

Essen, 06.07.2021
TNU-SST-E-VHa

**Schalltechnische Untersuchung
Geräuschimmissionen durch eine Multisportanlage
in Zusammenhang mit der geplanten
Kindergartenerweiterung an der Südstraße
in Kleve im Rahmen der Bauleitplanung**



Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025 akkre-
ditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die
in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren.

Das Labor ist darüber hinaus
bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BImSchG.

Auftraggeber: Stadt Kleve
Minoritenplatz 1
47533 Kleve

TÜV-Auftrags-Nr.: 821SST149 / 8000677890

Umfang des Berichtes: 37 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Phys.Ing. Vera Hans
Tel.: 0201 825-3364
E-Mail: vhans@tuev-nord.de

geprüft: Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
Tel.: 0201 825-3259
E-Mail: klenkewitz@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung.....	4
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung.....	5
2 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan)	7
3 Schalltechnischen Bewertungsmaße.....	8
3.1 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung	8
3.2 Orientierungswerte DIN 18005-1	9
3.3 18. BImSchV - Geräusche von Sportanlagen	10
3.4 Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung	12
3.5 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2.....	13
3.6 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung	14
3.7 Qualität der Prognose.....	14
3.8 Lärmkonturkarten DIN 18005 Teil 2	15
4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen.....	16
4.1 Emissionsansatz.....	16
4.2 Emissionen Multisportanlage	18
4.2.1 Nutzung als Bolzplatz	19
4.2.2 Nutzung als Streetballfeld	20
5 Beurteilungspegel und Spitzenpegel	22
6 Vorschlag textliche Festsetzungen Bebauungsplan	24
Anhang – Anlagen.....	25
A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen.....	25
A2 Abkürzungen und Begriffe	26
A3 Emissionsangaben.....	28
Punktquellen (für Nutzung „Fußball“ und „Streetball“ gleich)	28
Flächenquellen.....	28
A4 Lageplan Quellen	29
A5 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Fußball“ – Höhe EG, Tag / RZ.....	30
A6 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Fußball“ – Höhe 1.OG, Tag/RZ	31
A7 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Streetball“ – Höhe EG, Tag/RZ	32
A8 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Streetball“ – Höhe 1.OG, Tag/RZ	33
A9 Gebäudelärmkarte „Fußball“ – EG, Tag/RZ.....	34
A10 Gebäudelärmkarte „Fußball“ – 1. OG, Tag/RZ	35
A11 Gebäudelärmkarte „Streetball“ – EG, Tag/RZ	36

A12 Gebäudelärmkarte „Streetball“ – 1. OG	37
---	----

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1.....	9
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV.....	10
Tabelle 3: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2	15
Tabelle 4: Einwirkzeiten der Multisportanlage (Planung)	19
Tabelle 5: Geräuschemission von Bolzplätzen	19
Tabelle 6: Typische Spitzenschallleistungspegel für Bolzplätze.....	20
Tabelle 7: Geräuschemissionen von einer Streetballanlage (zwei Körbe)	20
Tabelle 8: Typische Spitzenschallleistungspegel für Streetballanlagen	21

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Lageplan Plangebiet und Umgebung	6
Abbildung 2: Planungsentwurf Kindergartenerweiterung	6
Abbildung 3: Multisportanlage	18

Zusammenfassung

Die vorhandene Kindertagesstätte an der Südstraße in Kleve soll baulich erweitert werden. Um die planungsrechtlichen Grundlagen für den Ausbau zu schaffen soll ein Bebauungsplan für die Fläche zwischen Henri-Dunant-Straße und Südstraße neu aufgestellt werden. Das Gebiet soll als „Gemeinbedarfsfläche“ ausgewiesen werden. In Absprache mit der Stadt Kleve wird für den Kindergarten und die Außenspielflächen im Hinblick auf den Schallschutz von der Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes ausgegangen. Die Untersuchung beschränkt sich auf den Beurteilungszeitraum „Tag“.

Südlich des Kindergartengebäudes befindet sich ein Bolzplatz, der durch eine Multifunktionssportanlage ersetzt wird. Für diese Planung liegt eine schalltechnische Prognoseuntersuchung der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG (820SST_A380_g001BER_REV01 vom 27.11.2020) vor. Die Umsetzung und die sich daraus ergebenden Schallschutzmaßnahmen werden für die vorliegende Untersuchung vorausgesetzt.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen der Bauleitplanung mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung nach DIN 18005-1 unter Berücksichtigung der 18. BImSchV für das Planvorhaben beauftragt.

Die Ergebnisse der Prognoseuntersuchung zeigen, dass durch die Nutzung der Multifunktionssportanlage tagsüber in Teilbereichen des Bebauungsplangebietes der Orientierungswert von 55 dB(A) in einem Abstand von bis zu ca. 14 m von der süd-westlichen Bebauungsplangrenze um bis zu 5 dB(A) überschritten wird.

Im Bereich der Außenspielflächen des Kindergartens wird der Orientierungswert von 55 dB(A) weitestgehend eingehalten. Der Schwellenwert zur Sprachverständlichkeit von 62 dB(A) wird auf der gesamten Fläche eingehalten.

In Abschnitt 6 werden textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan vorgeschlagen, um einen möglichen Konflikt zwischen der Nutzung der Multisportanlage und der schutzbedürftigen Kindergartenerweiterung zu lösen.



Dipl.-Phys. Ing. Vera Hans
Projektleiterin



Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
Sachverständiger

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz
GmbH & Co. KG

Kunden und Behörden können mit Hilfe der TÜV NORD Webseite
<https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/kunden-login/digitale-signatur/>
die Gültigkeit des Zertifikats überprüfen.

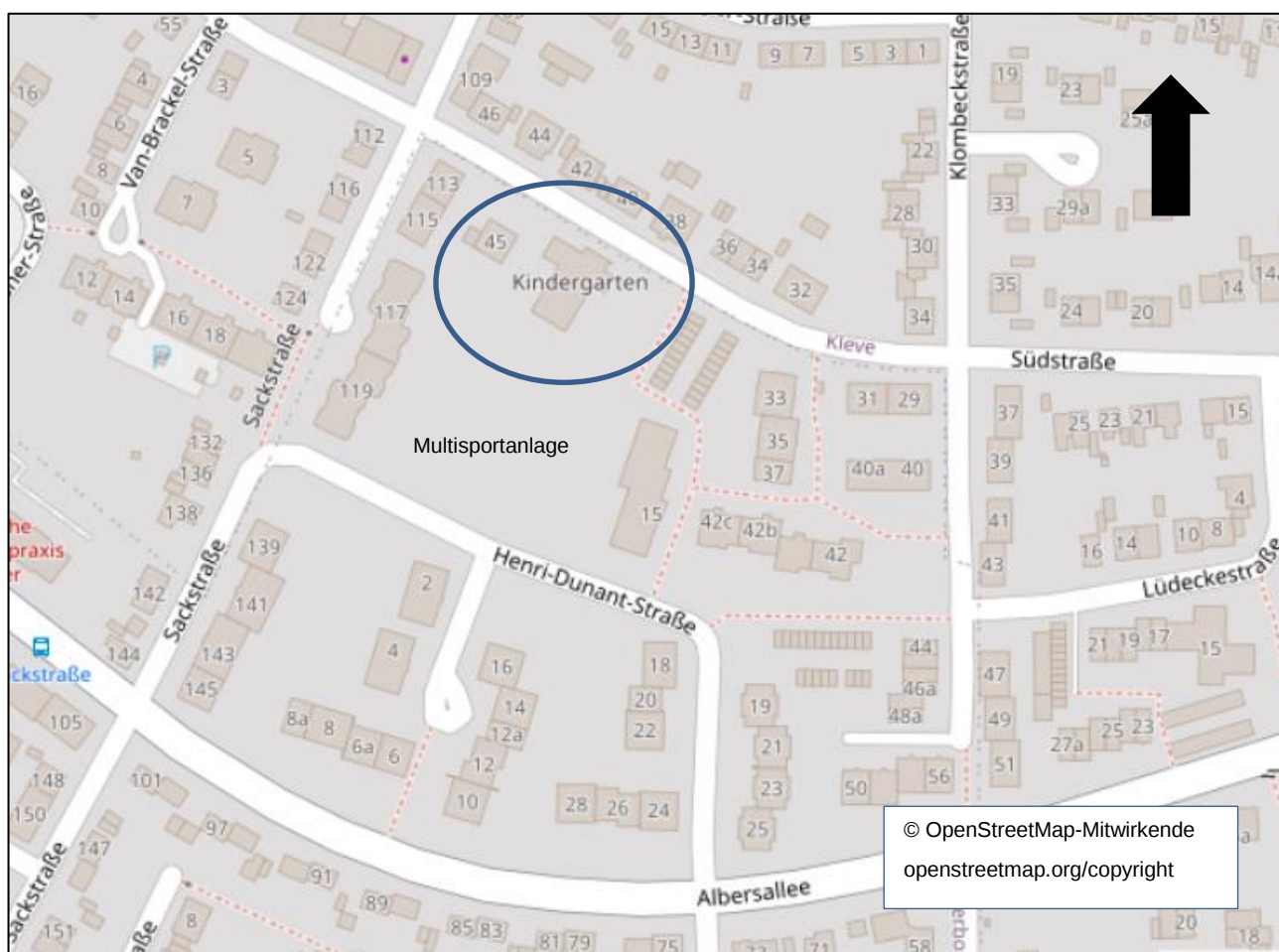
1 Vorhaben, örtliche Verhältnisse und Aufgabenstellung

Die vorhandene Kindertagesstätte an der Südstraße in Kleve soll baulich erweitert werden. Um die planungsrechtlichen Grundlagen für den Ausbau zu schaffen soll ein Bebauungsplan für die Fläche zwischen Henri-Dunant-Straße und Südstraße neu aufgestellt werden. Das Gebiet soll als „Gemeinbedarfsfläche“ ausgewiesen werden.

Südlich des Kindergartengebäudes befindet sich ein Bolzplatz, der durch eine Multifunktionssportanlage ersetzt werden soll. Für diese Planung liegt eine schalltechnische Prognoseuntersuchung der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG (820SST_A380_g001BER_REV01 vom 27.11.2020) vor. Die sich daraus ergebenden Schallschutzmaßnahmen werden für die vorliegende Untersuchung vorausgesetzt.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des Bauleitplanverfahrens mit der Erstellung einer schalltechnischen Untersuchung für das Planvorhaben beauftragt. Ziel ist es, im Rahmen des angestrebten Bauleitplanverfahrens bereits auf mögliche Konflikte hinzuweisen und mögliche Maßnahmen zu beschreiben.

Die nachfolgenden zeigen das Plangebiet sowie den Planungsentwurf der Kindergartenerweiterung.



2 Schalltechnische Bedeutung Bebauungsplan (verbindlicher Bauleitplan)

In § 1 Abs. 5 BauGB [02] sind die mit der Flächennutzungs- und Bebauungsplanung verfolgten Ziele und Leitlinien festgelegt. Demnach sollen Bauleitpläne unter anderem dazu beitragen „eine menschenwürdige Umwelt“ zu sichern. Dazu zählt u. a. die Anforderung an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Diese sind bei der Aufstellung eines Bebauungsplans gegenüber anderen zu berücksichtigenden Belangen abzuwägen. Der Bebauungsplan enthält die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung.

3 Schalltechnischen Bewertungsmaße

3.1 Bewertungsmaße in der Bauleitplanung

In der **Bauleitplanung** erfolgt in der Regel die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der **DIN 18005-1**. Die DIN 18005-1 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist (BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881). Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (Kap. 1.1) stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „wünschenswert“ sei. Die Werte der DIN 18005-1 stellen somit keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe dar.

Die **18. BImSchV** (Sportanlagenlärmschutzverordnung) hat ihre Geltung im **Genehmigungsverfahren** für Sportanlagen. Für die 18. BImSchV gilt in der **Bauleitplanung** zwar keine strikte Verbindlichkeit. Sie hat aber eine mittelbare Bindung über § 1 III BauGB (Bebauungsplan nicht erforderlich und verfehlt seinen gestalterischen Auftrag, wenn der Plan nicht vollzugsfähig ist; festgesetzte Nutzungen müssen grds. genehmigungsfähig sein, BVerwGE 109, 246). Die 18. BImSchV konkretisiert die Erheblichkeitsschwelle des § 3 I BImSchG und hat als Bundesimmissionsschutzverordnung Bindungswirkung für Behörden und Gerichte.

Die Orientierungswerte der **DIN 18005-1** sind in der Bauleitplanung neben den Immissionsrichtwerten der **18. BImSchV** eine zweckmäßige Beurteilungsgrundlage.

Im vorliegenden Fall werden bei der Beurteilung der Geräuschimmissionen die Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV zu Grunde gelegt.

3.2 Orientierungswerte DIN 18005-1

Im Beiblatt 1 [04] zur DIN 18005-1 [03] werden in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung genannt:

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1

Gebietsausweisung	Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit Verkehr ¹⁾ dB(A)	Nachtzeit Anlagen ²⁾ dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35
Allgemeines Wohngebiet (WA), Besonderes Wohngebiet (WB)	55 60	45 45	40 40
Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)	60	50	45
Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)	65	55	50
sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Nach [10] sind auch Kinderspielflächen (z. B. Außenspielbereiche von Kindergärten) als schutzbedürftig anzusehen. Das anzustrebende Schutzniveau orientiert sich an der Einhaltung des schalltechnischen Orientierungswertes tags von 55 dB(A) für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen gemäß [04]. Als oberer Schwellenwert wird ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) tags empfohlen. Bis zu diesem Pegel ist die Verständlichkeit für Anweisungen von Aufsichtspersonen gewahrt.

Die Belange des Schallschutzes sind bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen eines Bauleitverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB [02] als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 [04] heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

3.3 18. BImSchV - Geräusche von Sportanlagen

Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne §3 Abs. 1 BImSchG sind Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen.

Das BImSchG regelt jedoch nicht, wo die Schädlichkeitsschwelle für die verschiedenen Immissionen liegt.

In der 18. BImSchV wird der Begriff der schädlichen Umwelteinwirkung für Sportanlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes konkretisiert. Es wird hier zwischen Lärmeinwirkungen an Werk- und Sonntagen während der Tages- und Nachtzeit sowie zusätzlicher Ruhezeiten unterschieden. Für die verschiedenen Beurteilungszeiträume werden gemäß §2 entsprechend der Nutzung der angrenzenden Gebiete folgende Immissionsrichtwerte für eine erhebliche Belästigung definiert, die vor allem während der Ruhezeiten von anderen Regelwerken abweichen.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV

Richtwerte Sportanlagen nach der 18.BImSchV			WR dB(A)	WA dB(A)	MU dB(A)	MI, MK, MD dB(A)	T _B h
werktags	Tageszeit	06 .. 22 Uhr	50	55	63	60	12
	Ruhezeiten	06 .. 08 Uhr	45	50	58	55	2
		20 .. 22 Uhr	50	55	63	60	2
	Nachtzeit	22 .. 06 Uhr	35	40	45	45	1*
sonn- und feiertags	Tageszeit	07 .. 22 Uhr	50	55	63	60	9
	Ruhezeiten	07 .. 09 Uhr	45	50	58	55	2
		13 .. 15 Uhr	50	55	63	60	2
		20 .. 22 Uhr	50	55	63	60	2
	Nachtzeit	22 .. 07 Uhr	35	40	45	45	1*

* lauteste volle Stunde

Die Ruhezeit von 13 Uhr bis 15 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage(n) an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 9 bis 20 Uhr vier Stunden oder mehr beträgt. Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage 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.

Gemäß §2(4) sollen einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert während der Tages- und Ruhezeiten um nicht mehr als 30 dB(A) und während der Nachtzeit um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Gemäß 18. BImSchV, Anhang 1, Abschnitt 1.5 gelten Sportveranstaltungen als selten, wenn sie höchstens an 18 Kalendertagen im Jahr stattfinden. Bei diesen seltenen Veranstaltungen dürfen gemäß §5(5) die o.g. Richtwerte nach §2(2) 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)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

3.4 Schwellenwert zur Gesundheitsgefährdung

Die konkrete Festlegung von Schwellenwerten zur Gesundheitsgefährdung obliegt immer einer Beurteilung des jeweiligen Einzelfalls. Allgemein gültige Schwellenwerte lassen sich demnach nicht aufstellen. Bei verkehrlichen Planfeststellungsverfahren haben sich in der Rechtsprechung als Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht durchgesetzt¹. In der Bauleitplanung besteht bei Überschreitung dieser Schwellenwerte nur noch geringer Abwägungsspielraum.

¹ BVerwG, Urteil v. 15.12.2011 – 7 A 11 10

3.5 Schallausbreitungsmodell DIN ISO 9613-2

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A. durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt damit gemäß DIN ISO 9613-2 nach der Beziehung. Die Erläuterung der Formelgrößen zeigt folgende Aufstellung:

	$L_{AT,i}(DW) = L_{W,i} + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} \quad [dB(A)]$		Erklärung
			Index
mit	$L_{AT,i}(DW)$	$[dB(A)]:$ Immissionsanteil Quelle (bei Mitwind)	<i>downwind</i>
	L_w	$[dB(A)]:$ Schalleistungspegel einer Quelle	
	D_c	$[dB]:$ Richtwirkungskorrektur	
	A	$[dB]:$ Dämpfung aufgrund	<i>attenuation</i>
	A_{div}	$[dB]:$... geometrischer Ausbreitung	<i>diversion</i>
	A_{gr}	$[dB]:$... des Bodeneffektes	<i>ground</i>
	A_{atm}	$[dB]:$... von Luftabsorption	<i>atmosphere</i>
	A_{bar}	$[dB]:$... von Abschirmung	<i>barrier</i>

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

	$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1 \cdot L_{AT,i}(DW)} \right\}$	
mit	$L_{AT}(DW)$	$[dB(A)]:$ Gesamtschalldruckpegel der Anlage
	$L_{AT,i}(DW)$	$[dB(A)]:$ Immissionsanteil einer Quelle i
	i, m	Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$).

3.6 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption wird nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur $T = 10\text{ °C}$ und relative Luftfeuchte $F_r = 70\text{ %}$ bestimmt.
- Die Bodendämpfung wird nach dem alternativen Verfahren entsprechend Ziffer 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 nicht spektral ermittelt.
- Die Topographie des Geländes wird berücksichtigt (Wall).
- Die meteorologische Korrektur wird nicht berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei $f = 500\text{ Hz}$ angenommen.
- Abschirmungen, z.B. durch Gebäude werden berücksichtigt.

3.7 Qualität der Prognose

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles. DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit des Ausbreitungsmodells. Für die Immissionsanteile einzelner Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von $\pm 3\text{ dB}$ auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" des Ausbreitungsmodelles von $\pm 1\text{ dB}$.

Im vorliegenden Fall überschätzt der gewählte Emissionsansatz mit seinen Maximalwertannahmen [Pegelhöhen, Einwirkdauern, Häufigkeiten, emissionsseitige Impulshaltigkeit (Takt-Maximal-Mittelungspegels) usw.] in der Regel die Geräuschsituation. Die prognostizierten Beurteilungspegel bilden den oberen Vertrauensbereich der zu beurteilenden Geräuschsituation ab. Damit liegt unsere konservative Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite, so dass bei den Immissionsberechnungen und der Beurteilung nach 18. BImSchV Unsicherheits- bzw. Sicherheitszuschläge für die Qualität der Prognose bzw. Prognoseunsicherheiten nicht erforderlich sind².

² vgl. Urteil des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (MBf 90-07, Juris 102) und Urteil des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff)

3.8 Lärmkonturkarten DIN 18005 Teil 2

Die Beurteilungspegel L_r [dB(A)] durch die Multisportanlage werden für das Plangebiet als Flächen gleichen Schallpegels und zusätzlich als Fassadenpegelbänder für den Planungsentwurf des Erweiterungsgebäudes berechnet und dargestellt.

Die Berechnung der flächenhaften Beurteilungspegel L_r [dB(A)] erfolgt an den Punkten eines rechtwinkligen Gitters, die Maschenweite des Gitters beträgt 1 m. Die Achsen des Rechengitters sind parallel zu den Rechts- und Hochachsen des verwendeten Koordinatensystems. Die Berechnung erfolgt jeweils in Höhe des EG und 1. OG.

Die Farbgebung der Lärmkonturenkarte wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005 Teil 2³ angepasst:

Tabelle 3: Farbgebung der Lärmkonturenkarte – DIN 18005 Teil 2

Beurteilungspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Die Abbildung im Anhang zeigt die berechnete Lärmkonturkarte und Fassadenpegelbänder, die Lage der Quellen und die Lage der Immissionspunkte.

³ DIN 18005 Teil 2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen

4 Betriebsbeschreibung und Geräuschemissionen

4.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von Quellen im Freien werden im Allgemeinen durch **Schallleistungspegel** L_{WA} [dB(A)] nach DIN 45635 beschrieben, die nach folgenden Beziehungen berechnet werden:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (d / 1 \text{ m}) + 8 \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	L_{AFm}	[dB(A)]:	mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
	S	[m ²]:	Größe der Hüllfläche
	d	[m]:	mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle

Bei **Linienquellen** kann zur Beschreibung der längenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA'} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0) \quad [\text{dB(A)/m}]$$

mit	$L_{WA'}$	[dB(A)/m]	längenbezogene Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	l	[m]	Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

herangezogen werden.

Bei **Flächenquellen** kann zur Beschreibung der flächenbezogene Schallleistungspegel

$$L_{WA''} = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0) \quad [\text{dB(A)/m}^2]$$

mit	$L_{WA''}$	[dB(A)/m ²]:	flächenbezogener Schallleistungspegel
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	S	[m ²]:	Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Die Geräuschemissionen von **Quellen im Innern von Gebäuden** werden zusammengefasst und durch einen räumlich und zeitlich gemittelten Innenpegel $L_{AFm,innen}$ beschrieben. Die von einzelnen Gebäudebauteilen abgestrahlten Schallleistungspegel L_{WA} werden gemäß DIN EN 12354-4 berechnet nach der Beziehung:

$$L_{WA} = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel
	$L_{p,in}$	[dB(A)]:	räumlich und zeitlich gemittelter Pegel im Raum
	R'	[dB]:	Bauschalldämm-Maß des Außenbauteils
	S	[m ²):	Fläche des schallabstrahlenden Außenbauteils
	C_d	[dB]:	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld

ANMERKUNG: Für ein ideales diffuses Schallfeld und nichtabsorbierende Bauteile ist im Allgemeinen $C_d = -6\text{dB}$; für Räume, wie sie im industriellen Umfeld üblich sind, mit nicht absorbierenden Segmenten an der Innenseite ist ein Wert von $C_d = -5\text{ dB}$ geeigneter.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WAm} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B) \quad [\text{dB(A)}]$$

mit	L_{WAm}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	L_{WA}	[dB(A)]:	Schallleistungspegel während der Einwirkdauer
	T	[h]:	Einwirkdauer
	T_B	[h]:	Beurteilungszeitraum

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, gemäß 18. BImSchV und DIN 45641 ausgedrückt als Differenz

$$K_I = L_{AFT5eq} - L_{AFeq} \quad [\text{dB}]$$

mit	K_I	[dB]:	Zuschlag für Impulshaltigkeit
	L_{AFT5eq}	[dB(A)]:	mittlerer Taktmaximalpegel
	L_{AFeq}	[dB(A)]:	energieäquivalenter Mittelungspegel

zusätzlich berücksichtigt.

4.2 Emissionen Multisportanlage

Die eingezäunte Multisportanlage ist schematisch in der folgenden Abbildung gezeigt. Die Gitterelemente der Zaunanlage aus epoxidharzbeschichtetem Aluminium werden durch Aluminiumspritzgussteile mit selbstschneidenden Schrauben in den Pfosten aus verzinktem pulverbeschichteten Stahl befestigt. Nach Angaben des Herstellers werden damit Vibrationen und Lärm bei Aufprall eines Balls reduziert.

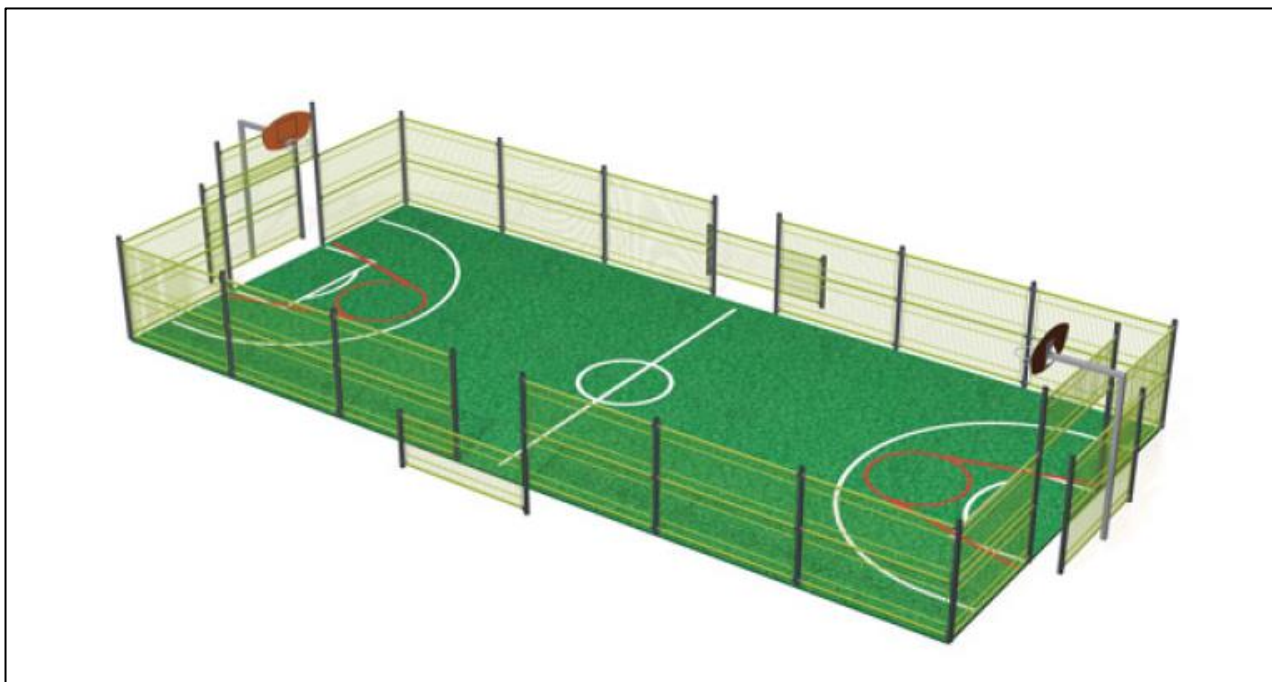


Abbildung 3: Multisportanlage

Die geplante Multisportanlage bietet für alle Altersstufen die Möglichkeit außerhalb einer Vereinsmitgliedschaft Ballsportarten zu betreiben. Für den Spielbetrieb einer solchen Anlage können daher - im Gegensatz zu Trainings- oder Spielzeiten anderer Sportanlagen - keine festgelegten Nutzungszeiten angenommen werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass sie tagsüber durchgehend bespielt wird.

Die folgenden vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen aus [13] werden für die vorliegende Untersuchung als gegeben vorausgesetzt:

Nutzungszeiten:

werktags: zwischen 08:00 Uhr und 22:00 Uhr

sonn- und feiertags: zwischen 09:00 Uhr und 22:00 Uhr

Generelle Einschränkung der Spieleranzahl auf 6 Personen

Tabelle 4: Einwirkzeiten der Multisportanlage (Planung)

Werktag				Sonntag				
Tag	Ruhezeiten		Nacht	Tag	Ruhezeiten		Nacht	
8 – 20	6 – 8	20 – 22	22 – 6	9 – 13 15 – 20	7 – 9	13 – 15	20 – 22	22 – 7
12 h	-	2 h	-	9 h	-	2 h	2 h	-

In der vorgesehenen Anlage kann Fußball und Streetball (Basketballvariante) gespielt werden.

4.2.1 Nutzung als Bolzplatz

Aus [13] ergibt sich eine zulässige Spieleranzahl von 6 Personen, es gibt keinen Schiedsrichter und keine oder nur wenige Zuschauer.

Wesentliche Geräuschquellen auf dem Bolzplatz sind:

- Kommunikationsgeräusche (überwiegen bei Kindern),
- technische Anteile (Schüsse, Tor, Zaun) (bei Jugendlichen / Erwachsenen relevant)

Bei Kindern wird davon ausgegangen, dass die Geräusche durch die Kommunikation zwischen den Spielern bestimmt wird und die Ballschüsse beim Passen, gegen das Tor oder den Zaun vernachlässigbar sind [08]. Für unverstärkte Kommunikationsgeräusche ist gemäß 18. BImSchV [06] kein Impulshaltigkeitszuschlag zu berücksichtigen.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen sind zwar die Kommunikationsgeräusche geringer, dafür ist für die stärkeren Ballschüsse und Tor- oder Zautreffer ein Impulsschlag von 5 dB zu berücksichtigen.

Aus [07] und [08] ergibt sich für 6 Spieler unabhängig von der Altersgruppe ein Gesamtschallleistungspegel von $L_{WA} = 95 \text{ dB(A)}$, s. Tabelle 5. Dieser Pegel ist als Flächenschallquelle zwischen den Toren in einer Höhe $h = 1,6 \text{ m}$ zu modellieren.

Tabelle 5: Geräuschemission von Bolzplätzen

Spieler	L_{WA1} (Einzelperson) [dB(A)]	$L_{WA}^{*)}$ (6 Spieler) [dB(A)]	K_I^{*} Impulshaltigkeit nach 18. BImSchV [dB]
Kinder	87	95	-
Jugendliche und Erwachsene	82	90	5

$^{*)} L_{WA} = L_{WA1} + 10 \cdot \log(n)$

An einer vergleichbaren Multisportanlage in Soest wurden Schallmessungen für die Ermittlung von Emissionspegeln durchgeführt. Dafür wurden Ballschüsse in einem Abstand von 5 m auf den dortigen Zaun abgegeben. Dabei trat in einem Abstand von 10 m zwischen Zaun und Messpunkt ein maximaler Schalldruckpegel von $L_{AFmax} \sim 76 \text{ dB(A)}$ auf, daraus ergibt sich ein Spitzenschallleistungspegel von

$$L_{WAmax} \sim 76 + 20 \cdot \log(10 \text{ m}) + 8 \sim 104 \text{ dB(A)}.$$

Für weitere typische Spitzenschallleistungspegel nennt die Studie [08] folgende Werte.

Tabelle 6: Typische Spitzenschallleistungspegel für Bolzplätze

Nutzung	Typischer Spitzenschallleistungspegel
	$L_{WAmax} \text{ [dB(A)]}$
Torschuss, kräftiger Pass	95 ... 100
Lautstarker Zuruf	90 ... 105

Die Spitzenpegel werden einheitlich mit $L_{WAmax} = 104 \text{ dB(A)}$ als Punktschallquellen für die auf den Zaun auftreffenden Bälle und für Zurufe modelliert.

4.2.2 Nutzung als Streetballfeld

Aus [13] ergibt sich eine zulässige Spieleranzahl von 6 Personen, es gibt keinen Schiedsrichter und keine oder nur wenige Zuschauer.

In [07] und [08] werden wesentliche Geräuschquellen auf Streetballplätzen genannt, die Bodenbeläge spielen demnach praktisch keine Rolle. Das Auftreffen des Balls am Brett oder Ring des Korbes ist schalltechnisch von untergeordneter Bedeutung.

Wesentliche Geräuschquellen auf der Streetballanlage sind:

- Kommunikationsgeräusche,
- Auftippen des Balls auf dem Boden.

Der Emissionskennwert für eine Streetballspielfläche mit zwei Körben und insgesamt 6 Spielern ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 7: Geräuschemissionen von einer Streetballanlage (zwei Körbe)

Nutzung	L_{WA}	K_i^*
	[dB(A)]	Impulshaltigkeit nach 18. BImSchV [dB(A)]
Platz mit zwei Körben	87	6

Für typische Spitzenschallleistungspegel nennt die Studie [08] folgende Werte.

Tabelle 8: Typische Spitzenschallleistungspegel für Streetballanlagen

Nutzung	Typischer Spitzenschallleistungspegel
	L_{WAmax} [dB(A)]
Auftippen des Balls	93 ... 94
Ball trifft Korb	87 ... 92
Lautstarker Zuruf	95 ... 105

Die Spitzenpegel werden einheitlich mit $L_{WAmax} = 104$ dB(A) als Punktschallquellen für die Ballgeräusche und für Zurufe modelliert.

5 Beurteilungspegel und Spitzenpegel

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß 18. BImSchV nach der folgenden Beziehung. Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen im vorliegenden Fall:

$$L_r = L_{Aeq} + K_T + K_I \quad [dB(A)]$$

K_T [dB]: Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach 18. BImSchV

K_I [dB]: Zuschlag für Impulshaltigkeit nach 18. BImSchV

Enthält das zu beurteilende Geräusch während eines Beurteilungszeitraumes Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z.B. Schläge, ist für diese Zeit ein **Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I** zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Eine mögliche Impulshaltigkeit der Geräusche wurde bereits beim Emissionsansatz durch die Wahl des Taktmaximal-Schalleistungspegels ($L_{WAT} = L_{WA} + K_I$) berücksichtigt. Auf die Anwendung eines weiteren Zuschlages wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h. **$K_I = 0 \text{ dB}$** .

Tritt am Immissionspunkt eine erhöhte Belästigung durch das Mithören ungewünschter Informationen auf, ist nach 18. BImSchV je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Beurteilungszeiträumen ein **Zuschlag für Informationshaltigkeit K_T** von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu addieren. Der Zuschlag wird in der Regel nur bei gut verständlichen Lautsprecherdurchsagen oder deutlich hörbaren Musikwiedergaben gegeben, d.h. **$K_T = 0 \text{ dB}$** .

Ist ein Geräusch zeitweise am Immissionspunkt tonhaltig, so ist gemäß 18. BImSchV für diese Zeit wegen der erhöhten Störwirkung ein **Zuschlag für Tonhaltigkeit K_T** von 3 dB(A) oder 6 dB(A) zum Mittelungspegel zu berücksichtigen. Auf die Anwendung eines Tonzuschlages wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h. **$K_T = 0 \text{ dB}$** .

Für die Beurteilung des Lärms durch den die Multisportanlage wird die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste, lauteste mögliche Nutzung herangezogen. Dem Abschnitt 4.2 ist zu entnehmen, dass die Emissionen der Multisportanlage bei der Nutzung „Fußball“ höher sind als bei der Nutzung „Streetball“. Im Anhang werden die Schallpegelkarten für beide Nutzungsarten in Höhe des EG und 1. OG dargestellt.

Es zeigt sich, dass für den schalltechnisch ungünstigsten Fall (Fußball, Höhe 1. OG) innerhalb des Plangebietes bis zu einem Abstand von ca. 14 m zu der süd-westlichen Bebauungsplangrenze der Orientierungswert der DIN 18005-1 für WA-Gebiete von 55 dB(A) überschritten wird. Falls die Möglichkeit besteht, das geplante Kindergartengebäude erst in diesem Abstand zur Bebauungsplangrenze zu errichten wären keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Alternativ besteht die Möglichkeit, an den betroffenen Fassadenseiten bzw. –abschnitten offenbare Fenster zu schutzbedürftigen

Räumen (Wohnräume, Büroräume, Schlafräume) auszuschließen oder nur Fenster zu nicht schutzbedürftigen Räumen zuzulassen. Nicht schützenswerte Räume sind z. B. Küchen Badezimmer und Abstellräume.

Die Schallimmissionen im Bereich der Außenspielfläche halten den angesetzten Orientierungswert von 55 dB(A) weitestgehend ein. Der Wert von 62 dB(A), der die Sprachverständlichkeit zwischen den Kindern und / oder Aufsichtspersonen gewährleistet wird auf der gesamten Fläche eingehalten. Schallschutzmaßnahmen für die Außenspielflächen sind u. E. nicht erforderlich.

Die zu erwartenden Maximalpegel überschreiten für beide Nutzungsvarianten „Fußball“ und „Streetball“ den Immissionsrichtwert der 18. BImSchV tagsüber an der Plangrenze um weniger als 30 dB(A).

6 Vorschlag textliche Festsetzungen Bebauungsplan

Anmerkung: Die textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplans können nur Maßnahmen innerhalb des Geltungsbereiches des jeweiligen Bebauungsplans regeln. Die in Abschnitt 4.2 genannten Schallschutzmaßnahmen bezüglich der Multisportanlage können hier nicht festgelegt werden.

Textvorschlag:

Auf das Bebauungsplangebiet wirkt tagsüber bei Nutzung der angrenzenden Multisportanlage Schallimmissionen mit Beurteilungspegeln $L_r > 55 \text{ dB(A)}$ bis zu einem Abstand von ca. 14 m zu der süd-westlichen Bebauungsplangrenze ein. In größeren Abständen liegen die Pegel $L_r < 55 \text{ dB(A)}$.

Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplangebietes sind offenbare Fenster in Verbindung mit schutzbedürftigen Raumnutzungen (z. B. Spiel-, Ruhe- und Büroräume) gemäß DIN 4109 nur an Gebäudeseiten mit einem Abstand $> 14 \text{ m}$ zu der süd-westlichen Bebauungsplangrenze zulässig.

Fenster von Aufenthaltsräumen in allen Etagen der Gebäudeabschnitte, für die der Abstand von 14 m nicht eingehalten werden kann, sind als Festverglasung auszuführen. Offenbare Fenster sind hier nur zu Räumen zugelassen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen, z. B. Küchen, Toilettenräume oder Abstellräume.

Ausnahmsweise können abweichend von diesen Festsetzungen offenbare Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen gemäß DIN 4109 auch an anderen Gebäudeseiten zugelassen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden mittels einer schalltechnischen Untersuchung durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen nachgewiesen wird, dass durch baulich-technische Maßnahmen die Lärmeinwirkungen soweit gemindert werden, dass vor diesen Fenstern der Orientierungswert der DIN 18005-1 eingehalten wird oder dass geringere Schutzmaßnahmen ausreichend sind, um gesunde Verhältnisse sicher zu stellen.

ENDE DES TEXTTEILS

Anhang – Anlagen

A1 Quellenverzeichnis und verwendete Unterlagen

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach

- [01] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 15. März 1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 geändert
- [02] Baugesetzbuch der Bundesrepublik Deutschland, Bekanntmachung von September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz von Juli 2017 (BGBl. I S. 2808)
- [03] DIN 18005-1, Ausgabe Juli 2002, Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [04] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Ausgabe Mai 1987, Schallschutz im Städtebau - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [05] DIN 18005-2, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkonturkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [06] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18.07.1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert.
- [07] VDI 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen „Sport- und Freizeitanlagen“ vom 01.09.2012
- [08] „Geräusche von Trendsportanlagen, Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball“, Projekt 2301, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juni 2006
- [09] DIN ISO 9613-2, Ausgabe Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [10] Berliner Leitfaden Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2017
- [11] Schallausbreitungs-Software CadnaA, Version 2021 MR 1 (32 Bit), DataKustik GmbH
- [12] Digitaler Lageplan, ETRS89 -Koordinaten im UTM -System (Universal Transversal Mercator), openstreetmap.org
- [13] „Schalltechnische Untersuchung Geräuschemissionen und –immissionen durch eine geplante Multisportanlage an der Henri-Dunant-Straße in Kleve“ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG vom 27.11.2020

A2 Abkürzungen und Begriffe

A-Bewertung	Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.
FAST	Zeitkonstante FAST. Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel , Mittelungspegel L_m , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind L_m oder L_{eq} . Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude. Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.
L_{AFTm}	Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren. Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel L_{AFTm} bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel L_{Am} und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulszuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.
L_{AFmax}	Kurzzeitige Geräuschspitzen sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

- L_r** Der Beurteilungspegel L_r einer gemessenen oder berechneten Geräuschkategorie dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z.B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde). Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschlüsse) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.
- L_{WA}** Der **Schalleistungspegel L_{WA}** kennzeichnet die Geräuschkategorie, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schalleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schalleistung einer Quelle berechnet werden.

A3 Emissionsangaben

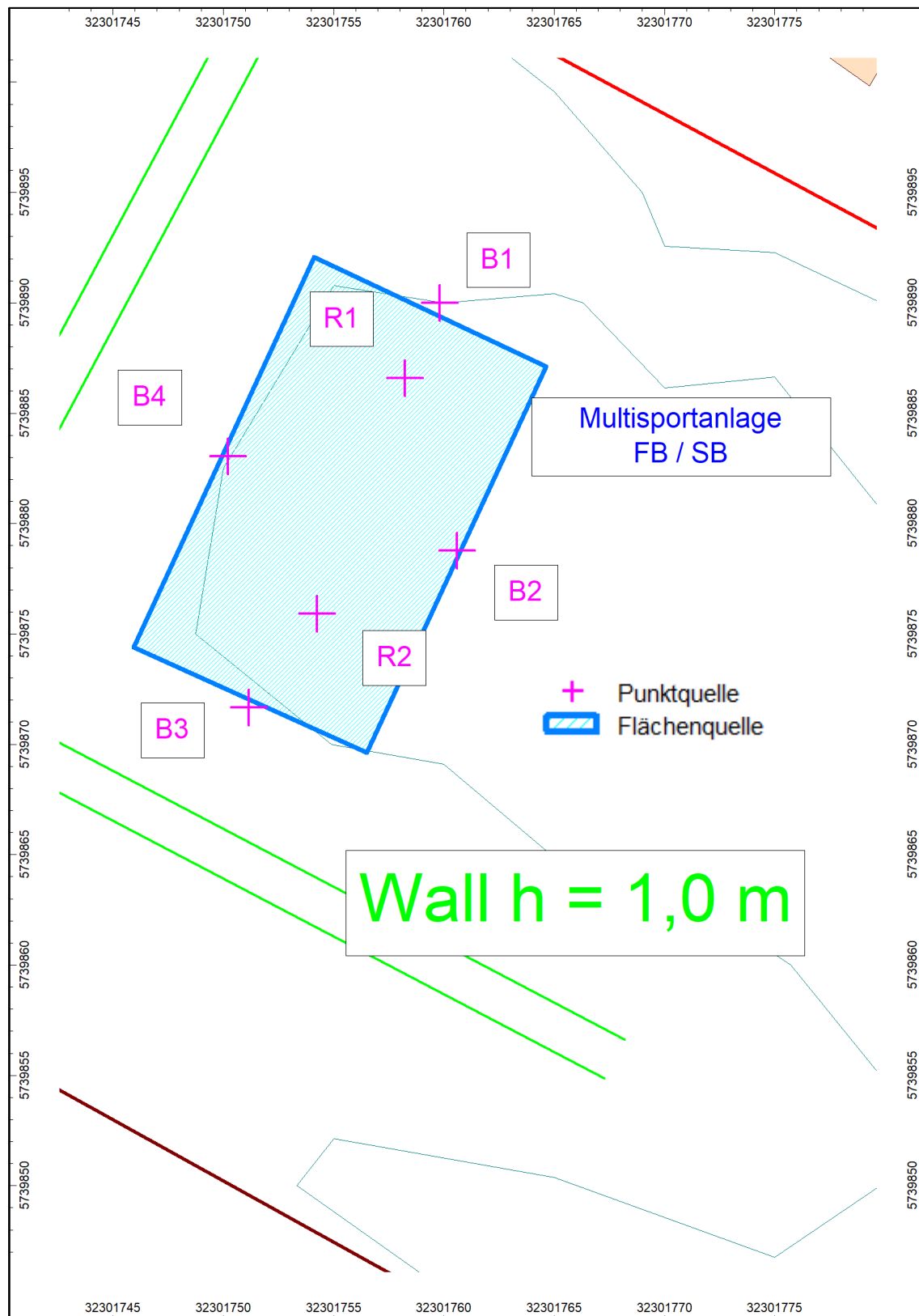
Punktquellen (für Nutzung „Fußball“ und „Streetball“ gleich)

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA			LWAmix (Delta zu LWA)	Lw / Li			Freq.	Höhe		Koordinaten		
		Tag	RuheZ	Nacht		Typ	Wert	norm.				X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	(Hz)	(m)		(m)	(m)	(m)
Ball	B1	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301759.82	5739889.99	47.60
Ball	B2	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301760.60	5739878.78	47.60
Ball	B3	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301751.16	5739871.68	47.60
Ball	B4	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301750.22	5739883.04	47.60
Rufen	R1	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301758.24	5739886.60	47.60
Rufen	R2	0.1	0.1	-	104	Lw	0.1		500	1.60	r	32301754.25	5739875.91	47.60

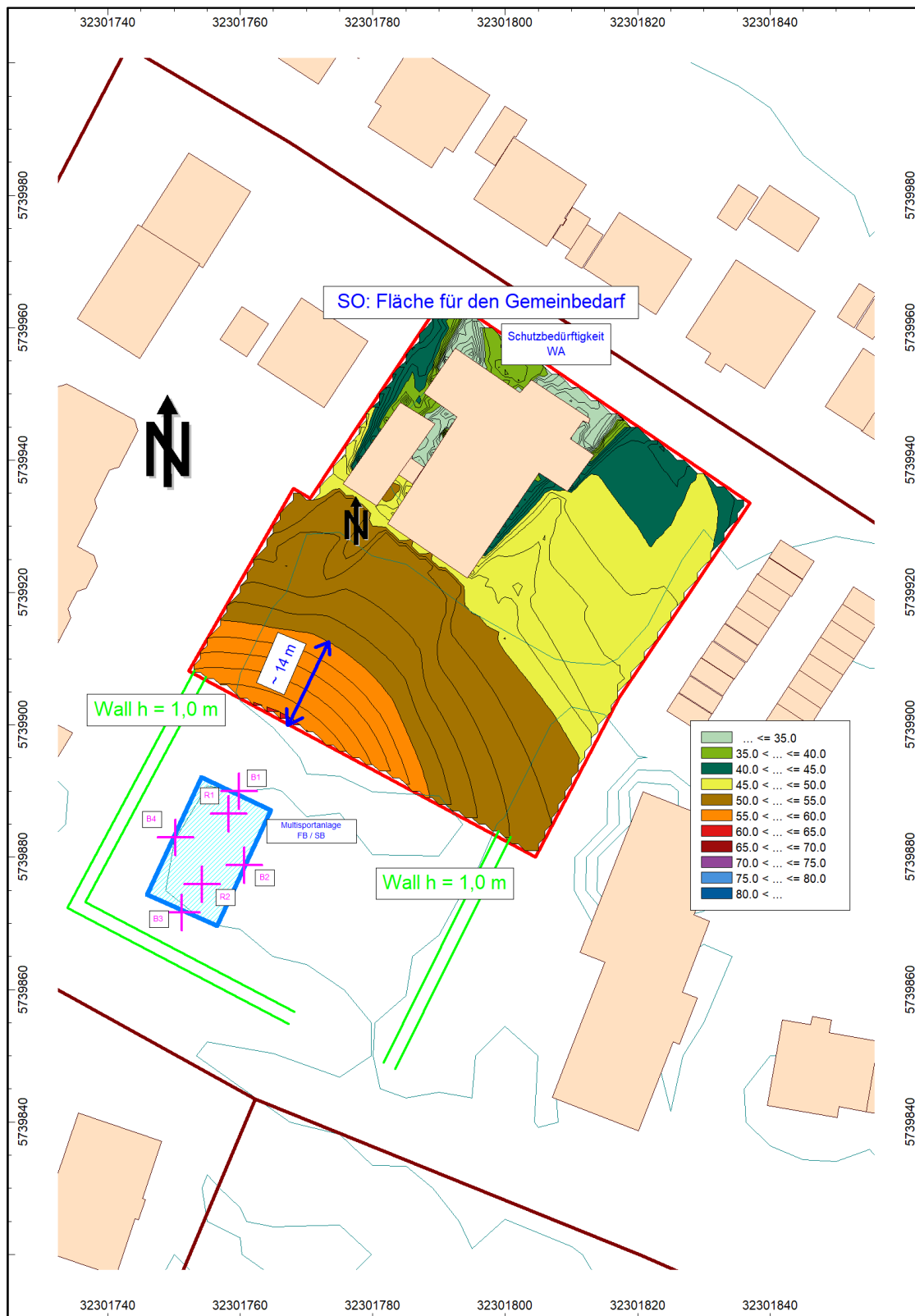
Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schallleistung LWA			Schallleistung LWA"			Lw / Li		
		Tag	RuheZ	Nacht	Tag	RuheZ	Nacht	Typ	Wert	norm.
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)
Multisportanlage Nutzung Fußball 6 Personen	FB	95.0	95.0	-	71.5	-	71.5	Lw	95	
Multisportanlage Nutzung Streetball 6 Personen	SB	93.0	93.0	-	69.5	-	69.5	Lw	93	

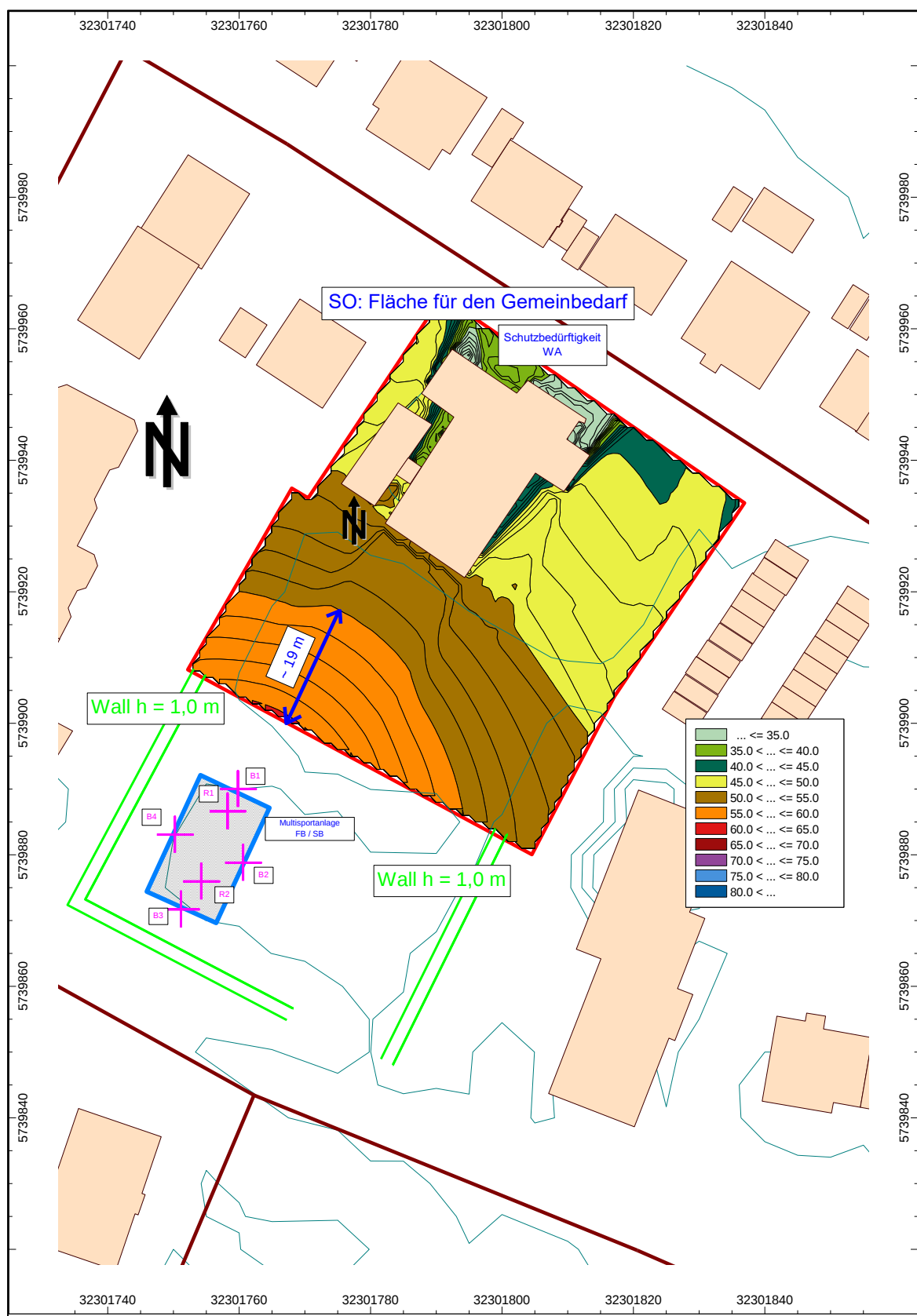
A4 Lageplan Quellen



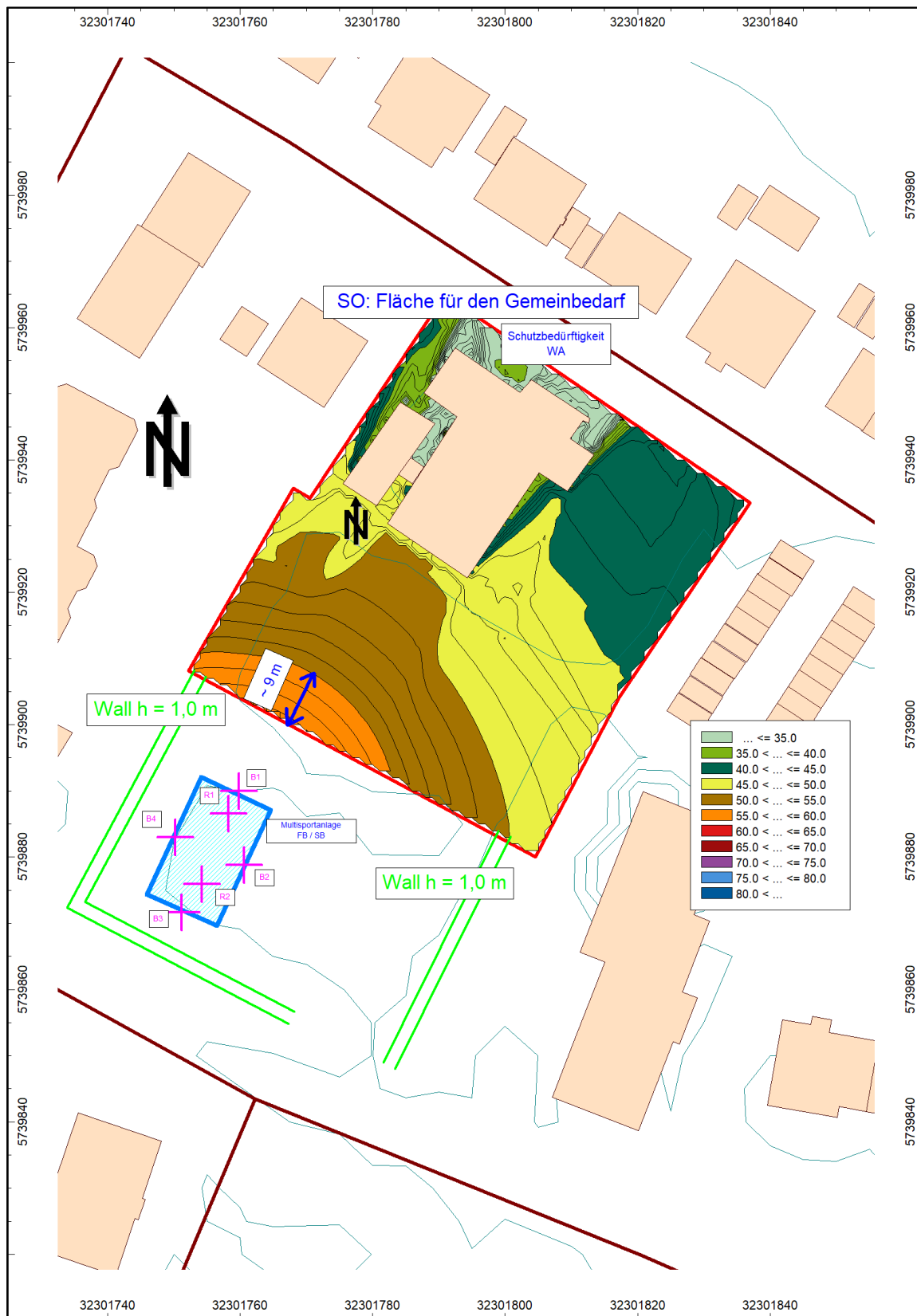
A5 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Fußball“ – Höhe EG, Tag / RZ



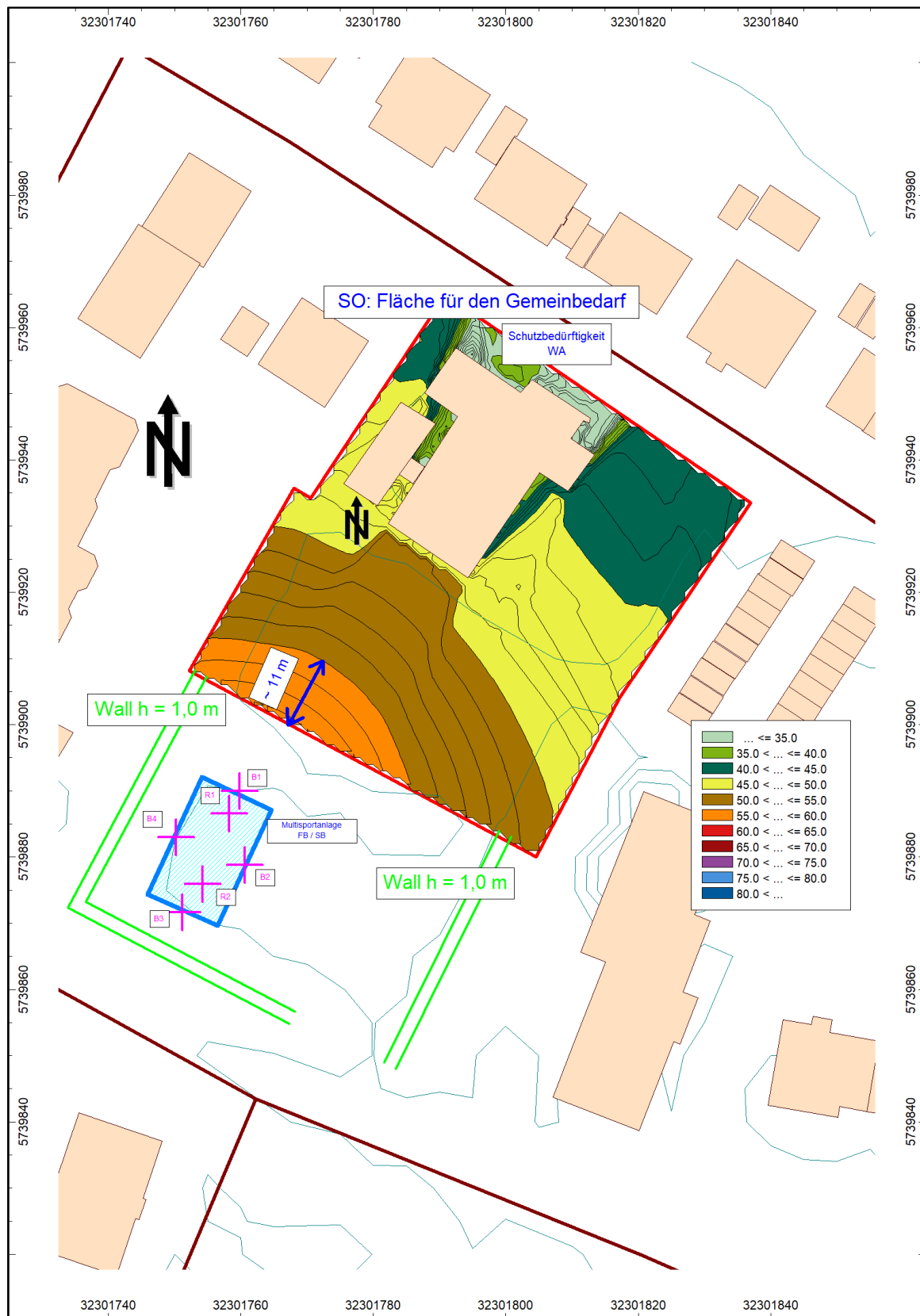
A6 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Fußball“ – Höhe 1.OG, Tag/RZ



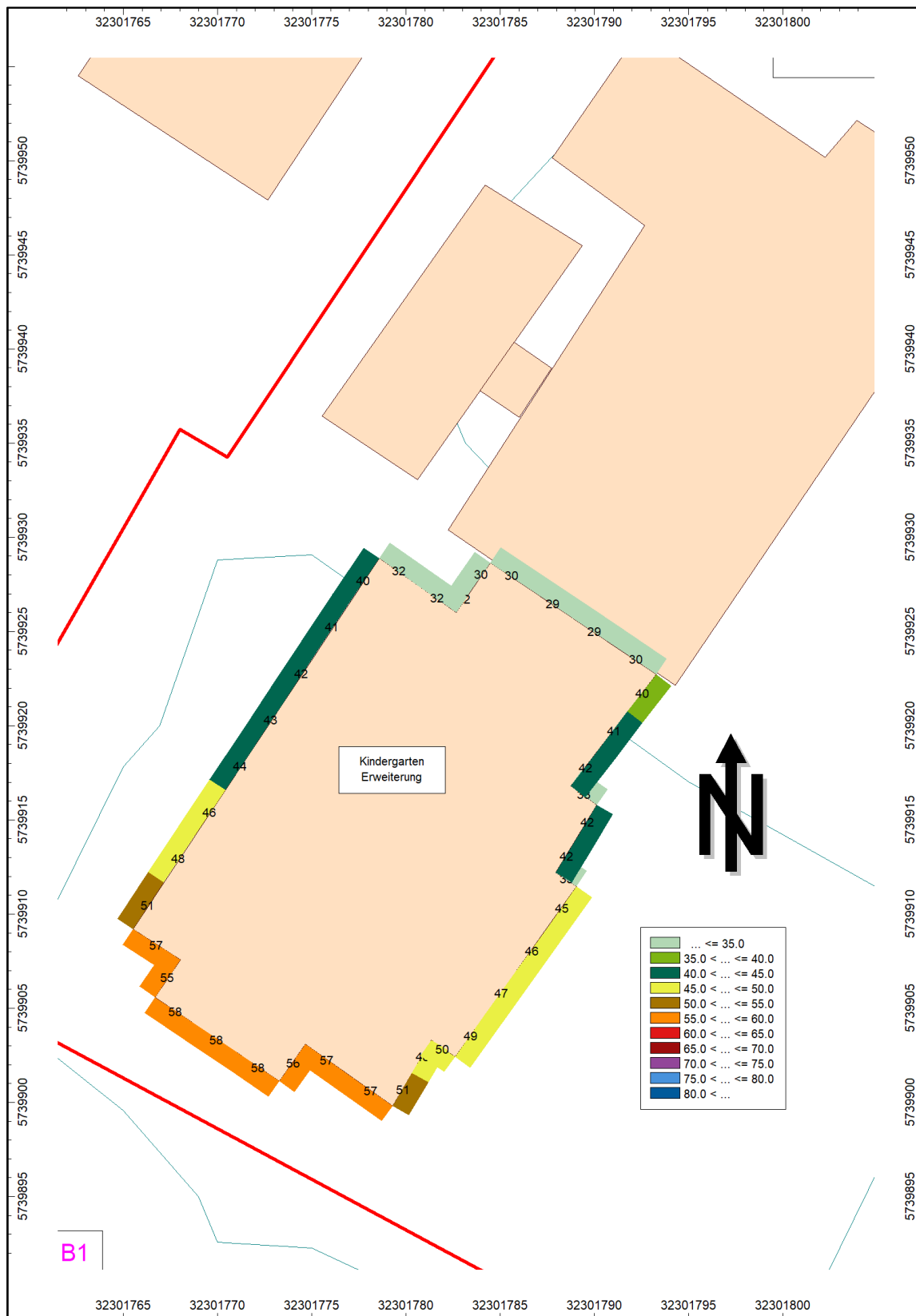
A7 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Streetball“ – Höhe EG, Tag/RZ



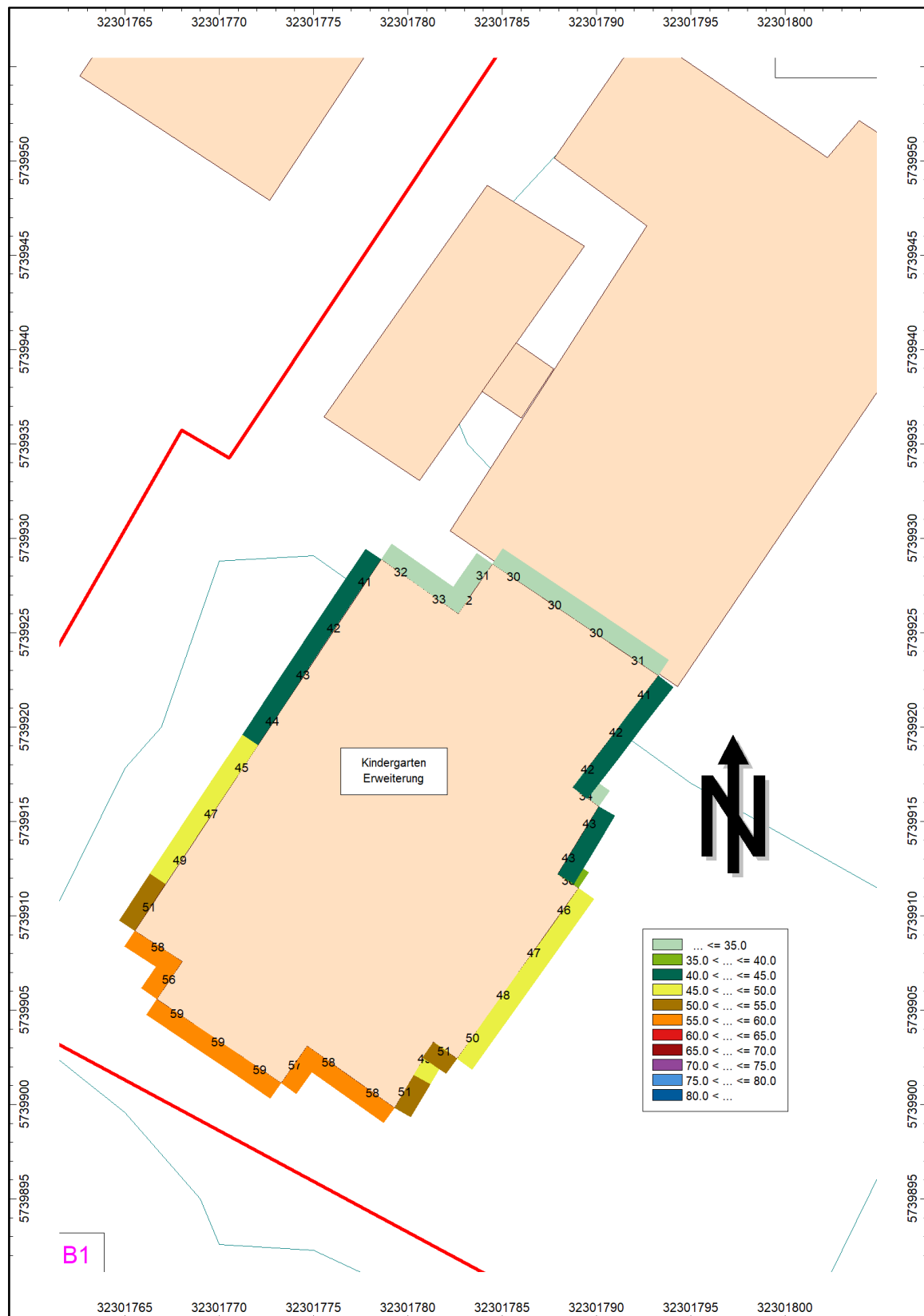
A8 Flächenhafte Schallpegelverteilung „Streetball“ – Höhe 1.OG, Tag/RZ



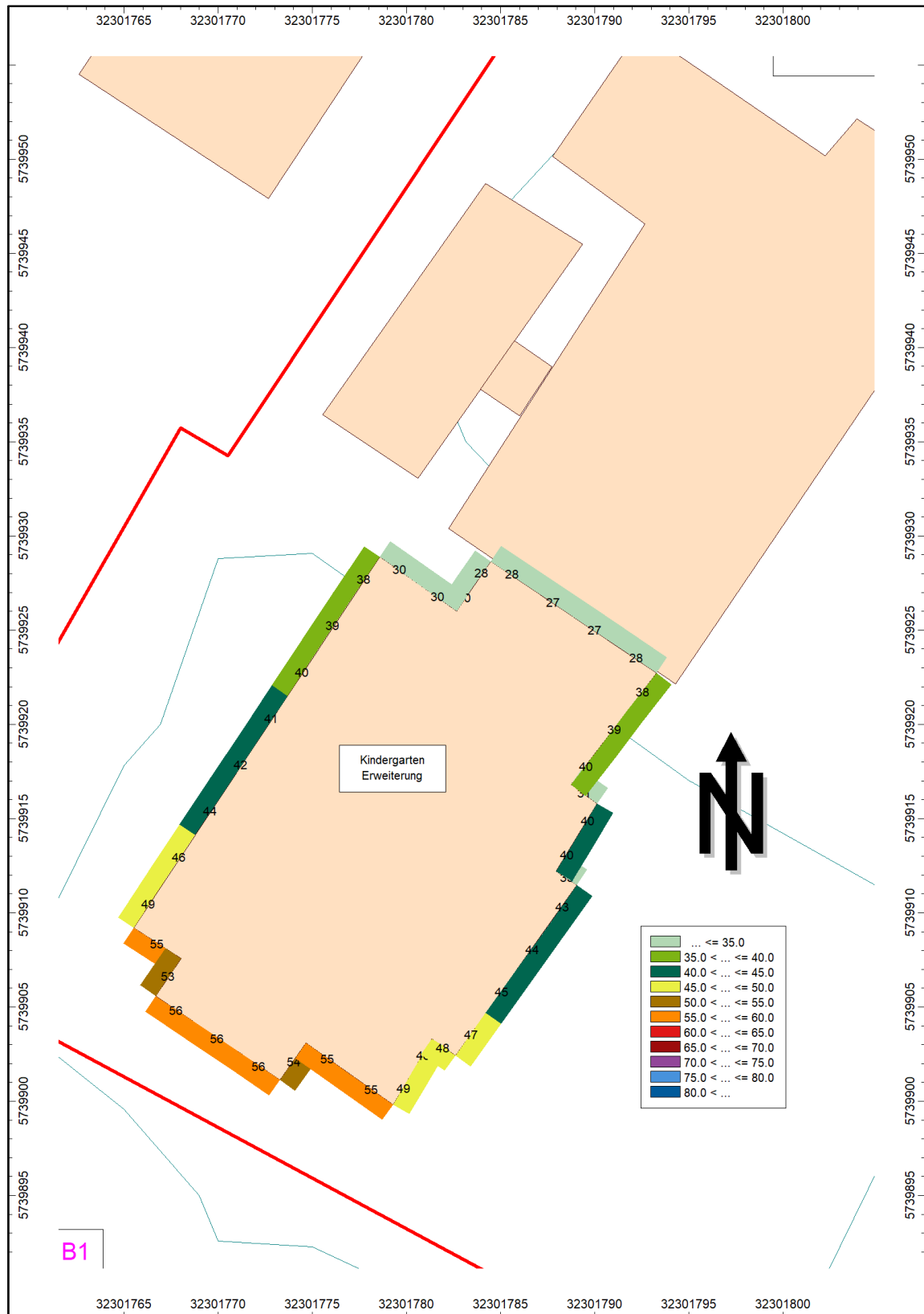
A9 Gebäudelärmkarte „Fußball“ – EG, Tag/RZ



A10 Gebäudelärmkarte „Fußball“ – 1. OG, Tag/RZ



A11 Gebäudelärmkarte „Streetball“ – EG, Tag/RZ



A12 Gebäudelärmkarte „Streetball“ – 1. OG

