

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. Manuela Koch-Orant

Dipl.-Ing. Manfred Bonk ^{bis 1995, †2016}Dr.-Ing. Wolf Maire ^{bis 2006}Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann ^{bis 2013}Dipl.-Ing. Clemens Zollmann ^{bis 2019}Rostocker Straße 22
30823 Garbsen

Bearbeiter:

Dipl.-Geogr. W. Meyer

B. Eng. J. Niemeyer

Durchwahl: 05137/8895-33

j.niemeyer@bonk-maire-hoppmann.de

06.04.2020

- 20034 -

Schalltechnische Untersuchung

zur Neuerrichtung einer Sporthalle

in Hankensbüttel

1. Auftraggeber

Samtgemeinde Hankensbüttel

Goethestraße 2

29386 Hankensbüttel

2. Aufgabenstellung dieses Gutachtens

Die Samtgemeinde Hankensbüttel beabsichtigt mit der 2. Änderung des Bebauungsplans „Am Hagen II“ die Neuerrichtung einer Sporthalle für das Gymnasium Hankensbüttel planungsrechtlich abzusichern. Im Rahmen des anstehenden Bauleitverfahrens sollen die durch die geplante Nutzung der Sporthalle verursachten Geräuschimmissionen im Bereich der hiervon am stärksten betroffenen, schutzwürdigen Nachbarbauflächen ermittelt und beurteilt werden. In diesem Zusammenhang sind die i.V. mit der Halle stehenden Pkw-Parkplätze zu berücksichtigen. Ein nennenswerter Pegelbeitrag durch eine Schallabstrahlung über die Außenbauteile der geplanten Sporthalle kann unter Beachtung der vorliegenden Abstandsverhältnisse zu den benachbarten schutzwürdigen Bauflächen demgegenüber ausgeschlossen werden.

Im Rahmen der Beurteilung der Geräuschsituation ist die Geräusch-**Vorbelastung**ⁱ durch die Nutzung des bestehenden Kleinspielfelds östlich der geplanten Sporthalle zu beachten. Insofern ist sicherzustellen, dass die Gesamtimmissionsbelastung die maßgeblichen Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Berechnung der Geräuschimmissionen durch eine Nutzung der Parkplätze und des Kleinspielfelds erfolgt auf Grundlage typischer Emissionskennwerte der Fachliteratur.

Der Beurteilung der Geräuschsituation werden die im Bauleitverfahren maßgeblichen Regelungen von Beiblatt 1 zu DIN 18005ⁱⁱ unter Beachtung der dort genannten ORIENTIERUNGSWERTE sowie der im Baugenehmigungsverfahren maßgeblichen Regelungen der 18. BImSchVⁱⁱⁱ zu Grunde gelegt.

3. Örtliche Verhältnisse

Die örtliche Situation ist dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Dort ist auch die Lage der nachfolgend betrachteten Beurteilungspunkte (: = *Immissionsorte*, : = *Aufpunkte*) gekennzeichnet.

Nach den uns vorliegenden Planunterlagen ist die Sporthalle auf einer Teilfläche des vorhandenen Sportplatzes nördlich des *Wiesenwegs* in *Hankensbüttel* geplant. Das Gelände fällt vom *Wiesenweg* zum Sportplatz um rd. 2 m ab, die topografischen Verhältnisse werden im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt. Das von den Baumaßnahmen nicht betroffene, östlich benachbarte Kleinspielfeld sowie weitere Teilflächen des Sportplatzes sollen bestehen bleiben. Dabei wird abstimmungsgemäß vorausgesetzt, dass das Kleinspielfeld ausschließlich zum Schulsport und durch Vereine genutzt wird.

Südlich des *Wiesenwegs* schließt sich das Gymnasium *Hankensbüttel* an. Für die i.V. mit der geplanten Sporthalle benötigten Pkw-Abstellflächen sollen die bereits vorhandenen Stellplätze auf dem Schulgelände des Gymnasiums verwendet werden. Die verkehrliche Erschließung erfolgt von Norden über den *Wiesenweg* bzw. von Osten über die Straße *Hagengarten*.

Die nächstgelegenen, von den Geräuschen durch die Nutzung der Pkw-Stellplätze am stärksten betroffenen, schutzwürdigen Bauflächen befinden sich unmittelbar südlich des *Wiesenwegs* bzw. westlich und östlich der Straße *Hagengarten*. Diesen Wohnnutzungen ist durch einen rechtsverbindlichen Bebauungsplan der Schutzanspruch eines *Allgemeinen Wohngebiets* (WA gem. BauNVO^{iv}) zuzuordnen.

4. Geräuschquellen und ihre Emissionen

4.1 Vorbemerkung

Grundlegend für die Berechnung von Beurteilungspegeln sind die Emissionskennwerte der einzelnen Geräuschereignisse. Im Folgenden wird der A-bewertete Schall-Leistungspegel (L_{WA}) für jeweils ein betrachtetes Ereignis angegeben. Der Schall-Leistungs-Beurteilungspegel L_{wAr} beinhaltet dagegen eine Korrektur bezüglich der Anzahl „n“ bzw. der Einwirkzeit „ T_i “ der Ereignisse innerhalb der jeweiligen Beurteilungszeit „ D_r “. Der *Schall-Leistungsbeurteilungspegel* L_{wAr} einer Geräuschquelle im Freien errechnet sich nach:

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

Dabei ist t_E die Einwirkzeit, in der der Schall-Leistungspegel L_{WA} auftritt; t_r der Bezugszeitraum in gleichen Zeiteinheiten.

Entsprechend den Regelungen der 18. *BImSchV* ist die Nutzung in folgenden Beurteilungszeiten zu untersuchen:

Werktags von 7.00 – 20.00 (außerhalb der Ruhezeit),
 20.00 – 22.00 (innerhalb der Ruhezeit)
 sowie nach 22.00 Uhr (nachts).

Sonntags von 6.00 – 9.00, 13.00 – 15.00 und 20.00 – 22.00 Uhr (innerhalb der Ruhezeit),
 9.00 – 13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr
 (außerhalb der Ruhezeit) sowie
 nach 22.00 Uhr (nachts).

Im Anhang 1.3.2.2 der 18. *BImSchV* wird hinsichtlich der Ruhezeitenregelung an Sonn- und Feiertagen ausgeführt:

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.

Ende Zitat

Nach Angaben der Gemeinde Hankensbüttel soll die geplante Sporthalle in den späten Nachmittagsstunden bzw. in den Abendstunden durch Vereine genutzt werden. Die Nutzung des Rasenspielfelds durch Vereine ist nach den uns vorliegenden Angaben auf den Trainingsbetrieb beschränkt. Damit sind die schalltechnisch ungünstigsten Situationen in der werktäglichen Ruhezeit von 20.00 bis 22.00 sowie in der Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr; Beurteilung der „ungünstigsten Nachtstunde“) zu erwarten.

Nach den Ergebnissen überschlägiger schalltechnischer Berechnungen ergibt sich in der Nachtzeit aufgrund der geringen Abstände zu den Pkw-Stellplatzbereichen eine Überschreitung des für WA-Gebiete maßgebenden IMMISSIONSRICHTWERTS im Bereich der schutzwürdigen Nachbarbauflächen. Daher wird nach Abstimmung mit dem mit der Planung der Bebauungsplanänderung beauftragten Büro (DR.-ING. W. SCHWERDT BÜRO FÜR STADTPLANUNG, Braunschweig) vorausgesetzt, dass durch organisatorische Maßnahmen **die Abfahrt aller i.V. mit der Sporthalle stehenden Pkw vor 22.00 Uhr erfolgt**. Dies kann beispielsweise durch eine Begrenzung der Nutzung der Sporthalle bis 21.30 Uhr sichergestellt werden. Bei den nachfolgenden schalltechnischen Berechnungen wird diese Begrenzung berücksichtigt.

Die Beurteilung wird auf den Beurteilungszeitraum der werktäglichen Ruhezeit am Abend abgestellt.

4.2 Parkplatzlärm

Die Berechnung der Emissionspegel durch eine Nutzung der vorhandenen Pkw-Stellplätze erfolgt auf Grundlage der PARKPLATZLÄRMSTUDIE^V. Dabei können die Geräuschemissionen nach dem sogenannten *zusammengefassten Verfahren* bzw. dem *Sonderfallverfahren (getrenntes Verfahren)* ermittelt werden. Nachfolgend werden die Emissionen nach dem Sonderfallverfahren – getrennt für das Ein- und Ausparken sowie Parksuch- und Durchfahrverkehr – berechnet. Das Verfahren kann angewendet werden, wenn sich das Verkehrsaufkommen – wie im vorliegenden Fall - in den Fahrgassen aufgrund der Parkplatzgeometrie oder anderer Vorkenntnisse einigermaßen genau abschätzen lässt. In diesem Fall gilt folgender Zusammenhang:

$$L_{wAr} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ dB}(A)$$

In der Gleichung bedeuten:

L_{wAr} Schalleistungs-Beurteilungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil);

L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel 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);

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 Tabelle 33 der Studie zusammengestellt;

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche;

Neben den bereits erläuterten Kennwerten L_{wAr} , L_{w0} , B und N sind die Zuschläge K_I bzw. K_{PA} , wie folgt zu berücksichtigen:

Tabelle 1 - Zuschläge für verschiedene Parkplatztypen (Auszug) -

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R – Parkplätze, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, ...	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (Pflaster)	5	4
Parkplätze an Gaststätten	4	4

Als Pegelzuschläge für den „Parkplatztyp“ wird der Pegelzuschlag für **Besucher- und Mitarbeiterparkplätze** mit $K_{PA} = 0$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt.

Die Teilemissionen aus dem Bereich der Pkw-Fahrgassen werden auf der Grundlage der *RLS-90*^{vi} berechnet; dabei wird der Korrekturterm D_{StrO} durch K_{StrO} wie folgt ersetzt:

- 0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
- 1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 4,0 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 5,0 dB(A) bei Natursteinpflaster.

Unter Beachtung der Nutzung der Sporthalle ist davon auszugehen, dass in der werktäglichen Ruhezeit am Abend 1 Stellplatzwechsel (\Rightarrow 2 Fahrzeugbewegungen) je Pkw-Einstellplatz stattfindet. Es ergeben sich unter Berücksichtigung der insgesamt 50 Pkw-Einstellplätze für die Stellplatzbereiche folgende Emissionspegel:

Parkplatz [P1]

$N_{Tag} =$	1 Bew./EP*h
B =	6 EP
$B*N =$	6 Bew./h
$K_{PA} =$	0 dB(A)
$K_I =$	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag} =$	74,8 dB(A)
---------------	-------------------

Parkplatz [P2]

$N_{Tag} =$	1 Bew./EP*h
B =	19 EP
$B*N =$	19 Bew./h
$K_{PA} =$	0 dB(A)
$K_I =$	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{w,Tag} =$	79,8 dB(A)
---------------	-------------------

Parkplatz [P3] / [P4] / [P7]

$N_{\text{Tag}} =$	1 Bew./EP*h
$B =$	2 EP
$B*N =$	2 Bew./h
$K_{\text{PA}} =$	0 dB(A)
$K_{\text{I}} =$	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{\text{w,Tag}} =$	70,0 dB(A)
----------------------	-------------------

Parkplatz [P6]

$N_{\text{Tag}} =$	1 Bew./EP*h
$B =$	8 EP
$B*N =$	8 Bew./h
$K_{\text{PA}} =$	0 dB(A)
$K_{\text{I}} =$	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{\text{w,Tag}} =$	76,0 dB(A)
----------------------	-------------------

Parkplatz [P5]

$N_{\text{Tag}} =$	1 Bew./EP*h
$B =$	11 EP
$B*N =$	11 Bew./h
$K_{\text{PA}} =$	0 dB(A)
$K_{\text{I}} =$	4 dB(A)

Schalleistungs-Beurteilungspegel:

$L_{\text{w,Tag}} =$	77,4 dB(A)
----------------------	-------------------

Der EMISSIONSPEGEL „ $L_{\text{m,E}}$ “ der Pkw-Fahrstrecken zu den betrachteten Pkw-Stellplätzen wird gemäß *RLS-90* berechnet. Im vorliegenden Fall wird für die Berechnung des Emissionspegels der Pkw-Fahrgassen eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt, auch wenn vorausgesetzt werden kann, dass diese Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich der Stellplätze und Zufahrt regelmäßig unterschritten wird.

Nach den Ergebnissen einer Ortsbesichtigung wird die Fahrbahnoberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen ≤ 3 mm zu Grunde gelegt.

Unter Beachtung der o.a. Bewegungshäufigkeiten ergeben sich insgesamt 50 Pkw-Bewegungen je Stunde, davon sind 27 Bewegungen den nördlichen Stellplatzbereichen zuzuordnen. Die übrigen Bewegungen finden auf dem südlichen Pkw-Parkplatzbereich statt. Es berechnen sich die EMISSIONSPEGEL $L_{\text{m,E}}$ bzw. die daraus abzuleitenden *längenbezogenen Schalleistungspegel* wie folgt:

Fahrstrecke [FPkw1]

$M_{Pkw,Tag}$	=	27 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$	=	0 Lkw/h
D_{Stg}	=	0 dB(A)
D_{StrO}	=	1,5 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$	=	44,4 dB(A)
---------------	---	------------

Fahrstrecke [FPkw2]

$M_{Pkw,Tag}$	=	23 Pkw/h
$M_{Lkw,Tag}$	=	0 Lkw/h
D_{Stg}	=	0 dB(A)
D_{StrO}	=	1,5 dB(A)

Emissionspegel:

$L_{m,E,Tag}$	=	43,7 dB(A)
---------------	---	------------

4.3 Vorbelastung Kleinspielfeld

Nach den uns vorliegenden Angaben wird das Kleinspielfeld (50 x70 m) östlich der geplanten Sporthalle im Zusammenhang mit einem Schulsportbetrieb sowie außerhalb des Schulbetriebs durch Vereine genutzt. Eine „Freizeitnutzung“ des Spielfeldes außerhalb des Schul- und Vereins-Betriebes wird nach Angaben der Samtgemeinde Hankensbüttel ausgeschlossen, dies wird nachfolgend vorausgesetzt. Nachfolgend werden bzgl. einer Nutzung durch Fuß- bzw. Handball typische Emissionskennwerte von Bolzplätzen zu Grunde gelegt.

Gemäß VDI-3770^{vii} Tabelle 35 sind die Geräuschemissionen von Bolzplätzen wie folgt zu berücksichtigen:

Art der Nutzung	L_{WA1} (bezogen auf die Einzelperson) in dB	LWA Schalleistungspegel aller Spieler (n = 25) in dB	K_i^* Impulshaltigkeit nach 18 BImSchV in dB	K_i' Impulshaltigkeit
Fußballspielen mit lautstarker Kommunikation (Kinderschreien)	87	101	0	10
Fußballspielen (Erwachsene und Jugendliche)	82	96	5	10

Impulshaltigkeit: Impulshaltige Geräusche entstehen z.B. durch Ballschüsse. Der Impulshaltigkeitszuschlag K_i beträgt 10 dB; K_i^* wird mit 5 dB beim Bolzen von Jugendlichen und Erwachsenen ermittelt. Bei Kindern ist $K_i^* = 0$ dB, weil ihre kommunikativen Geräusche dominieren und ihre Ballschüsse schwächer sind.

Im Hinblick auf eine Nutzung des Kleinspielfelds durch Vereine wird der Schalleistungspegel für eine Bolzplatznutzung durch Erwachsene bzw. Jugendliche zu Grunde gelegt:

$$\text{Bolzplatz: } L_{WA} = 96 + 5 = 101,0 \text{ dB(A)}$$

Unter der Voraussetzung, dass eine Nutzung des Rasenspielfelds nach 21.30 Uhr durch organisatorische Maßnahmen ausgeschlossen wird, ergibt sich für den Beurteilungszeitraum werktags innerhalb der Ruhezeit am Abend (20.00 bis 22.00 Uhr) ein möglicher Trainingsbetrieb von bis zu 1,5 Stunden. Bei den Berechnungen wird der folgende schalltechnisch maßgebende Schalleistungs-Beurteilungspegel zu Grunde gelegt:

werktags „innerhalb der Ruhezeit“ am Abend (20.00 bis 22.00 Uhr)

90 Minuten Trainingsbetrieb $L_{wAr} = 101,0 + 10 \lg^{90/120} \approx \mathbf{99,8 \text{ dB(A)}}$.

Im Hinblick auf den Betrieb **elektroakustischer Anlagen** sowie das „Herumfahren“ mit Mofas und Mopeds im Bereich der betrachteten Anlage wird vorausgesetzt, dass derartige Vorgänge auf den Freiflächen nicht auftreten bzw. durch geeignete organisatorische Maßnahmen ausgeschlossen sind. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass derartige Geräusche nicht dem bestimmungsgemäßen Betrieb der betrachteten Anlage zugerechnet werden können und sich Art und Umfang einer solchen Nutzung insofern einer lärmtechnischen Beurteilung entziehen.

5. Ausbreitungsrechnung

5.1 Rechenverfahren

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt entsprechend der ISO 9613-2^{viii} frequenzabhängig. 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 beachtet.

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

$$\langle h_Q \rangle = 0,5 \text{ m über OK Fahrfläche}$$

und für die Geräusche durch eine Nutzung des Kleinspielfelds eine Quellpunkthöhe von

$$\langle h_Q \rangle = 1,6 \text{ m über OK Rasenspielfeld}$$

berücksichtigt.

Die genannten Rechenverfahren wurden im Rechenprogramm *SoundPLAN*^{ix} programmiert. Das Rechenverfahren arbeitet nach dem sogenannten "Suchstrahlverfahren", die Abschnitts-Berechnung erfolgt in 1°-Schritten. Die Berechnungen werden mit folgenden voreingestellten Rechenparametern durchgeführt:

<i>Reflexionsordnung:</i>	3
<i>Suchradius:</i>	5000 m
<i>Max. Reflexabstand IO</i>	200 m
<i>Max. Reflexabstand Quelle</i>	50 m
<i>zul. Toleranz</i>	0,1 dB

Bezüglich der Genauigkeit des Verfahrens wird auf Abschnitt 9 der ISO 9613-2 verwiesen.

5.2 Rechenergebnisse

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4 genannten Emissionsansätze ergeben sich im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Wohnnutzungen die folgenden Beurteilungspegel. Dargestellt sind die Beurteilungspegel der Vorbelastung durch die Nutzung des Kleinspielfelds sowie der Zusatzbelastung durch die i.V. mit der Sporthalle genutzten Pkw-Stellplatzbereiche. Die letzte Spalte zeigt den aus Vor- und Zusatzbelastung resultierenden Gesamt-Beurteilungspegel für die hier betrachteten, am stärksten betroffenen Immissionsorte.

IO	Stockwerk	IRW tags ^{a)}	Beurteilungspegel L _r innerhalb der werktäglichen Ruhezeit von 20.00 bis 22.00 Uhr		
			Vorbelastung ^{b)}	Zusatzbelastung ^{c)}	Gesamtbelastung ^{d)}
1a	EG	55	41,7	47,4	48,5
	1.OG	55	42,4	46,9	48,2
1b	EG	55	53,0	38,9	53,2
	1.OG	55	53,0	38,9	53,1
2	EG	55	53,4	29,2	53,4
	1.OG	55	53,4	30,3	53,4
3	EG	55	44,2	43,7	46,9
	1.OG	55	45,2	43,5	47,4
4	EG	55	39,8	39,3	42,6
	1.OG	55	40,7	39,5	43,2

alle Pegelangaben in dB (A)

a) IRW tags: IMMISSIONSRICHTWERT innerhalb der werktäglichen Ruhezeit von 20.00 bis 22.00 Uhr

b) Beurteilungspegel der Nutzung des Kleinspielfelds durch Vereine

c) Beurteilungspegel der Nutzung der Pkw-Einstellplätze i.V. mit der Sporthallennutzung

d) Gesamt-Beurteilungspegel (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung)

Durch Pkw-Türenschiagen im Bereich der Stellplätze errechnen sich für den am stärksten betroffenen Aufpunkt (1) Maximalpegel bis zu:

$$\text{Aufpunkt (1a): } L_{\max(\text{Pkw-Türenschiagen})} \approx 76 \text{ dB(A)}$$

5.3 Prognosesicherheit

Die Immissionsrichtwerte der 18. *BImSchV* sind bei einem Regelnutzungsumfang einer Sportanlage grundsätzlich einzuhalten. Das betrifft auch einzelne besonders ungünstige bzw. lautstarke Betriebstage.

Daher werden der Berechnung der hier verwendeten Emissionskenndaten jeweils ungünstige Ansätze (Emissionspegel, Einwirkzeiten sowie die Häufigkeit/ Anzahl der Ereignisse) für geräuschrelevanten Anlagen und Vorgänge zugrunde gelegt. Damit ist in der Regel damit zu rechnen, dass in der Nachbarschaft niedrigere als die hier prognostizierten Pegel auftreten werden. Im Ergebnis möglicher Nachmessungen sind also eher niedrigere Beurteilungspegel zu erwarten. Unsicherheiten des Rechenverfahrens werden durch die oben beschriebene Verwendung konservativer Ansätze ausreichend kompensiert.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass sich die o.a. grundlegenden Forderungen der hier maßgeblichen Regelungen einer Herangehensweise mit statistischen Mitteln entziehen. Mittelwerte und die entsprechenden Vertrauensbereiche sind nicht geeignet, bei möglichen großen Schwankungen betrieblicher Aktivitäten einen ungünstigen Betriebstag abzubilden.

6. Beurteilung

6.1 Grundlagen

Im Rahmen der Bauleitplanung sind bei der Beurteilung der schalltechnischen Situationen die Regelungen der **DIN 18005** mit Beiblatt 1 zu beachten.

Als *Anhaltswerte für die städtebauliche Planung* werden im Beiblatt 1 zu *DIN 18005* u.a. die folgenden Orientierungswerte genannt:

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

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 bzw. 40 dB(A).</i>

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten; der höhere Nachtwert ist für den Einfluss von Verkehrslärm zu berücksichtigen.

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.

Die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu *DIN 18005* stimmen zahlenmäßig weitgehend mit den entsprechenden IMMISSIONSRICHTWERTEN (s.u.) der Sportanlagenlärmschutzverordnung überein, sodass nachfolgend einheitlich von den in der Bauleitplanung maßgeblichen Orientierungswerten gesprochen wird.

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 (1) 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 allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten

Tags außerhalb der Ruhezeiten	55 dB(A),
Tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	50 dB(A),
Tags innerhalb der übrigen Ruhezeiten	55 dB(A),
Nachts	40 dB(A).

Darüber hinaus ist im Text der Sportanlagenlärmschutz-Verordnung ausgeführt:

(3) Werden bei Geräuschübertragung innerhalb von Gebäuden in Aufenthaltsräumen von Wohnungen, die baulich aber nicht betrieblich mit der Sportanlage verbunden sind, von der Sportanlage verursachten Geräuschimmissionen mit einem Beurteilungspegel von mehr als 35 dB(A) tags oder 25 dB(A) nachts festgestellt, hat der Betreiber der Sportanlage Maßnahmen zu treffen, welche die Einhaltung der genannten Immissionsrichtwerte sicherstellen; dies gilt unabhängig von der Lage der Wohnung in einem der in Absatz 2 genannten Gebiete.

(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 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:

(1) Die zuständige Behörde soll 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.

(3) Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, soweit 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.

(4) Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in § 2 Abs. 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 genannten Immissionsorten.

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

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_r 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.

Für die Beurteilung von Geräuschen bei neu zu errichtenden Sportanlagen sind die Geräuschimmissionen nach dem in Nr. 2 beschriebenen Prognoseverfahren, bei bestehenden Sportanlagen in der Regel nach Nr. 3 durch Messung zu bestimmen.

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.

Neben den absoluten Skalen von RICHTWERTEN bzw. ORIENTIERUNGSWERTEN, sollte sinnvollerweise auch der allgemein übliche Maßstab einer subjektiven Beurteilung von Pegelunterschieden bei der Beurteilung einer Geräuschsituation beachtet werden. Dabei werden üblicherweise die folgenden Begriffsdefinitionen verwendet:

“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 eine Änderung des Mittelungspegels um mehr als 3 dB(A) 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 um 3 dB(A) wenn z.B. die Einwirkzeit eines Geräusches - bei ansonsten unveränderten Randbedingungen - verdoppelt ($\Rightarrow + 3 \text{ dB(A)}$) bzw. halbiert ($\Rightarrow - 3 \text{ dB(A)}$) wird.

“Verdoppelung”:

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

6.2 Beurteilung der Geräuschsituation

Nach den Ergebnissen der vorliegenden schalltechnischen Berechnungen stellt sich die Situation im Beurteilungszeitraum **innerhalb der werktäglichen Ruhezeit am Abend** (20.00 bis 22.00 Uhr) wie folgt dar:

Durch die Nutzung der vorhandenen Pkw-Stellplatzbereiche in Verbindung mit der geplanten Sporthalle im oben beschriebenen Umfang wird der für *Allgemeine Wohngebiete* (WA gem. BauNVO) im betrachteten Beurteilungszeitraum maßgebliche ORIENTIERUNGSWERT von

$$\text{WA-Gebiet: } OW_{(\text{tags})} / IRW_{(\text{werktags, Ruhezeit am Abend})} = 55 \text{ dB(A)}$$

in allen betrachteten Aufpunkten unterschritten. Für die am stärksten betroffene, schutzwürdige Baufläche (=> Aufpunkt (1a)) ergibt sich ein Beurteilungspegel von rd. 47 dB(A). Damit wird hier der maßgebliche Bezugspegel um 8 dB unterschritten. Unter Beachtung der Geräuschvorbelastung (Kleinspielfeld) ergibt sich in dem Aufpunkt ein Gesamt-Beurteilungspegel von rd. 49 dB(A) und damit eine Unterschreitung des o.g. Bezugspegels um rd. 6 dB.

Im Bereich der von der Geräuschvorbelastung am stärksten betroffenen Immissionsorten (=> Aufpunkte (1b) und (2)) ergibt sich unter Beachtung der Vorbelastung eine Gesamtimmisionsbelastung bis zu 53 dB(A) und damit eine Unterschreitung des maßgeblichen ORIENTIERUNGSWERTS um 2 dB. Pegelbestimmend ist dabei die Geräuschvorbelastung durch die Nutzung des Kleinspielfelds. Der Bezugspegel wird durch die Nutzung der Pkw-Stellplatzbereiche (=> Zusatzbelastung) in diesen Aufpunkten um mindestens 16 dB unterschritten. Damit befinden sich die von der Vorbelastung am stärksten betroffenen Aufpunkte in Anlehnung an die TA Lärm^x, Abschnitt 2.2 *außerhalb des Einwirkungsbereichs* der Pkw-Stellplätze.

Hinsichtlich des Betriebes der Sporthalle und den damit i.V. stehenden Fahrzeugbewegungen **werktags außerhalb der Ruhezeiten** kann vorausgesetzt werden, dass die Pkw-Stellplatzbereiche und das Rasenspielfeld gegenüber den hier betrachteten Ansätzen in Summe geringer frequentiert sind. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die werktags außerhalb der Ruhezeit auftretenden Geräuschimmissionen die hier prognostizierten Beurteilungspegel weitergehend unterschreiten.

In Bezug auf auftretende **Maximalpegel** durch Türenschrägen im Bereich der Pkw-Stellplätze ist festzustellen, dass der maßgebliche Bezugspegel in der werktäglichen Ruhezeit am Abend (20.00 bis 22.00 Uhr) unter Ansatz der in Abschnitt 4 genannten Emissionswerte im Bereich der benachbarten schutzwürdigen Bauflächen in allen betrachteten Aufpunkten unterschritten wird.

Bonk-Maire-Hoppmann PartGmbH

unter Mitarbeit von
B. Eng. J. Niemeyer

(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 "gehörlich" anzunehmen.

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

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.

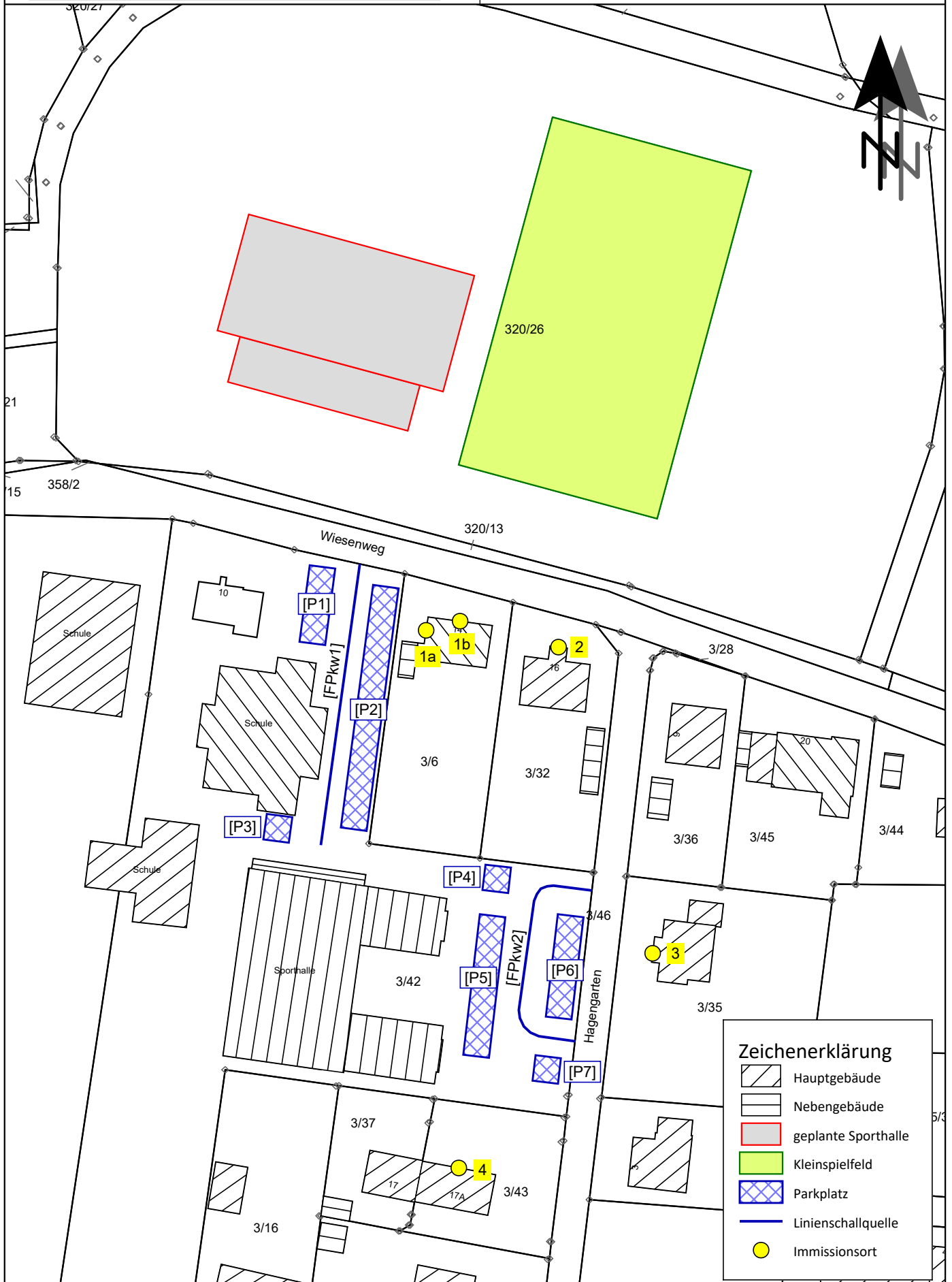
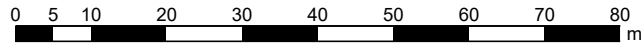
Wallhöhe, Wandhöhe (H_w): Höhe einer Lärmschutzwand bzw. eines -walles in [m]. Die Höhe der Lärmschutzanlage wird üblw. auf die Gradientenhöhe des Verkehrsweges bezogen; andernfalls erfolgt ein entsprechender Hinweis.

Quellen, Richtlinien, Verordnungen

-
- i In Abschnitt 2.4 der TA Lärm ist hierzu ausgeführt:
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.
- ii DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- iii Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung* - 18. BImSchV) vom 18.07.1991, veröffentlicht im Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1991, Teil 1, Nr. 45. ; Zweite Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 01.09.2017
- iv 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
- v "Parkplatzlärmstudie" *Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage, Augsburg 2007 (ISBN 3-936385-26-2)
- vi *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)* bekannt gegeben vom BMV mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 (siehe Verkehrsblatt 1990, Heft 7, S. 258 ff) unter Berücksichtigung der Berichtigung Februar 1992, bekannt gegeben vom BMV mit ARS 17/1992 vom 18.03.1992 (siehe Verkehrsblatt 1992, Heft 7, S. 208).
- vii VDI-Richtlinie 3770 *Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen* (September 2012), Hrsg.: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf), Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- viii DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien* Teil 2 Allgemeine Berechnungsverfahren. (Entwurf September 1997)
→ vgl. hierzu Abschnitt A.1.4 der TA Lärm
- ix SoundPlan GmbH, Backnang; Programmversion 8.1
- x 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

Neubau eine Sporthalle**in Hankensbüttel****- Übersichtsplan -**

Maßstab 1:1000

**Zeichenerklärung**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- geplante Sporthalle
- Kleinspielfeld
- Parkplatz
- Linienschallquelle
- Immissionsort