Hinblick auf die auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche werden maßgebliche Außenlärmpegel auf Grundlage der DIN 4109 angegeben.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist der Abbildung 1 bzw. dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die topographischen Gegebenheiten werden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Abbildung 1 - Geltungsbereich VI. Änderung Bebauungsplan Nr. 179 - „Erweiterung Zukunftsmeile“



Das Plangebiet befindet sich am Rand der Innenstadt von *Paderborn* zwischen dem Flusslauf der *Pader* im Südwesten und der *Fürstenallee* bzw. dem *Fürstenweg* im Nordosten. Unmittelbar östlich schließt sich das Gelände des Inselbadstadions an den Änderungsbereich des Bebauungsplans an. Hierzu ist anzumerken, dass durch unser Büro in den Jahren 2008 bis 2011 im Rahmen der Umgestaltung der Sportanlagen schalltechnische Untersuchungen durchgeführt wurden (vgl. Gutachten Nr. 08045 ff). Die Sportanlage umfasst u.a. ein Großspielfeld, ein Trainings- bzw. Kleinspielfeld sowie ein Vereinsheim. Im Westen befinden sich Betriebsgebäude und Pkw-Parkplätze vorhandener Forschungs- und Bildungseinrichtungen.

Unter Beachtung des aktuellen Bebauungsentwurfs sollen im größten Teil des Plangebiets Gebäude für Bildung, Forschung und Entwicklung errichtet werden. Darüber hinaus ist an der südlichen Grenze des Geltungsbereichs eine Baufläche für die Errichtung eines Parkhauses für Pkw von Mitarbeitern der vorgenannten Einrichtungen bzw. Nutzer und Besucher der benachbarten Sportanlagen vorgesehen.

Dabei sind im Endausbau des Parkhauses bis zu rd. 530 Pkw-Parkplätze geplant, die in bis zu 6 Stockwerken angeordnet werden sollen. Dabei sollen die oberen Parkebenen als offene Parkdecks hergestellt werden. Die verkehrliche Erschließung des Parkhauses soll aus östlicher Richtung über die Straße *Ottilienquelle* erfolgen.

An der nördlichen Grenze des Plangebiets sind darüber hinaus 22 Pkw-Stellplätze für Besucher-Pkw geplant. Diese Stellplätze sollen aus westlicher Richtung über die *Zukunftsmeile* verkehrlich erschlossen werden.

Die nächstgelegenen schutzwürdigen Wohnnutzungen schließen sich nördlich des *Fürstenweges* an die betrachteten Sondergebietsflächen an.

Diese Grundstücke sind nach Angaben der STADT PADERBORN durch einen rechtskräftigen Bebauungsplan als *Reines Wohngebiet* (WR gem. BauNVO) ausgewiesen. Für das Wohnheim des benachbarten Forschungszentrums im Süden des Plangebiets wird nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN die Schutzwürdigkeit eines *Mischgebiets* (MI gem. BauNVO) zu Grunde gelegt.

Dieser Schutzanspruch wird vereinbarungsgemäß auch für die geplanten Gebäude der „Zukunftsmeile“ berücksichtigt.

Darüber hinaus wird, im Hinblick auf die Beurteilung des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs auf der Straße *Ottilienquelle*, das Betriebsgebäude einer Kindertagesstätte im Südosten des Geltungsbereichs sowie ein dort benachbartes Wohngebäude berücksichtigt.

Zur Beurteilung der Geräuschsituation werden die in Anlage 1 dargestellten Aufpunkte (:= *Immissionsorte*; := *Beurteilungspunkte*) in der Nachbarschaft der Anlagen betrachtet.

4. Hauptgeräuschquellen

4.1 Vorbemerkung

Zur Bestimmung der zu erwartenden *Beurteilungspegel* sind neben der gesamten Betriebszeit die tatsächliche Einwirkzeit einzelner Geräusche und die Anzahl der verschiedenen Einzelvorgänge zu beachten. Der *Schall-Leistungs-Beurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle errechnet sich nach:

$$L_{wAr} = L_{wA} + 10 \cdot \lg t_E/t_r$$

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schallleistungspegel auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist für Bauflächen mit dem Schutzanspruch eines *Allgemeinen Wohngebietes* oder höher (WA, WR,...) für die Zeit von 6.00 bis 7.00 Uhr bzw. 20.00 bis 22.00 Uhr ein sogen. „Pegelschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ zu berücksichtigen. Dieser Pegelschlag wird zur Ermittlung der Geräuschimmissionen durch die Nutzung der Pkw-Stellplätze bzw. des Parkhauses im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Darüber hinaus ist die Beurteilung in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) gemäß TA Lärm auf die „ungünstigste Nachtstunde“ abzustellen.

Unter Beachtung des vorliegenden Nutzungskonzepts ist davon auszugehen, dass i.V. mit den geplanten Einrichtungen die maßgeblichen Geräusche durch die Nutzung des Parkhauses bzw. der Pkw-Stellplätze verursacht wird.

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass das betrachtete Parkhaus durchgehend über 24 Stunden geöffnet werden soll. Damit ist auch ein Pkw-Fahrverkehr in der Nachtzeit zu betrachten.

Für die Parkplätze der Besucher-Pkw im Bereich der zukünftigen Betriebsgebäude wird demgegenüber – nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN, von einer Nutzung während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) ausgegangen.

Ein nennenswerter Lkw-Liefer- bzw. Ladebetrieb ist i.V. mit den geplanten Nutzungen nach unseren Informationen nicht zu erwarten ($\Rightarrow$ 1 Lkw / Woche). Darüber hinaus kann unter Beachtung der vorliegenden Gebäudegrundrisse vorausgesetzt werden, dass die Anlieferungen an der Südwestseite der Betriebsgebäude und damit den Wohnnutzungen mit dem Schutzanspruch eines *Reinen Wohngebietes* abgewandt, erfolgen sollen.

Unabhängig hiervon kann eine nennenswerte Schallabstrahlung über die Außenbauteile von möglichen lärmintensiven Arbeitsbereichen der geplanten Nutzungen

gegenüber den im Bereich der Freiflächen auftretenden Geräusche (Pkw-Stellplatzanlage) ausgeschlossen werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass dort Fenster, Türen Oberlichter etc. während der Arbeitszeiten geschlossen gehalten und die Betriebsgebäude in massiver Bauweise hergestellt werden.

Für eine ausreichende Belüftung dieser Räumlichkeiten ist der Einbau *lüftungs- bzw. klimatechnischen* Anlagen erforderlich (vgl. Abschnitt 6.2.4).

4.2 Parkplätze, Parkhaus

4.2.1 Emissionen

Die Nutzungsintensität der Pkw-Stellplätze ergibt sich aus den Ergebnissen einer Verkehrsuntersuchung des BÜRO PGT (Hannover) aus Juni 2018. Danach ergeben sich für das Parkhaus am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) 68 Pkw-Bewegungen je Stunde sowie insgesamt 24 Pkw-Bewegungen in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr). Unter Beachtung der insgesamt 528 EP des Parkhauses (=> Endausbau) errechnet sich demnach eine Nutzungsfrequenz von 0,13 Pkw-Bewegungen je EP/h am Tage. In der Nachtzeit (=> Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“ gem. TA Lärm) wird angenommen, dass 50 % des Gesamtverkehrs (=> 12 Pkw-Bew./h, entspr. 0,02 Bew./EP/h) in die „ungünstigste Nachtstunde“ fallen.

Für die 22 Pkw-Stellplätze für Besucher Mitarbeiter-Pkw der vorgesehenen Nutzungen werden für die Tageszeit 2 Stellplatzwechsel (=> 0,25 Pkw-Bewegungen je Einstellplatz und Stunde) berücksichtigt.

Die Berechnung der Emissionspegel von **Parkplätzen** erfolgt auf Grundlage der Regelungen der *Parkplatzlärmstudie*^{iv}. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem so genannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren* (*getrenntes Verfahren, wenn die Verteilung der Parksuchverkehre hinreichend genau bekannt ist*) ermittelt werden.

Nachfolgend werden die Geräuschemissionen für das **Parkhaus** nach dem zusammengefassten Verfahren ermittelt. Für die **offenen Pkw-Stellplätze** am nördlichen Plangebietsrand erfolgen die Berechnungen nach dem Sonderfallverfahren.

Nach der o.a. Studie besteht zwischen dem Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{WAf} und den geräuschrelevanten Ereignissen auf Parkplätzen im Normalfall folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{wO} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB(A)}$$

In den Gleichungen bedeuten:

- L_{wAr} Schall-Leistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahr-anteil);
- L_{wO} = 63 dB(A) = Ausgangsschall-Leistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R – Parkplatz (nach Tabelle 30 im Abschnitt 7.1.5 der Studie);
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tabelle 34 der Studie);
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit (nach Tabelle 34 der Studie);
- K_D = $2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$; Soweit Durchfahrtverkehr auftritt, gilt die Näherungsformel für K_D für alle Park-platzarten. Bei Omnibushaltestellen und Parkplätzen mit weniger als 10 Stellplätzen kann K_D ent-fallen. K_D beschreibt den Schallanteil, der von den durchfahrenden Kfz verursacht wird. Er ist so bemessen, dass er auf der „sicheren Seite“ liegt, d.h. dass die errechneten Pegel eher etwas zu hoch sind.
- K_{Stro} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen;
- B = Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkauffläche...);
- N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde). Falls für N keine exakten Zählungen vorliegen, sind sinnvolle Annahmen zu treffen. Anhaltswerte für N sind in Ta-belle 33 der Studie zusammengestellt;
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße (vgl. Tab. 3 der Studie), z.B. Diskotheken: $f = 0,50$ Stell-plätze/ m² Netto-Gastraumfläche
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{wO} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} . Abhängig von der *Parkplatzart* wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 1: Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug)

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze Parkplätze am Rand der Innenstadt	0	4
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4	4
Gaststätten	3	4

Als Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ werden für PKW- Stellplätze $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt. Die Schallausbreitung wird gemäß *TA Lärm* nach der Norm E DIN ISO 9613-2 berechnet. Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-90* berechnet; dabei wird der Korrekturterm D_{Stro} durch K_{Stro} wie folgt ersetzt:

Parkhaus: asphaltierte Fahrgassen: 0 dB(A)

Für die Pkw-Fahrgasse im Bereich der Stellplätze für Besucher-Pkw wird i.S. einer konservativen Annahme eine Fahrbahnoberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm berücksichtigt. Hierfür beträgt der Pegelzuschlag K_{Stro} bei Anwendung des Sonderfallverfahrens:

Parkplätze „offen“: Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm: 1,5 dB(A)

4.2.2 Emissionsansätze Parkhaus

Für die Ermittlung der Geräuschemissionen des Parkhauses werden zunächst die Schall-Leistungs-Beurteilungspegel **einzelner Stellplatzbereiche** bzw. Parkdecks ermittelt. Dabei sind für die verschiedenen Parkdecks jeweils die „**Durchgangsverkehre**“ über die Fahrstrecken und Zwischenrampen (=> Steigung 13,8%) zu den oberen Parkpaletten mit zu berücksichtigen.

Unter der Annahme der o.g. Stellplatzfrequentierung am Tage bzw. in der „ungünstigsten Nachtstunde“ sowie einer Stellplatzanzahl von 44 EP je Parkebene ergeben sich folgende Schall-Leistungs-Beurteilungspegel:

Tabelle 2:- Parkebenen -

Stellplatzbereich	EP	n _{tags}	n _{nachts}	L _{wAr, tags}	L _{wAr, nachts}
Ebene -1	44	0,13	0,02	78,4	70,3
Ebene 0	44	0,13	0,02	81,4	73,2
Ebene 1	44	0,13	0,02	81,3	73,1
Ebene 2	44	0,13	0,02	81,2	73,0
Ebene 3	44	0,13	0,05	81,0	72,9
Ebene 4	44	0,13	0,02	80,9	72,8
Ebene 5	44	0,13	0,02	80,8	72,6
Ebene 6	44	0,13	0,02	80,6	72,5
Ebene 7	44	0,13	0,02	80,4	72,3
Ebene 8	44	0,13	0,02	80,1	72,0
Parkdeck (9)	44	0,13	0,02	79,8	71,2
Parkdeck (10)	44	0,13	0,02	79,3	70,3

EP: Anzahl der Stellplätze im jeweiligen Parkdeck

n: Nutzungsfrequenz EP/h

L_{wAr}: Schallleistungs-Beurteilungspegel

Die Schallabstrahlung der Parkpaletten wird durch den jeweiligen Innenpegel sowie die in der Fassade verbleibenden Öffnungsflächen bestimmt. Die Berechnungen erfolgten unter der Annahme, dass die Stockwerkshöhe rd. 2,5 m beträgt und 100 % der Außenfassaden des Parkhauses sowie die oberen Parkdecks offen hergestellt werden.

Die Ermittlung der **Innenpegel** in den Parkdecks bzw. die Schallabstrahlung über die Öffnungsflächen erfolgt in Anlehnung an die VDI-2571^v bzw. DIN EN 12354-4^{vi}. In Abhängigkeit vom *Volumen* und den in der Tabellen 2 dargestellten Schall-Leistungs-Beurteilungspegeln errechnen sich die Innenpegel unter Beachtung der uns vorliegenden Entwurfspläne wie folgt:

$$L_i = L_{wA} + 14 + 10 \lg T/V \text{ [dB(A)]}$$

mit : T = Nachhallzeit; V = Parkdeckvolumen in m³

Für die einzelnen Parkdecks ergeben sich unter Beachtung eines Volumens von rd. 5.400 m³ sowie einer Nachhallzeit von 1,5 sec folgende Beurteilungspegel „Innen“:

Tabelle 3: Beurteilungspegel „Innen“ der Parkebenen

Parkdeck	L _r in dB(A)	
	Tags	Nachts
Ebene -1	57,5	50,1
Ebene 0	62,7	54,8
Ebene 1	62,5	54,6
Ebene 2	62,2	54,4
Ebene 3	62,0	54,1
Ebene 4	61,7	53,9
Ebene 5	61,4	53,5
Ebene 6	61,0	53,2
Ebene 7	60,6	52,9
Ebene 8	60,1	52,4

Die über die einzelnen Fassadenbereiche (100 % „offen“) abgestrahlten Schall-Leistungspegel der Parkebenen errechnen sich wie folgt:

$$L_{wAr} \text{ (Öffnung)} \approx L_r - 5 + 10 \lg S.$$

Für die Ein- bzw. Ausfahrt des Parkhauses wird der Emissionspegel gemäß *RLS-90* berechnet. Die Formeln der *RLS-90* gelten für den Geschwindigkeitsbereich zwischen 30 km/h und 130 km/h. Im vorliegenden Fall wird für die Berechnung der Emissionspegel eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn diese im Bereich der Parkhauszufahrt regelmäßig unterschritten wird.

Unter dieser Voraussetzung errechnen sich für die Ein- bzw. Ausfahrt des Parkhauses am Tage bzw. in der „ungünstigsten Nachtstunde“ folgende *längenbezogenen Schall-Leistungspegel*:

Fahrstrecke [E/A] Ein- / Ausfahrt

$M_{Pkw,Tag}$	=	68 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$	=	0 Lkw/h
g	=	0 %
K_{StrO}	=	0 dB(A)

$M_{Pkw,Nacht}$	=	12 Pkw/h
$M_{Lkw,Nacht}$	=	0 Lkw/h
g	=	0 %
D_{StrO}	=	0 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$	=	46,9 dB(A)
---------------	---	------------

$L_{m,E,Nacht}$	=	39,3 dB(A)
-----------------	---	------------

längenbezogene Schallleistungspegel:

$L'_{wA,Tag}$	=	65,9 dB(A)
---------------	---	-------------------

$L'_{wA,Nacht}$	=	58,3 dB(A)
-----------------	---	-------------------

4.2.3 Emissionsansätze Parkplätze

Für die Pkw-Stellplätze im Bereich der Betriebsgebäude der „Zukunftsmeile“ werden 2 Stellplatzwechsel am Tage (entspr. 0,25 Bew./EP/h) zu Grunde gelegt. In diesem Fall ergeben sich für die Parkplatzbereiche in Abhängigkeit von der Stellplatzanzahl folgende Schallleistungspegel:

Tabelle 4 – Schallleistungspegel L_w 6.00 – 22.00 Uhr -

Parkplatz	Anzahl EP	L_w [dB(A)]
Parkplatz Instituts- und Laborgebäude		
[P1]	7	63,4
[P2]	3	65,8
[P3]	12	71,5

Für die Hauptfahrgasse der ebenerdigen Pkw-Parkplätze werden die EMISSIONS-PEGEL $L_{m,E}$ gemäß RLS-90 bzw. die *längenbezogenen Schallleistungspegel* unter Beachtung der o.a. Stellplatzfrequentierung ermittelt. In diesem Fall ergibt sich für die in Anlage 1 dargestellte Fahrgasse folgender *längenbezogener Schallleistungspegel* L_w' :

Pkw-Fahrstrecke [FPkw]:6.00 – 22.00 Uhr: $L_w' = 56,6$ dB(A)

Dabei wurde die Fahrbahnoberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm berücksichtigt; der Pegelzuschlag K_{StrO} beträgt 1,5 dB(A).

Im Hinblick auf die nach Nr. 6.1 der TA Lärm ebenfalls zu untersuchenden *kurzzeitigen Geräuschspitzen* sollen folgende mittlere Maximalpegel berücksichtigt werden:

Tabelle 5: - Mittlere Maximalpegel in 7,5 m Entfernung -

	Beschleunigte Abfahrt bzw. Vorbeifahrt	Türenschießen	Heck- bzw. Koffer- raumklappen- schließen	Druckluftgeräusch
Pkw	67 ⁶²⁾ (Messung 1984)	72 (Messung 1999)	74 (Messung 1999)	-
Motorrad	73 (Messung 1999)	-	-	-
Lkw	79 (Messung 2005)	73 (Messung 2005)	-	78 (Messung 2005)

alle Pegelwerte in dB(A)

⁶²⁾ Siehe 3. Auflage der Parkplatzlärmstudie, Tabelle 6

4.3 Straßenverkehrslärmimmissionen

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche der benachbarten Straßen erfolgt auf Grundlage von Ergebnissen einer Verkehrsuntersuchung des BÜRO PGT (Hannover) aus Juni 2018.

Dabei ist für die Berechnungen der im Plangebiet zu erwartenden Straßenverkehrslärmimmissionen der *Prognosefall 2030* – Verkehrsmengen einschließlich des neu entstehenden Erschließungsverkehrs - zu Grunde zu legen.

Zur Ermittlung der durch den neuen Ziel- und Quellverkehr des Parkhauses zusätzlichen Immissionsbelastung für die vorhandene Wohnbebauung an den hiervon am stärksten betroffenen Straßen sind diese Verkehrsmengen dem *Prognosenußfall 2030* – Verkehrsmengen ohne neu entstehenden Erschließungsverkehr - gegenüber zu stellen.

Für die betrachteten Straßenabschnitte wird ein Belag gem. RLS-90, Tabelle 4, Nr. 1 (Gußasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte) berücksichtigt. Die entsprechende Pegelkorrektur beträgt:

$$D_{\text{stro}} = 0 \text{ dB(A)};$$

diese Korrektur ist nicht geschwindigkeitsabhängig. Im vorliegenden Fall sind Steigungen der Straße von mehr als 5 % nicht zu beachten, d.h.:

$$D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB(A)}.$$

berücksichtigt.

In den Tabellen 6 bzw. 7 sind die errechneten EMISSIONSPEGEL „L_{m,E}“ der zu betrachtenden Straßenabschnitte unter Beachtung der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für den *Prognosenußfall* (Tabelle 6) bzw. den *Prognosefall* (Ta-

belle 7) zusammengestellt:

Tabelle 6 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Prognosenullfall 2030)

Straßenabschnitt	M _T	M _N	p _T [%]	p _N [%]	V _{Pkw} / V _{Lkw} [km/h]]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [dB(A)]
[1] Ottilienquelle	41,8	1,7	4,2	1,6	30 / 30	47,3	32,0
[2] Fürstenweg Südost	658,1	83,8	4,1	3,8	50 / 50	61,7	52,6
[3] Fürstenweg Nordwest	782,0	99,6	4,0	3,8	50 / 50	62,4	53,3,
[4] Löffelmannweg	488,2	62,2	3,8	3,6	50 / 50	60,2	51,2
[5] Fürstenallee	389,5	49,6	4,5	4,2	50 / 50	59,6	50,5

Tabelle 7 Verkehrsmengen und Emissionspegel (Prognosefall 2030)

Straßenabschnitt	M _T	M _N	p _T [%]	p _N [%]	V _{Pkw} / V _{Lkw} [km/h]]	L _{m,E,T} [dB(A)]	L _{m,E,N} [dB(A)]
[1] Ottilienquelle	109,5	4,4	2,4	1,2	30 / 30	50,6	35,8
[2] Fürstenweg Südost	674,4	85,9	4,1	3,8	50 / 50	61,8	52,7
[3] Fürstenweg Nordwest	820,8	104,6	4,0	3,7	50 / 50	62,6	53,5
[4] Löffelmannweg	498,1	63,5	3,8	3,6	50 / 50	60,3	51,3
[5] Fürstenallee	397,2	50,5	4,5	4,2	50 / 50	59,7	50,6

In Tabelle 6 bzw. 7 bedeuten:

Straße: betrachteter Straßenabschnitt

M_T maßgebende stündliche Verkehrsmenge (tags) in Kfz/h

M_N maßgebende stündliche Verkehrsmenge (nachts) in Kfz/h

p_T % maßgebender Lkw-Anteil tags (6.00 - 22.00 Uhr) in %

p_N % maßgebender Lkw-Anteil nachts (22.00 - 6.00 Uhr) in %

V_{Pkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw in km/h

V_{Lkw} zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h

L_{m,E,T} berechneter EMISSIONSPEGEL (tags) in dB(A)

L_{m,E,N} berechneter EMISSIONSPEGEL (nachts) in dB(A)

Für die vom neu entstehenden Erschließungsverkehr am stärksten betroffene Straße *Ottilienquelle* ergeben sich damit gegenüber dem „Prognosenullfall“ Pegelerhöhungen der Emissionspegel bis zu 3,3 dB(A) am Tage bzw. bis zu 3.8 dB(A) in der Nachtzeit. Für den nordöstlichen Abschnitt des *Fürstenweges* errechnen sich Pegelerhöhungen bis zu 0,2 bzw. 0,3 dB(A); im Bereich der übrigen betrachteten Straßenabschnitte sind Pegelerhöhungen von 0,1 dB(A) zu erwarten.

4.4 Sportlärm

4.4.1 Vorbemerkung

Die schalltechnischen Berechnungen der auf das Sondergebiet einwirkenden Sportlärmimmissionen erfolgen unter Beachtung typischer Emissionskennwerte der Fachliteratur, die bereits in den schalltechnischen Untersuchungen im Rahmen der Umgestaltung des Inselbadstadions berücksichtigt wurden. Dabei kann nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN vorausgesetzt werden, dass der Nutzungsumfang der Sportanlagen den in unserem Gutachten Nr. 08045 III vom 17.02.2011 beschriebenen Nutzungssituationen entspricht. Nachfolgend werden die maßgeblichen Emissionswerte sowie die verschiedenen Nutzungssituationen der Freisportanlagen nochmals zusammengestellt.

4.4.2 Typische Emissionskennwerte

- **Fußballplätze**

Folgende Geräuschereignisse sind maßgebend:

Schiedsrichterpfiffe (auf das gesamte Spielfeld verteilt)

$$L_{WA,T} = \left(\begin{array}{l} 73,0 \text{ dB} + 20 \lg (1 + n) \text{ für } n \leq 30 \\ 98,5 \text{ dB} + 3 \lg (1 + n) \text{ für } n > 30 \end{array} \right) \text{ dB(A)} \quad (3)$$

Dabei ist „n“ die Anzahl der Zuschauer

Der mittlere Spitzen-Schallleistungspegel von **Schiedsrichterpfiffen** beträgt

$$L_{WA \max} = 118 \text{ dB(A)} \quad (4)$$

Spieler (auf das gesamte Spielfeld verteilt)

$$L_{WA,T} = 94 \text{ dB(A)} \quad (5)$$

Zuschauer (auf den gesamten Sitz- oder Stehplatzbereich verteilt)

$$L_{WA,T} = 80 \text{ dB} + 10 \lg (n) \text{ dB(A)} \quad (6)$$

Für Trainingsbetriebszeiten werden 10 Zuschauer zugrunde gelegt.

Im Einzelnen werden die nachfolgend aufgeführten Nutzungssituationen bzw. die nachfolgend zusammengestellten Emissionswerte den Berechnungen zu Grunde gelegt:

Situation I: „Nutzung werktags „innerhalb Ruhezeit“ (Trainingsbetrieb)“
(werktags 20.00 – 22.00 Uhr)

A-Platz: 2 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 97,7 \text{ dB(A)}$

B-Platz: 2 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 97,7 \text{ dB(A)}$

Situation II: Nutzung werktags „außerhalb Ruhezeit“ (Trainingsbetrieb)
(werktags 8.00 – 20.00 Uhr)
(mögliche 4-stündige Vorbelastung durch Schulsport berücksichtigt)

A-Platz: 12 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 99,5 \text{ dB(A)}$

B-Platz: 12 h Fußballtraining: $L_{WA,r} = 99,5 \text{ dB(A)}$

alternativ auch 12 h Freizeitnutzung denkbar

Situation III: Nutzung sonntags „außerhalb Ruhezeit“ (Spielbetrieb)
(sonn- u. feiertags 9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr)

A-Platz: 4 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 102,6 \text{ dB(A)}$

B-Platz: 4 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 102,6 \text{ dB(A)}$

Situation IV: Nutzung sonntags „außerhalb Ruhezeit“ (Spielbetrieb)
(sonn- u. feiertags 9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr)

A-Platz: 6 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 104,3 \text{ dB(A)}$

B-Platz: 9 h Fußballpunktspiel:
(30 Zuschauer) $L_{WA,r} = 103,9 \text{ dB(A)}$

Zusätzlich zum bisher untersuchten Nutzungsumfang wird ein Fußballpunktspielbetrieb mit 100 Zuschauer innerhalb der sonntäglichen Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr jeweils auf dem A-Platz und dem B-Platz berücksichtigt:

Situation V: Nutzung sonntags „innerhalb Ruhezeit“ (Spielbetrieb)
(sonn- u. feiertags 13.00 bis 15.00 Uhr)

A-Platz: 2 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 106,1 \text{ dB(A)}$

B-Platz: 2 h Fußballpunktspiel:
(100 Zuschauer) $L_{WA,r} = 106,1 \text{ dB(A)}$

• **Vereinsheim**

Unter Beachtung von Ergebnissen eigener schalltechnischer Messungen, ist bei der Durchführung von Veranstaltungen, die mit der Einspielung elektroakustisch

verstärkter Musik verbunden sind, mindestens von einem Innenpegel von:

$$L_I \approx 90 \text{ dB(A)}$$

auszugehen.

Die nachfolgenden Berechnungen erfolgen für die „schalltechnisch ungünstigste Situation“, die nach dem vorgesehenen Nutzungskonzept bei Vereinsfeiern in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) zu erwarten ist.

Unter Berücksichtigung eines Pegelzuschlages von 6 dB(A) für eine *Informationshaltigkeit* der Geräusche (vgl. Nr. 1.3.4, Anhang zur 18. BImSchV) ergibt sich bei Ansatz des o.g. Innenpegels als Beurteilungspegel „Innen“:

$$L_{Ir} = 96 \text{ dB(A)}.$$

Daraus berechnen sich die Emissionspegel der hier maßgeblichen schallabstrahlenden Bauteile in Anlehnung an die Berechnungsmethoden der DIN EN 12354-4. Im vorliegenden Fall ist eine relevante Schallabstrahlung im Wesentlichen über die „leichten Außenbauteile“ des Clubraums (Fenster, Türen) sowie über die Dachfläche zu erwarten. Eine nennenswerte Abstrahlung über die Außenwände (Beton, Kalksandstein etc.) kann demgegenüber ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die vorgenannten Veranstaltungen auch im Bereich der im 1.OG des Vereinsheims geplanten Turnhalle stattfinden könnten. Insofern wird bei den folgenden Berechnungen auch die Schallabstrahlung über die hier vorgesehenen leichten Außenbauteile bzw. die Dachfläche berücksichtigt.

Die resultierende Schalldämmung eines aus Elementen verschiedener Schalldämmung bestehenden Bauteiles ist z.B. in Beiblatt 1 der DIN 4109^{vii} dargestellt. Die dort beschriebenen Rechenbeziehungen werden für die folgenden Ausführungen zu Grunde gelegt.

Alle Ausgangsparameter, die in die Berechnungen der Schallabstrahlung der schalltechnisch relevanten Bauteile eingegangen sind, sind der Tabelle 8 zu entnehmen. Für die einzelnen Außenbauteile ist der Beurteilungspegel „Innen“ die Flächengröße der Bauteile, das entsprechende Schalldämm-Maß und der Schallleistungs- Beurteilungspegel bei geschlossenen Türen und Fenstern zusammengestellt.

**Tabelle 8- Schallabstrahlende Bauteile Vereinsheim -
(Türen u. Fenster geschlossen)**

Bauteil/Quelle	L_{ir}	R'_w	Fläche ¹⁾	L_{wAr}
	dB(A)	dB	[m ²]	dB(A)
Fenster Clubraum	96	30	27	80,6
Fenster Turnhalle	96	30	42	82,5
Fenster 2 Nordost	96	30	9	75,9
Tür Clubraum	96	20	9	75,8
Dach Clubraum	96	30	122	87,1
Dach Turnhalle	96	30	210	89,4

(Hinweis: Die angegebenen Schallleistungs-Beurteilungspegel wurden frequenzabhängig berechnet)

• Terrasse Vereinsheim

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen durch die Nutzung einer Terrasse vor der Ostfassade des Vereinsheims werden hilfsweise die in der VDI-3770^{viii} angegebenen Geräuschemissionen von Biergärten herangezogen. Demzufolge ist eine Biergartenfläche als Flächenschallquelle in 1,2 m Höhe über Boden anzusetzen.

Der Schalleistungspegel dieser Quelle ist zu

$$(F1) \quad L_{wA} = 70 + 10 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

mit: n – Anzahl der zur Emission wesentlich beitragenden Personen, dies sind für den Planungsfall **50% der anwesenden Personen**

zu berechnen.

Dabei ist ein Impulszuschlag von

$$(F2) \quad K_i = 9,5 - 4,5 \cdot \log(n) \text{ dB(A)}$$

zu berücksichtigen.

Einen Informationshaltigkeitszuschlag im Sinne von A.2.5.2 der TA Lärm sieht die VDI 3770 nicht vor. Hier ist einerseits darauf hinzuweisen, dass im Unterschied zu Lautsprecherdurchsagen etc. ein Gemisch aus menschlichen Stimmen i.d.R. nicht als informationshaltig einzustufen ist (s.a. 18. *BlmSchV*). Andererseits liegt der Grundansatz der Formel (F1) um 5 dB(A) über den mit der Untersuchung von Probst^{ix} ermittelten Emissionsansätzen für Biergärten mit bis zu 300 Plätzen. Da die Ansätze der VDI-3770 u.a. auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung aufbauen, kann diese Differenz als im Emissionsansatz enthaltener Sicherheitszuschlag interpretiert werden, der für eine ggf. im Einzelfall zu unterstellende Informationshaltigkeit oder eine überdurchschnittliche Lärmentwicklung vorgehalten wird. In diesem Sinne ist der o.a. Ansatz als konservativer (schalltechnisch ungünstiger) Ansatz zu verstehen.

Dieser Rechenansatz wurde mit eigenen Messergebnissen aus der Nachbarschaft

von Biergärten verglichen. Dabei war unter Berücksichtigung der o.a. Ausführungen eine gute Übereinstimmung festzustellen.

Für Maximalpegel aus Biergärten wird in der oben zitierten Untersuchung ein Emissionskennwert von

$$L_{WA,max} = 102 \text{ dB(A)}$$

angegeben. Dieser Kennwert deckt sich in der Größenordnung mit den Ergebnissen eigener Messungen an Biergärten.

Da im Einzelfall das Auftreten höherer Spitzenpegel (Schreien von Gästen) nicht ausgeschlossen werden können, berücksichtigen wir zur Sicherheit einen Maximalpegel von

$$L_{WA,max} = 110 \text{ dB(A)}$$

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass sich im Bereich der Terrasse in den jeweiligen Beurteilungszeiten der 18. BImSchV (*innerhalb bzw. außerhalb der Ruhezeiten*) rd. 40 Personen aufhalten, deren Verhalten vergleichbar mit dem Verhalten von Besuchern in Biergärten ist.

Unter der Annahme, dass im ungünstigsten Fall die Hälfte der anwesenden Personen spricht und die andere Hälfte zuhört (vgl. „(F1)“, S.18) ergibt sich für die untersuchte Terrasse ein Schallleistungs-Beurteilungspegel von:

$$L_{WA} = 70 + 10 \cdot \log(20) \text{ dB(A)} = 83,0 \text{ dB(A)}$$

Der zu berücksichtigende Impulzzuschlag beträgt

$$K = 9,5 - 4,5 \cdot \log(20) \text{ dB(A)} = 3,6 \text{ dB(A)}$$

Dabei wird vorausgesetzt, dass im Bereich der Terrasse i.d.R. keine elektroakustischen Anlagen zur Einspielung von Musik eingesetzt werden. Eine Nutzung der Terrasse in der Nachtzeit ist grundsätzlich ausgeschlossen.

5. Berechnung der Beurteilungspegel

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der DIN ISO 9613-2^x. Das Kriterium für die Betrachtung flächenhafter oder linienförmiger Geräuschemissionen wird im Sinne der angesprochenen Norm ebenso beachtet wie der Einfluss von Bodeneffekten (u.a. „schallharte“ Oberflächen im Bereich der Stellplätze und Fahrwege). Alle für die Ausbreitungsrechnung wesentlichen Parameter wurden digitalisiert. Dabei wurde für die Berechnungspunkte (Immissionsorte, Aufpunkte) eine typische Aufpunkthöhe

$$h_A = 3,0 \text{ m über Geländehöhe}$$

für den EG-Bereich sowie eine übliche Stockwerkshöhe von 2,8 m berücksichtigt. Als mittlere Quellpunkthöhe für Geräusche aus dem Bereich der Freisportanlagen wird

$$< h_Q > = 1,8 \text{ m über Gelände}$$

zu Grunde gelegt.

Für Pkw-Geräusche wird nach den Regelungen der *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* eine Quellpunkthöhe von:

$$< h_Q > = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

berücksichtigt.

Das angesprochene Rechenverfahren wurde im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{xi} (Version 7.4) programmiert. Die Berechnungen wurden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Suchradius:</i>	5000 m
<i>Max Reflexionsentfernung IO:</i>	100m
<i>Max. Reflexionsabstand Quelle:</i>	50 m
<i>Seitenbeugung:</i>	ja

Die Berechnungen erfolgten für die Beurteilungszeiträume *tags* (6.00 bis 22.00 Uhr) bzw. *nachts* (22.00 bis 6.00 Uhr).

5.2 Rechenergebnisse

Die Ergebnisse der flächenhaften Immissionsberechnungen im Plangebiet sind den Anlagen 2 (Straßenverkehrslärm) bzw. 3 (Sportlärm) zu entnehmen.

Die unter Beachtung der im Abschnitt 4 beschriebenen *Emissionsansätze* durch die Nutzung der Pkw-Parkplätze bzw. des Parkhauses verursachten Beurteilungspegel im Bereich der vorhandenen, am stärksten betroffenen, benachbarten schutzwürdigen Nutzungen (=> Aufpunkte (6) bis (10)) sind in Tabelle 9 zusammengestellt. Angegeben sind die Beurteilungspegel für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr (=> Tag) sowie die „ungünstigste Nachtstunde“.

Tabelle 9 - Parkplätze / Parkhaus Beurteilungspegel L_r -

Aufpunkt	Stockwerk	OW		L _r	
		Tags	Nachts	Tags	Nachts
6	EG	50	35	34,1	21,9
6	1.OG	50	35	34,7	22,7
7a	EG	60	45	37,2	29,3
7a	1.OG	60	45	37,6	29,6
7a	2.OG	60	45	38,0	29,9
7b	EG	60	45	34,0	25,9
7b	1.OG	60	45	34,6	26,5
7b	2.OG	60	45	34,8	26,6
7c	EG	60	45	38,3	30,4
7c	1.OG	60	45	38,7	30,8
8	EG	50	35	29,4	18,6
8	1.OG	50	35	31,0	20,4
8	2.OG	50	35	32,7	22,4
9	EG	50	35	34,0	22,0
9	1.OG	50	35	34,5	22,6
10	EG	60	45	48,2	40,1
10	1.OG	60	45	49,5	41,5
10	2.OG	60	45	49,7	41,8
10	3.OG	60	45	49,7	41,8

Pegel in dB(A)

OW: Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005

L_r: Beurteilungspegel**fettgedruckt:** Überschreitung des Orientierungswerts

Durch Pkw-Türenschiagen“ im Bereich der „offenen“ Pkw-Parkplätze an der nördlichen Grenze des Geltungsbereichs bzw. im Bereich des Parkhauses errechnen sich für die maßgeblichen Aufpunkte (6) bzw. (7a) Maximalpegel bis zu:

Aufpunkt (6): $L_{\max(\text{Pkw-Türenschiagen})} \approx 55 \text{ dB(A)}$

Aufpunkt (7a): $L_{\max(\text{Pkw-Türenschiagen})} \approx 52 \text{ dB(A)}$.

In Tabelle 10 sind die Immissionsbelastungen für die vom neu entstehenden Erschließungsverkehr am stärksten betroffenen, maßgeblichen Berechnungspunkte aufgeführt. Angegeben sind die Beurteilungspegel für den *Prognosenußfall* sowie den *Prognosefall* (einschließlich des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs).

Tabelle 10 – Beurteilungspegel Lr Straßenverkehrslärm -

Aufpunkt	Stockwerk	IGW		Lr Prognosenullfall		Lr Prognosefall	
		Tags	Nachts	Tags	Nachts	Tags	Nachts
S1a	EG	59	49	45,8	36,5	46,1	36,7
S1b	1.OG	59	49	47,8	38,5	48,0	38,7
S2a	2.OG	59	49	58,7	49,6	58,8	49,7
S2b	3.OG	59	49	60,8	51,7	60,9	51,8
S3	EG	59	49	65,5	56,4	65,7	56,0
S3	1.OG	59	49	65,9	56,8	66,1	57,0
S4a	EG	59	49	65,7	56,6	65,9	56,8
S4a	1.OG	59	49	66,0	56,9	66,2	57,1
S4b	EG	59	49	61,4	52,3	61,6	52,5
S4b	1.OG	59	49	62,3	53,2	62,5	53,4
S5a	EG	59	49	49,5	38,3	51,5	39,5
S5a	1.OG	59	49	50,6	39,3	52,7	40,5
S5b	1.OG	59	49	50,8	40,5	52,3	41,2
S5b	EG	59	49	51,7	41,1	53,4	41,9

Pegel in dB(A)

IGW: IMMISSIONSGRENZWERTE gemäß 16. BImSchV

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der vorliegenden städtebaulichen Planung sind in der Beurteilung der schalltechnischen Situation die folgenden Erlasse, Richtlinien und Normen zu beachten:

- Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau"
- TA LÄRM

In Beiblatt 1 zu DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" - Teil 1, Berechnungsverfahren – werden als **Anhaltswerte für die städtebauliche Planung** u.a. die folgenden ORIENTIERUNGSWERTE genannt:

bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten

tags 50 dB(A)
nachts 40 bzw. 35 dB(A).

bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten

tags 55 dB(A)
nachts 45 bzw. 40 dB(A).

bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 bzw. 45 dB(A)

Zur Beurteilung des Einflusses unterschiedlicher Geräuschquellen ist im Beiblatt 1 zur DIN 18005 folgendes ausgeführt:

Die Beurteilung der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

■ Ende des Zitates.

Nach Nr. 6.1 der TA Lärm sind bei **Gewerbelärmimmissionen** die folgenden IMMISSIONSRICHTWERTE zu beachten:

d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten

tags	60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

f) in reinen Wohngebieten

tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Danach ergeben sich die folgenden zulässigen Maximalpegel:

Baugebiet	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
WR	50 + 30 = 80 dB(A)	35 + 20 = 55 dB(A)
WA/WS	55 + 30 = 85 dB(A)	40 + 20 = 60 dB(A)
MI/MD/MK	60 + 30 = 90 dB(A)	45 + 20 = 65 dB(A)

Im Abschnitt 7.4 der TA Lärm ist bezüglich der i.V. mit einer Anlage verursachten **Verkehrslärmimmissionen** folgendes ausgeführt:

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Sonstige Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sind bei der Ermittlung der Vorbelastung zu erfassen und zu beurteilen. Für Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 bis 4.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buch-

staben c bis f sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,

keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und

die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage wird in Nr. 2.2 der TA Lärm folgendes ausgeführt:

Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

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

Abschnitt 2.4 der TA Lärm beschreibt die Regelungen bezüglich *Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung* sowie *Fremdgeräuschen*:

Vorbelastung ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Gesamtbelastung ist Sinne dieser Technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen.

Die Schallimmissionen von Sportanlagen sind nach der bereits angesprochenen 18. BImSchV zu beurteilen. Diese Verordnung gilt für die Errichtung, *die Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nicht bedürfen.*

In § 2 (2) der 18.BImSchV sind Immissionsrichtwerte genannt, die unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen, in schutzwürdiger Wohnbebauung außerhalb von Gebäuden nicht überschritten werden dürfen; sie betragen u.a.:

3. *in Kerngebieten, Dorfgebieten und Kleinsiedlungsgebieten*

tags außerhalb der Ruhezeiten 60 dB(A),

tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen 55 dB(A), im Übrigen 60 dB(A)

nachts 45 dB(A).

(4) Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten; ferner sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 3 um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

(5) Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | | |
|---------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. tags | an Werktagen | 06.00 bis 22.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 07.00 bis 22.00 Uhr, |
| 2. nachts | an Werktagen | 00.00 bis 06.00 Uhr, |
| | | und 22.00 bis 24.00 Uhr, |
| | an Sonn- und Feiertagen | 00.00 bis 07.00 Uhr, |
| | und | 22.00 bis 24.00 Uhr, |
| 3. Ruhezeiten | an Werktagen | 06.00 bis 08.00 Uhr, |
| | und | 20.00 bis 22.00 Uhr, |
| | an Sonn und Feiertagen | 07.00 bis 09.00 Uhr, |
| | | 13.00 bis 15.00 Uhr |
| | und | 20.00 bis 22.00 Uhr. |

Die Ruhezeit von 13.00 bis 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage oder der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9.00 bis 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt.

Im § 5, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall, ist u.a. ausgeführt:

(3) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, *it* der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschimmissionen die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3. des Anhangs außer Betracht zu lassen; die Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. Die Sätze 1 und 2 gelten entsprechend für Sportanlagen, die der Sportausbildung im Rahmen der Landesverteidigung dienen.

(5) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

- | | |
|-------------------------------|----------|
| tags außerhalb der Ruhezeiten | 70 dB(A) |
| tags innerhalb der Ruhezeiten | 65 dB(A) |
| nachts | 55 dB(A) |
| und | |

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Im **Anhang** zur 18. BImSchV "Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren" ist u.a. folgendes ausgeführt:

1.1 Zuzurechnende Geräusche

Den Sportanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

- a) Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte,

- b) Geräusche durch die Sporttreibenden,
- c) Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer,
- d) Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.

Verkehrsgeräusche 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 (Nr. 1.5) und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden.

1.3 Ermittlung der Geräuschimmissionen

1.3.1 Beurteilungspegel, einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen

Der Beurteilungspegel L_p kennzeichnet die Geräuschimmission während der Beurteilungszeit nach Nr. 1.3.2. Er wird gemäß Nr. 1.6 mit den Immissionsrichtwerten verglichen.

Der Beurteilungspegel wird gebildet aus dem für die jeweilige Beurteilungszeit ermittelten Mittelungspegel L_{Am} und gegebenenfalls den Zuschlägen K_i für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen nach Nr. 1.3.3 und K_t für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. 1.3.4.

Für die Beurteilung einzelner kurzzeitiger Geräuschspitzen wird deren Maximalpegel L_{AFmax} herangezogen.

1.3.2 Beurteilungszeiten T_r

1.3.2.1 Werktags

An Werktagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (6 bis 8 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (22 bis 6 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

1.3.2.2 Sonn- und feiertags

An Sonn- und Feiertagen gilt für Geräuscheinwirkungen

tags außerhalb der Ruhezeiten (9 bis 13 Uhr und 15 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden,

tags während der Ruhezeiten (7 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden,

nachts (0 bis 7 Uhr und 22 bis 24 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13 bis 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

1.5 Seltene Ereignisse

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

3.2.2.2 Zeit und Dauer der Messungen

Zeit und Dauer der Messungen haben sich an den für die zu beurteilende Anlage kennzeichnenden Nutzungen unter Berücksichtigung aller nach Nr. 1.1 zuzurechnenden Geräu-

sche zu orientieren. Dabei sollen die bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Anlage auftretenden Emissionen, gegebenenfalls getrennt für Teilzeiten T_i mit unterschiedlichen Emissionen, erfaßt werden.

Treten am Messort Fremdgeräusche auf, ist grundsätzlich nur dann zu messen, wenn erwartet werden kann, dass der Mittelungspegel des Fremdgeräusches während der Messdauer um mindestens 6 dB(A) unter dem Mittelungspegel des Anlagengeräusches liegt. Ist das Fremdgeräusch unterbrochen und ist in diesen Zeiten das Anlagengeräusch pegelbestimmend, ist in den Pausenzeiten zu messen.

Nach /1/, § 2, (4)

"sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte nach Absatz 2 tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten".

Gem. § 5, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Einzelfall, (1), soll die zuständige Behörde von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen und Anordnungen zur Durchführung dieser Verordnung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach Nummer 1.4 des Anhangs überlagert werden. Sie sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches gegebenenfalls zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch übertroffen wird.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, kann auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden Grundlage einer lärmtechnischen Betrachtung sein. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet (vgl. u.a. Sälzer^{xii}):

„**messbar**“ (nicht messbar“):

Änderungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A) werden als "nicht messbar" bezeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass eine messtechnische Überprüfung einer derartigen Pegeländerung in aller Regel nicht möglich ist.

„**wesentlich**“ (nicht wesentlich):

Als "wesentliche Änderung" wird - u.a. im Sinne der Regelungen der 16. BImSchV - eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A)^{xiii} definiert. Diese Festlegung ist an den Sachverhalt geknüpft, dass erst von dieser Zusatzbelastung an die Mehrzahl der Betroffenen eine Änderung der Geräusch-Immissionssituation subjektiv wahrnimmt. Rein rechnerisch ergibt sich eine Änderung des Mittelungspegels eines Verkehrsweges um 3 dB(A) wenn die Verkehrsbelastung im jeweiligen Beurteilungszeit - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird. Insofern kann eine Überschreitung der ORIENTIERUNGSWERTE um bis zu 3 dB(A) ggf. als „geringfügig“ angesehen werden und wäre dem gemäß abwägungsfähig.

„**Verdoppelung**“:

Änderungen des Mittelungspegels um ca. 10 dB(A) werden subjektiv als "Halbierung" bzw. "Verdoppelung" der Geräusch-Immissionsbelastung beschrieben.

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

6.2.1 Straßenverkehrslärmimmissionen Plangebiet

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ergeben sich durch Straßenverkehrslärmimmissionen für die straßennahen Bauflächen des betrachteten Sondergebiets an der *Fürstenallee* Immissionsbelastungen bis zu rd. 64 dB(A) am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr) bzw. 54 dB(A) in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr). Dabei werden die für *Mischgebiete* maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE von

$$\begin{array}{lll} \text{MI-Gebiet:} & \text{OW}_{\text{tags}} & = 60 \text{ dB(A)} \\ & \text{OW}_{\text{nachts}} & = 45 \text{ dB(A)} \end{array}$$

in einem Abstand bis zu rd. 20 m zur nordöstlichen Plangebietsgrenze überschritten. Im größten Teil des Geltungsbereichs kann die Einhaltung bzw. Unterschreitung der MI- ORIENTIERUNGSWERTE vorausgesetzt werden.

Unter Beachtung des aktuellen Bebauungsentwurfs ist lediglich eine Gebädefassade eines zukünftigen Betriebsgebäudes von einer Überschreitung der maßgeblichen Bezugspegel betroffen.

Unabhängig hiervon sind im Hinblick auf die einwirkenden Straßenverkehrslärmimmissionen für schutzwürdige Nutzungen passive (bauliche) Schallschutzmaßnahmen festzusetzen (vgl. Abschnitt 6.3).

6.2.2 Zusatzbelastung „Öffentliches Straßennetz“

Vorbemerkung:

Soweit in **bestehende** Verkehrswege nicht „erheblich baulich eingriffen“ wird, ist nach den gesetzlichen Bestimmungen der 16. BImSchV in aller Regel¹ kein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen abzuleiten, selbst wenn z.B. durch verkehrslenkende oder planerische Maßnahmen eine Lärmsteigerung um mehr als 3 dB(A) eintritt und IMMISSIONSGRENZWERTE überschritten werden. In der städtebaulichen Planung kann jedoch insbesondere auch die absolute Verkehrslärmbelastung abwägungsrelevant sein. Die Frage, welche Bedeutung dabei einer evtl. Überschrei-

¹ soweit im Rahmen der Beurteilung des Plangebietes verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

tung des Immissionsgrenzwertes oder eines anderen Bezugswertes² (ORIENTIERUNGSWERT, SANIERUNGSGRENZWERT, ...) durch den **Summenpegel** von allen öffentlichen Straßen zukommt, muss offen bleiben.

Die Beurteilung der i.V. mit dem betrachteten Sondergebiet verursachten Verkehrslärmimmissionen auf den „öffentlichen Straßen“ erfolgt in Anlehnung an Abschnitt 7.4 der TA Lärm auf Grundlage der 16. BImSchV. Danach sind die im Jahresmittel zu erwartenden Verkehrsmengen des Zusatzverkehrs zur Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche maßgeblich. Eine Betrachtung möglicher Spitzentage bzw. Spitzenstunden ist nach den Grundlagen dieser Rechtsverordnung nicht vorgesehen.

Nach den vorliegenden Rechenergebnissen ist festzustellen, dass durch den neu entstehenden Erschließungsverkehr auf dem hiervon am stärksten betroffenen Straßenabschnitt der *Ottilienquelle* eine Erhöhung der Beurteilungspegel um bis zu 2,1 dB(A) verursacht wird (vgl. Tabelle 10).

Die größte Immissionsbelastung mit rd. 53 dB(A) am Tage bzw. 42 dB(A) in der Nachtzeit ergibt sich für den Immissionsort (5b). Im Bereich der benachbarten Kindertagesstätte ergibt sich im Prognosefall eine Immissionsbelastung bis zu 48 dB(A) tags bzw. 39 dB(A) nachts.

Damit ist festzustellen, dass die für *Wohngebiete* maßgeblichen IMMISSIONSGRENZWERTE der 16. BImSchV von:

$$\text{IGW}_{\text{tags}} = 59 \text{ dB(A)}$$

$$\text{IGW}_{\text{nachts}} = 49 \text{ dB(A)}$$

durch den Mittelungspegel des neu entstehenden Ziel- und Quellverkehrs zzgl. der Straßenverkehrsgeräusche der benachbarten Straßenzüge sowohl am Tage als auch in der Nachtzeit deutlich unterschritten werden.

Für die schutzwürdigen Nutzungen am *Fürstenweg* ergeben sich durch den neuen Erschließungsverkehr Erhöhungen des Mittelungspegels um weniger als 1 dB(A). Darüber hinaus kann hier eine Vermischung des Erschließungsverkehrs mit dem vorhandenen Verkehr vorausgesetzt werden.

² In verschiedenen verwaltungsrechtlichen Entscheidungen werden Beurteilungspegel von 70 - 75 dB(A) am Tage bzw. 60 – 65 dB(A) in der Nachtzeit als „absolute Zumutbarkeitsgrenze“ und eine Überschreitung der Bezugspegel von 75 dB(A) am Tage bzw. 65 dB(A) in der Nachtzeit als mögliche Gesundheitsgefährdung angesehen.
Die Bezugspegel 70/60 dB(A) haben in § 1(2) der 16. BImSchV als Entscheidungskriterium auch Eingang in die Beurteilung neuer Verkehrswege bzw. die schalltechnische Bewertung „erheblicher baulicher Eingriffe“ gefunden.

Da die in Abschnitt 7.4 der TA Lärm genannten Voraussetzungen als Auslöser für Lärm mindernde Maßnahmen kumulativ zu sehen sind, ist eine weitergehende Prüfung nicht erforderlich.

Unabhängig kann nach den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen eine deutliche Unterschreitung der in verschiedenen verwaltungsjuristischen Entscheidungen für die „Möglichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung“ genannten Schwellenwerte für Wohngebiete, von 70 dB(A) am Tage bzw. 60 dB(A) in der Nachtzeit, in allen Aufpunkten vorausgesetzt werden.

Die vorstehenden Ausführungen treffen auch für die vorhandene Wohnbebauung an der *Fürstenallee* zu. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass nach den Ergebnissen eine Nebenrechnung durch mögliche Reflexionen an den Gebäudeseiten der im Sondergebiet geplanten Bebauung im Bereich der nordöstlich der *Fürstenallee* vorhandene Wohnbebauung, gegenüber der derzeitigen Ausbreitungssituation (=> „freie Schallausbreitung“), Pegelerhöhungen um 0,3 dB(A) verursacht werden können.

Pegelerhöhungen ≤ 1 dB(A) sind nicht wahrnehmbar und messtechnisch i.d.R. nicht nachzuweisen sind. Darüber hinaus kann nach den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen eine Überschreitung der o.g. Schwellenwerte für eine „gesundheitliche Beeinträchtigung“ von 70 dB(A) (06.00 – 22.00 Uhr) bzw. 60 dB(A) (22.00 – 06.00 Uhr) ausgeschlossen werden.

6.2.3 Anlagenbezogener Lärm „Parkhaus / Stellplatzanlagen“

Unter Beachtung der ermittelten Geräuschimmissionen durch den i.V. mit dem Betrieb des Parkhauses bzw. der Pkw-Stellplätze verursachten anlagenbezogenen Lärms ist festzustellen, **dass am Tage (6.00 bis 22.00 Uhr)** die jeweils maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTE in allen Aufpunkten - auch unter der Voraussetzung, dass die Außenfassaden des Parkhauses zur Belüftung offen hergestellt werden - um mindestens 15 dB(A) oder mehr unterschritten werden.

Im Bereich der geplanten Bebauung der „Zukunftsmeile“ beträgt die Unterschreitung des maßgebenden ORIENTIERUNGSWERTS für *Mischgebiete* rd. 10 dB(A).

In der **Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr, Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“)** errechnet sich für die vorhandene Wohnbebauung nordöstlich der *Fürstenallee* ein Beurteilungspegel bis zu rd. 23 dB(A). Damit wird der hier maßgebliche ORIENTIERUNGS- bzw. IMMISSIONSRICTHWERT für *Reine Wohngebiete* von

WR-Gebiet: $OW/IRW_{\text{nachts}} = 35 \text{ dB(A)}$

um rd. 12 dB(A) unterschritten.

Selbst unter der Annahme, dass alle in der Nachtzeit zu erwartenden Pkw-Bewegungen in eine („ungünstige“) Nachtstunde fallen sollten, kann hier ebenso wie in den übrigen Aufpunkten ein *relevanter Immissionsbeitrag* durch die Nutzung des Parkhauses i.S. von Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm sicher ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf mögliche Maximalpegel durch Einzelereignisse (=> Pkw-Türen-schlagen etc.) ist festzustellen, dass sowohl am Tage als auch in der Nachtzeit die gemäß TA Lärm jeweils maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE sicher eingehalten bzw. unterschritten werden. Dabei ist zu beachten, dass die Nutzung der offenen Parkplätze an der Nordostgrenze des Geltungsbereichs auf die Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) beschränkt wird.

6.4.2 Kühl- und Lüftungsanlagen

Unter Beachtung der aktuellen Planunterlagen ist auf den Dächern der geplanten Betriebsgebäude großflächig die Errichtung von Kühl- und Lüftungsanlagen geplant.

Da Kühl- und/ oder Lüftungsanlagen üblicherweise kontinuierlich (z.B. thermostatgesteuert) betrieben werden; ist davon auszugehen, dass sich die schalltechnisch ungünstigste Situation in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) ergibt. Da die IMMISSIONSRICHTWERTE in der Nachtzeit um 15 dB(A) unter den Tag-Richtwerten liegen, können die Teilschallpegel von Kühl- und Lüftungsanlagen in der Geräuschsituation "tagsüber" vernachlässigt werden, wenn die Einhaltung der Nachtrichtwerte sichergestellt ist.

Da zum derzeitigen Planungsstand keine detaillierten Informationen über die Emissionen (Schallleistungspegel) und Betriebszustände (Tagbetrieb, Nachtbetrieb) der Anlagen vorliegen, soll nach Abstimmung mit der STADT PADERBORN im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung zum Baugenehmigungsverfahren – in Kenntnis der technischen Informationen der Anlagen – eine detaillierte Prüfung der durch diese Anlagen verursachten Geräuschimmissionen erfolgen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass i.d.R., entsprechend dem *Stand der Lärmbekämpfungstechnik*, beliebig niedrige Schallleistungspegel durch den Einbau von Schalldämpfern bzw. Einhausungen erreicht werden können. Bei der Anlagenplanung sollte beachtet werden, dass sich die schutzwürdigen Nutzungen

mit dem höchsten Schutzanspruch nordöstlich der *Fürstenallee* (=> WR-Gebiet) befinden. Aus diesem Grund sollten Anlagen mit hoher Schallleistung, sofern umsetzbar, im größtmöglichen Abstand zu dieser Wohnbebauung angeordnet werden.

Unter Annahme, dass die geplanten Anlagen durchgehend über 24 Stunden betrieben werden und sich gleichmäßig auf die Dachflächen der geplanten Betriebsgebäude verteilen ist in Summe aller Anlagen als Garantiewert ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} \leq 78 \text{ dB(A)}$$

einzuhalten.

In diesem Fall wird der für *Reine Wohngebiete* in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) maßgebliche Immissionsrichtwert von:

$$\text{WR-Gebiet: } IRW_{(\text{nachts})} = 35 \text{ dB(A)}$$

unter Beachtung einer Geräuschvorbelastung durch die Nutzung des geplanten Parkhauses um 6 dB(A) unterschritten (=> *Irrelevanz-Kriterium* gem. Abschnitt 3.2.1 der TA Lärm). Alternativ wäre sicherzustellen, dass auf dem Gebäudekomplex „Nord“ - an der *Fürstenallee* - bzw. dem Gebäude „Süd“ – unmittelbar nördlich des Parkhauses – in Summe folgende Schallleistungspegel eingehalten werden:

$$\text{Gebäude „Nord“: } L_{WA} \leq 72 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Gebäude „Süd“: } L_{WA} \leq 85 \text{ dB(A)}$$

Entsprechend der Anzahl der Anlagen bzw. der Zu-/ Abluftöffnungen sind die Schallleistungspegel gemäß

$$10 \cdot \lg n$$

zu reduzieren; dabei ist "n" der Anzahl der Anlagen bzw. der Lüftungsöffnungen.

Es wird vorausgesetzt, dass sich das Geräusch der kühl- und lüftungstechnischen Einrichtungen entsprechend dem STAND DER LÄRMBEKÄMPFUNGSTECHNIK als gleichmäßiges Rauschen **ohne hervortretende "Einzeltöne" und pegelbestimmende tieffrequente Geräuschanteile** „oder auffällige Pegeländerungen“ darstellt, so dass ein diesbezüglicher Pegelzuschlag bei der Ermittlung der BEURTEILUNGSPEGEL nicht in Ansatz gebracht wird.

6.2.5 Sportlärmmmissionen Plangebiet

Nach den Ergebnissen der durchgeführten schalltechnischen Berechnungen ist festzustellen, dass durch die Nutzung der Freisportanlagen, unabhängig von den untersuchten Nutzungssituationen, die Einhaltung des für MI-Gebiete maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTS (gem. 18 BImSchV) von

$$\text{MI-Gebiet: IRW}_{\text{tags}} = 60 \text{ dB(A)}$$

im gesamten Plangebiet nachgewiesen werden kann.

Die größte Immissionsbelastung mit bis zu 60 dB(A) ergibt sich bei einem Fußball-Punktspielbetrieb mit rd. 100 Zuschauern „innerhalb der Ruhezeit“ (z.B. sonntags in der Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr; vgl. Situation V) zeitgleich auf dem A-Platz und dem B-Platz.

In diesem Fall kann der vorgenannte IMMISSIONSRICHTWERT an der Ostgrenze des SO-Gebiets „Bildung, Forschung und Entwicklung,...“ gerade erreicht werden. In den übrigen Nutzungssituationen wird der MI- IMMISSIONSRICHTWERT deutlich unterschritten.

In der Nachtzeit ergibt sich durch eine Nutzung des Vereinsheims im oben beschriebenen Umfang (=> Veranstaltung mit elektroakustisch verstärkter Musik o.ä.) eine Immissionsbelastung bis zu 40 dB(A) und damit eine Unterschreitung des für Mischgebiete maßgebenden IMMISSIONSRICHTWERTS um mindestens 5 dB(A).

Unabhängig hiervon kann eine Überschreitung der für Maximalpegel maßgeblichen IMMISSIONSRICHTWERTE durch Einzelereignisse („lautes Schreien“ o.ä.) nach den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen im Plangebiet sicher ausgeschlossen werden.

6.3 Festsetzung passiver Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung

Die erforderliche Schalldämmung der Umfassungsbauteile (z.B. Wände, Fenster, Dachkonstruktionen) von schutzbedürftigen Räumen ist nach der eingeführten Bauvorschrift DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ anhand der im ersten Schritt ermittelten Außenlärmbelastung zu bemessen. Das setzt jeweils eine detaillierte Kenntnis der baulichen Verhältnisse (Geometrie der Außen- und Fensterflächen, äquivalente Absorptionsflächen der betroffenen Räume usw.) voraus. Diese Informationen liegen bei Aufstellung eines Bebauungsplanes nicht vor und können nur bei dem konkreten Einzelbauvorhaben Berücksichtigung finden.

Als Grundlage für mögliche Festsetzungen im Rahmen des Bebauungsplanes wird deshalb nachfolgend auf die Lärmpegelbereiche der DIN 4109 abgestellt.

Hinweis:

Die Außenlärmbelastung wurde entsprechend und im Sinne der zum Zeitpunkt dieser Untersuchung in Nordrhein-Westfalen bauordnungsrechtlich eingeführten Technischen Baubestimmung DIN 4109 (Ausgabe: November 1989), Ziffer 5.5 ermittelt und entsprechend dieser Norm zu Lärmpegelbereichen (LPB) klassiert.

Es gibt aktuell 2 Novellierungen dieser Norm: die DIN 4109:2016-07 – Teil 1 und 2; (inzwischen zurückgezogen) und die diese ersetzende DIN 4109:2018-01. Derzeit ist ungeklärt ob, wann und wenn ja, welche novellierte Fassung der DIN 4109 die o.g. Fassung aus dem Jahre 1989 als Technische Baubestimmung ersetzen wird.

Mit den beiden genannten Neufassungen der Norm wurden keine neuen Regeln zur Ermittlung der Außenlärmbelastung sowie der Klassierung von Lärmpegelbereichen definiert. Damit behalten die hier ermittelten und dargestellten Ergebnisse auch bei der ggf. zu einem späteren Zeitpunkt erforderlichen Anwendung einer aktuelleren Fassung der DIN 4109 ihre Gültigkeit und Anwendbarkeit.

Nach dem Formalismus der Norm DIN 4109 ergibt sich der so genannte *maßgebliche Außenlärmpegel* $L_{m,a}$ gemäß

$$L_{m,a} = L_{m,T} + 3 \text{ dB(A)}$$

aus dem für die Beurteilungszeit „tags“ berechneten BEURTEILUNGSPEGEL.

Wie aus der Lärmkarte der Anlage 4 hervorgeht, sind für die geplanten schutzbedürftigen überbaubaren Flächen die

Lärmpegelbereiche I – IV

maßgebend.

Ungeachtet dessen sollte der Bebauungsplan Ausnahmen in Form eines Einzelnachweises zulassen. Dies ermöglicht es, abhängig von der tatsächlichen Bebauungsstruktur im Einzelfall eine Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper von den Festsetzungen des Bebauungsplans (begründet) abzuweichen.

Baulicher Schallschutz gegen Außenlärm ist nur dann voll wirksam, wenn Fenster und Türen verschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung nicht durch

weitere Außenbauteile (z.B. Lüfter, Rollladensysteme) verringert wird.

Im Hinblick auf die in dem betrachteten Sondergebiet „Bildung, Forschung und Entwicklung, Kultur und Verwaltung“ zulässigen Betriebsleiterwohnungen bzw. Wohnungen für Betriebspersonal ist auf folgenden Sachverhalt hinzuweisen:

Um einen aus verschiedenen, auch vom baulichen Schallschutz unabhängigen Gründen erforderlichen Luftwechsel (z.B. Hygiene, Feuchte- und Schadstoffabfuhr, Behaglichkeit) gewährleisten zu können, kann in Wohnräumen und vergleichbar genutzten Aufenthaltsräumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, die Raumbelüftung – zumindest aus schalltechnischer Sicht konfliktfrei - durch das zeitweise Öffnen der Fenster sichergestellt werden. Es entspricht hier der üblichen Nutzergewohnheit, wenn in Zeiten eines erhöhten Ruhebedürfnisses (bei Gesprächen, beim Telefonieren, Fernsehen usw.) die Fenster geschlossen gehalten werden und die Raumlüftung als „freie Lüftung“ bzw. „Stoßlüftung“ außerhalb dieser Zeitintervalle vorgenommen wird; für Schlafräume und Kinderzimmer kann dies in der Regel nicht vorausgesetzt werden.

Entsprechend der DIN 18005 (Beiblatt 1 zur DIN 18005, 1.1) ist bei Beurteilungspegeln **über 45 dB(A)** selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich. In diesem Sinne ist ab einer Außenlärmbelastung über 45 dB(A) nachts für Schlafräume und Kinderzimmer die gewünschte bzw. erforderliche Raumlüftung kontinuierlich über eine von einem aktiven manuellen Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung zu gewährleisten.

„Übliche“ Fenster weisen in gekippt geöffneter Stellung - unabhängig vom Schalldämm-Maß des Fensters in geschlossener Stellung - eine Dämmwirkung auf, die einem bewerteten Schalldämm-Maß $R_w \approx 15$ dB entspricht. Bei Außenlärmbelastungen unter 45 dB(A) nachts ist damit ein ausreichender baulicher Schallschutz eventuell auch bei einer „freien Lüftung“ über gekippt geöffnete Fenster gewährleistet. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die DIN 4109 als verbindliche Bauvorschrift auch für geringere Außenlärmbelastungen passiven Schallschutz definiert. Daher ist für Schlaf- und Kinderzimmer von Betriebsleiterwohnungen bzw. Wohnungen für Betriebspersonal auch bei geringeren Außenlärmbelastungen für eine geeignete Belüftung ohne unzulässige Beeinträchtigung des passiven Schallschutzes zu sorgen.

In die Außenfassade eingebrachte Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter (z.B. Außenwandluftdurchlässe) sind bei der Bemessung des erforderlichen baulichen Schall-

schutzes entsprechend den Berechnungsvorschriften der DIN 4109 als Außenbauteile zu berücksichtigen.

Zur Vermeidung akustischer Auffälligkeiten sollten Lüftungsöffnungen bzw. Lüfter grundsätzlich eine „bewertete Norm- Schallpegeldifferenz“ ($D_{n,e,w}$) aufweisen, die etwa 15 dB über dem Schalldämm- Maß der Fenster liegt. Es ist darüber hinaus zu gewährleisten, dass „aktive“ (ventilatorgestützte) Lüfter ein für Schlafräume ausreichend geringes Eigengeräusch aufweisen.

Im Hinblick auf die Belange des Immissionsschutzes werden die folgenden Festsetzungen vorgeschlagen:

Hinweis: Die Frage³, inwieweit die nachfolgend allein unter schalltechnischen Gesichtspunkten formulierten Anforderungen nach allgemeinen planungs- und verwaltungsrechtlichen Kriterien zulässig und vollständig sind, ist gesondert zu prüfen!

Gemäß § 9 (1) Nr. 24 BauGB wird festgesetzt:

Innerhalb des festgesetzten SO-Gebiets sind aufgrund der vorhandenen Straßenverkehrslärmimmissionen gegenüber der gemäß DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" definierten Orientierungswerte erhöhte Lärmimmissionen möglich bzw. zu erwarten.

Zum Schutz vor einwirkendem Lärm, ausgehend von der Fürstenallee werden gegen Außenlärm bauliche Schallschutzmaßnahmen festgesetzt (passiver Schallschutz). Bei der Bemessung sind die im Bebauungsplan dargestellten Lärmpegelbereiche zu beachten. Diesbezüglich wird auf die aktuellen technischen Regelwerke bzw. der eingeführten technischen Baubestimmungen (insbesondere DIN 4109) verwiesen.

Für schutzbedürftige Räume sind im Falle von Neubauten oder baulichen Veränderungen bauliche Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des nachfolgend angegebenen Lärmpegelbereichs vorzusehen:

³ soweit im Rahmen der Beurteilung des Plangebietes verwaltungsrechtliche Gesichtspunkte angesprochen werden, erfolgt dies grundsätzlich unter dem Vorbehalt einer juristischen Fachprüfung, die nicht Gegenstand der schalltechnischen Sachbearbeitung ist.

Lärmpegelbereich (LPB)	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
I	bis 55
II	56 – 60
III	61 – 65
IV	66 -70

Unter Erbringung eines Einzelnachweises kann von den o.g. schalltechnischen Anforderungen im Einzelfall unter Berücksichtigung der tatsächlichen Bebauungsstruktur in Form einer Abschirmung durch vorgelagerte Baukörper oder die Eigenabschirmung einzelner Baukörper abgewichen werden.

(Dipl.-Geogr. W. Meyer)

Liste der verwendeten Abkürzungen und Ausdrücke

dB(A): Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Frequenzbewertung "A" ermittelt wurde. Für die im Rahmen dieser Untersuchung behandelten Pegelbereiche ist die A-Bewertung als "gehör richtig" anzunehmen.

Emissionspegel: Bezugspegel zur Beschreibung der Schallabstrahlung einer Geräuschquelle. Bei Verkehrswegen üblw. der Pegelwert $L_{m,E}$ in (25 m-Pegel), bei „Anlagen-geräuschen“ i.d.R. der *Schallleistungs-Beurteilungspegel* $L_{wA,r}$.

Mittelungspegel "L_m" in dB(A): äquivalenter Mittelwert der Geräuschimmissionen; üblw. zwei Zahlenangaben, getrennt für die Beurteilungszeiten "tags" (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und "nachts" (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr). I.d.R. unter Einbeziehung der Schallausbreitungsbedingungen; d.h. unter Beachtung von Ausbreitungsdämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen.

Beurteilungspegel in dB(A): Mittelungspegel von Geräuschimmissionen; ggf. korrigiert um Pegelzu- oder -abschläge.

Immissionsgrenzwert (IGW): Grenzwert für Verkehrslärmimmissionen nach § 2 der 16. BImSchV (vgl. Abschnitt 6)

Orientierungswert (OW): Anhaltswert für die städtebauliche Planung nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 (vgl. Abschnitt 6)

Immissionsrichtwert (IRW): Richtwert für den Einfluss von Gewerbelärm oder vergleichbaren Geräuschimmissionen (Freizeitlärm usw.); vgl. z.B. T.A.Lärm.

Ruhezeiten → vgl. *Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit* nach Nr. 6.5 der TA Lärm

Immissionshöhe (HA), ggf. "Aufpunkthöhe": Höhe des jeweiligen Immissionsortes (Berechnungspunkt, Messpunkt) über Geländehöhe in [m].

Quellhöhe (HQ), ggf. "Quellpunkthöhe": Höhe der fraglichen Geräuschquelle über Geländehöhe in [m]. Bei Straßenverkehrsgeräuschen ist richtliniengerecht $HQ = 0,5$ m über StrOb, bei Schienenverkehrsgeräuschen $HQ =$ Schienenoberkante.

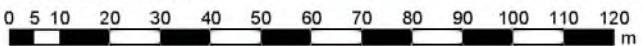
Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i Baunutzungsverordnung i. d. Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist. Änderung des Artikel 2 – veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017, Teil I Nr. 25, ausgegeben zu Bonn am 12. Mai 2017
 - ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH
 - iii Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26.8.1998 (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm); GMBL 1998 Seite 503ff, Änderung vom 01.06 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5
 - iv "Parkplatzlärmstudie" (1989), Schriftenreihe Heft 89 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz; 6.Auflage in der überarbeiteten Fassung 2007
 - v VDI-Richtlinie 2571, "Schallabstrahlung von Industriebauten" (August 1976), Beuth Verlag GmbH.
 - vi Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften. Teil 4, Schallübertragung von Räumen ins Freie.
 - vii DIN 4109 *Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise* (November 1989) Hrsg.: Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - viii VDI-Richtlinie 3770 *Emissionskennwerte technischer Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen* (April 2002), Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure, (Düsseldorf), Beuth Verlag GmbH, Berlin.
 - ix Probst, Wolfgang: Geräuscentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen/Schriftenreihe „Sportanlage und Sportgeräte; B94,2.
 - x DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien* Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Oktober 1999)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
 - xi SoundPlan GmbH, D 71522 Backnang
 - xii Sälzer, Elmar: Städtebaulicher Schallschutz. 1982 Bauverlag GmbH " Wiesbaden und Berlin
Bruckmayer, S. und Lang, J.: "Störung der Bevölkerung durch Verkehrslärm. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 112 (1967)
Gösele, K. und Schupp, G.: Straßenverkehrslärm und Störung von Baugebieten. FBW-Blätter, Folge 3, 1971
Gösele, K. und Koch, S.: Die Störfähigkeit von Geräuschen verschiedener Frequenzbandbreite. *Acustica* 20 (1968)
Kastka, J. und Buchta, E.: Zur Messung und Bewertung von Verkehrslärmbelastungsreaktionen. Ergebnisse einer Felduntersuchung, 9. ICA, Madrid, 1977
 - xiii entsprechend den Regelungen der 16.BImSchV sind Mittelungspegel und Pegeländerungen auf ganze dB(A) aufzurunden; in diesem Sinne wird eine "wesentliche Änderung" bereits bei einer rechnerischen Erhöhung des Mittelungspegels um 2,1 dB(A) erreicht.

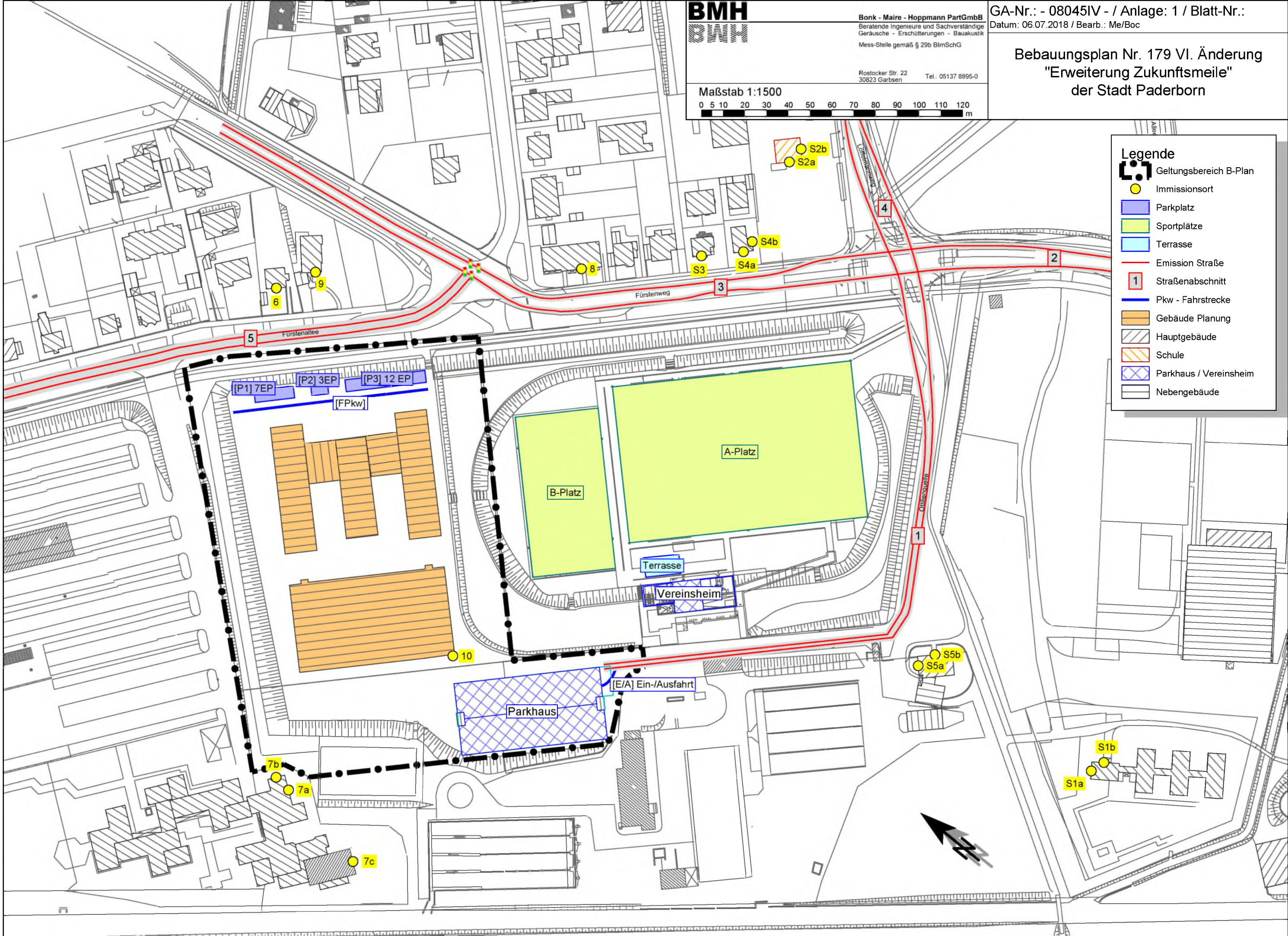
Bebauungsplan Nr. 179 VI. Änderung
"Erweiterung Zukunftsmeile"
der Stadt Paderborn

Maßstab 1:1500



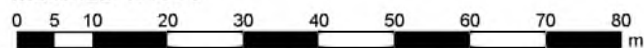
Legende

- Geltungsbereich B-Plan
- Immissionsort
- Parkplatz
- Sportplätze
- Terrasse
- Emission Straße
- Straßenabschnitt
- Pkw - Fahrstrecke
- Gebäude Planung
- Hauptgebäude
- Schule
- Parkhaus / Vereinsheim
- Nebengebäude

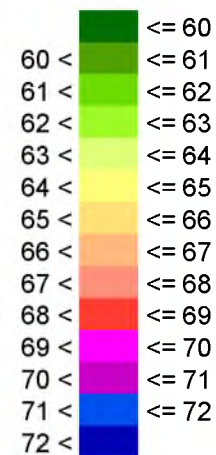


Straßenverkehrsgeräusche
Prognosefall
6.00 - 22.00 Uhr
1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

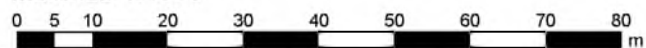


Pegelwerte
LrT
in dB(A)



Straßenverkehrsgeräusche
Prognosefall
22.00 - 6.00 Uhr
1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

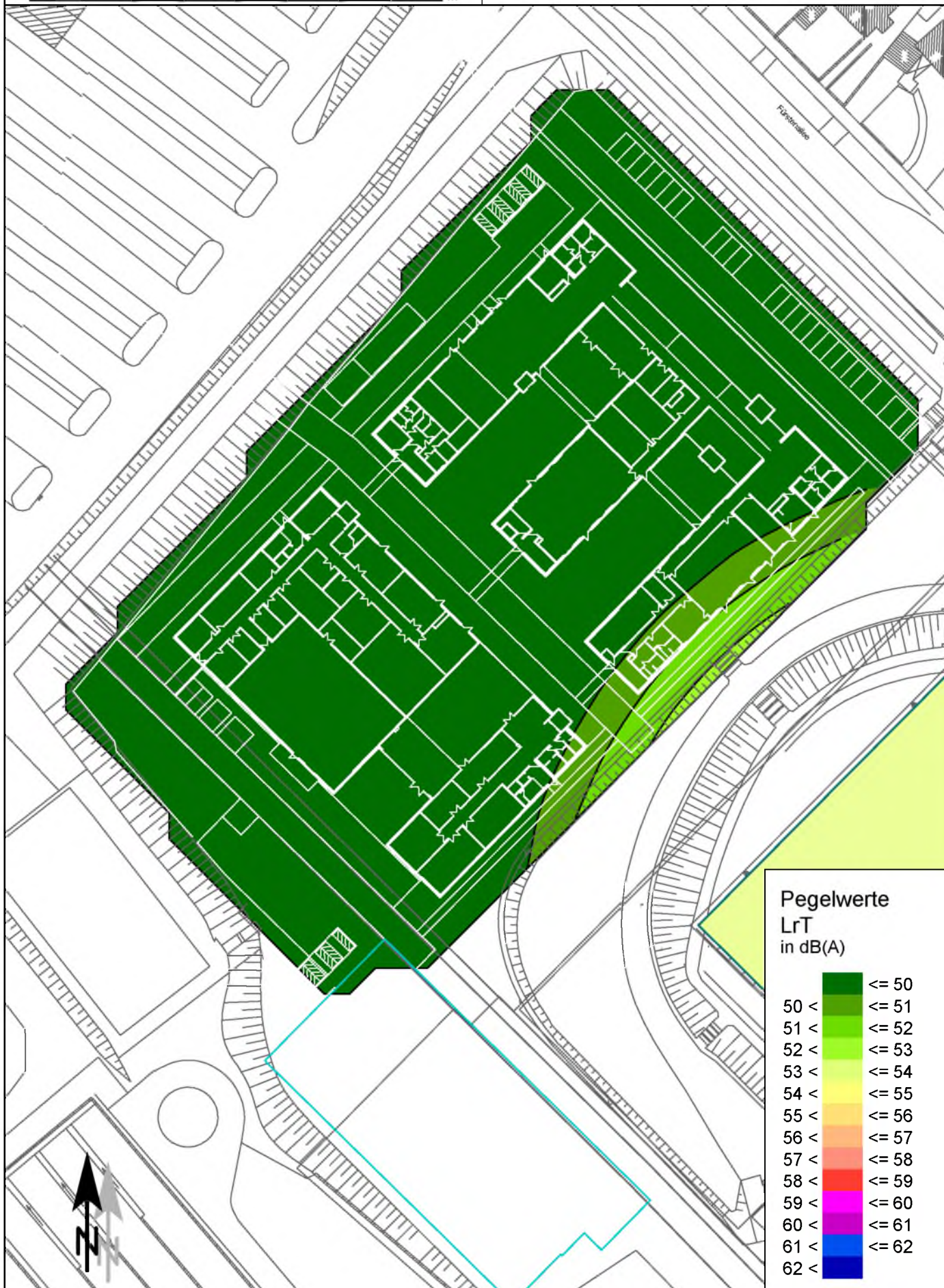
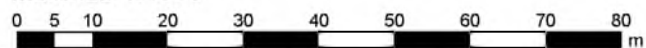


Pegelwerte
LrN
in dB(A)

	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 52
52 <	<= 53
53 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 56
56 <	<= 57
57 <	<= 58
58 <	<= 59
59 <	<= 60
60 <	<= 61
61 <	<= 62
62 <	

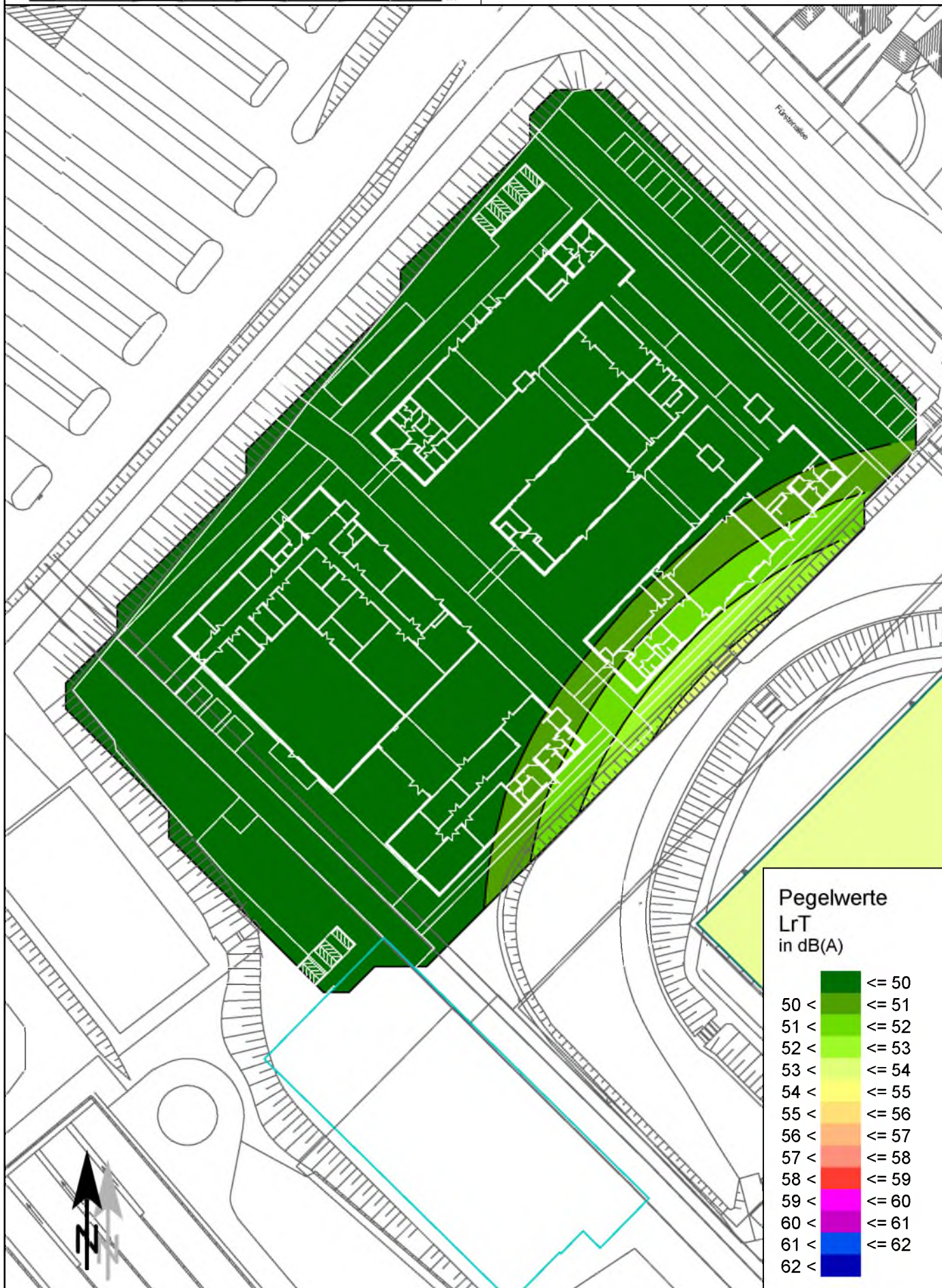
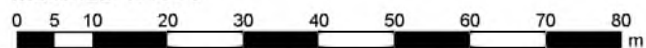
Sportlärm Situation I 1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000



Sportlärm Situation II 1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

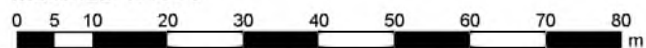


Pegelwerte
LrT
in dB(A)

<= 50	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 52
52 <	<= 53
53 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 56
56 <	<= 57
57 <	<= 58
58 <	<= 59
59 <	<= 60
60 <	<= 61
61 <	<= 62
62 <	

Sportlärm Situation III 1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

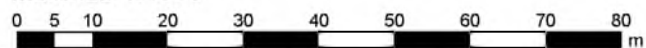


Pegelwerte
LrT
in dB(A)

<= 50	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 52
52 <	<= 53
53 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 56
56 <	<= 57
57 <	<= 58
58 <	<= 59
59 <	<= 60
60 <	<= 61
61 <	<= 62
62 <	

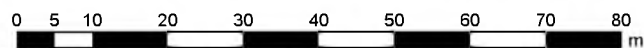
Sportlärm Situation IV 1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000



Sportlärm Situation V 1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

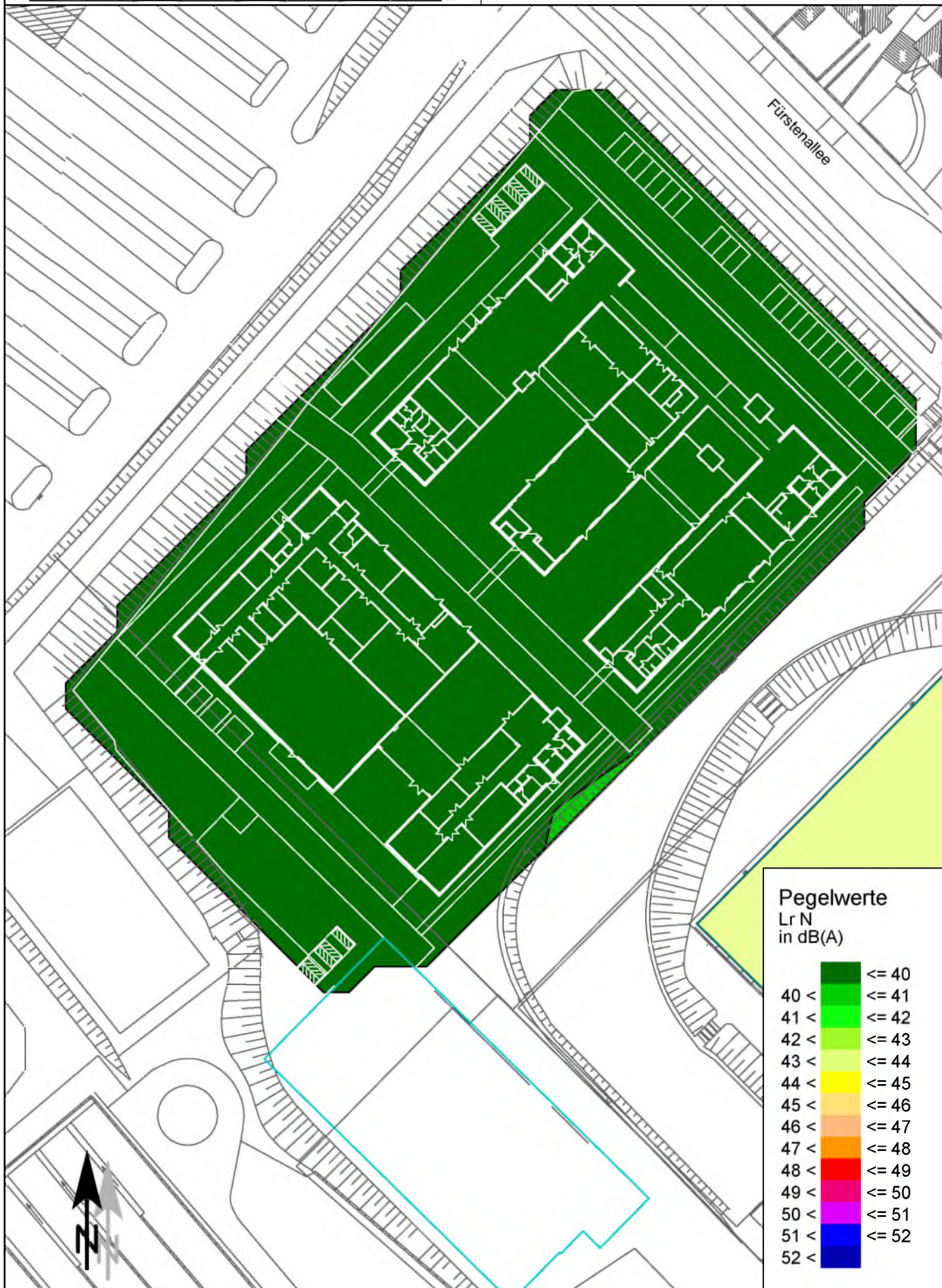
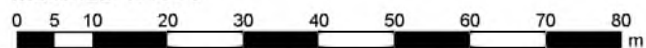


Pegelwerte
LrT
in dB(A)

	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 52
52 <	<= 53
53 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 56
56 <	<= 57
57 <	<= 58
58 <	<= 59
59 <	<= 60
60 <	<= 61
61 <	<= 62
62 <	

Sportlärm
Vereinsheim nachts
1. Obergeschoss

Maßstab 1:1000

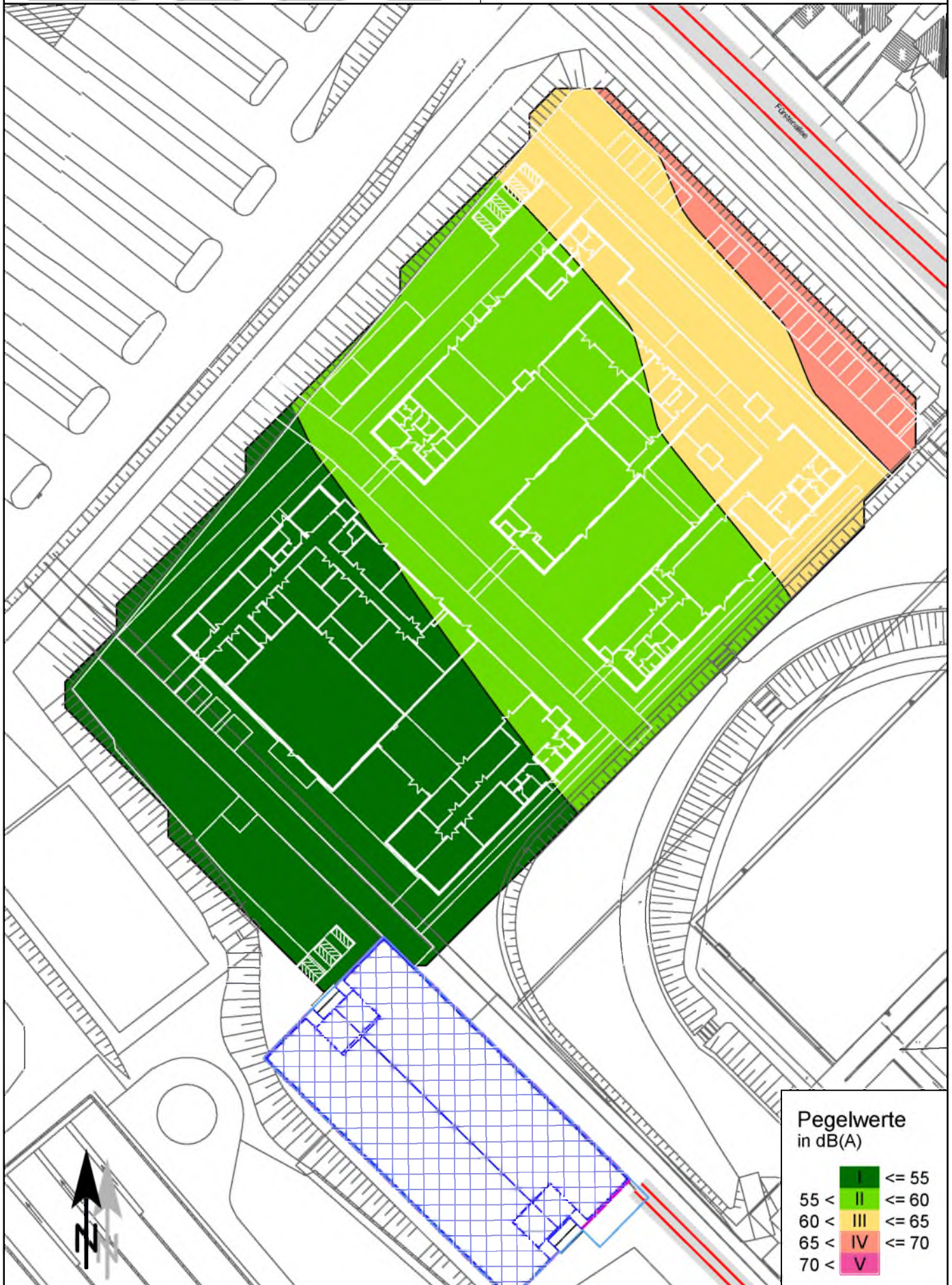
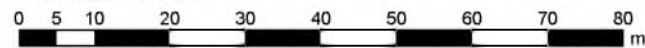


Pegelwerte
Lr N
in dB(A)

<= 40	<= 40
40 <	<= 41
41 <	<= 42
42 <	<= 43
43 <	<= 44
44 <	<= 45
45 <	<= 46
46 <	<= 47
47 <	<= 48
48 <	<= 49
49 <	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 52
52 <	

Lärmpegelbereiche gem. DIN 4109

Maßstab 1:1000



Pegelwerte
in dB(A)

I	≤ 55
II	55 < ≤ 60
III	60 < ≤ 65
IV	65 < ≤ 70
V	70 <