

**SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG ZUM GEPL.
BAU EINES FUßBALLSTADIONS MIT CA. 15.000
ZUSCHAUERN IM BEREICH PADERBORNER STR. /
ALMEAEUE IN PADERBORN-ELSEN**

AUFTRAGS-NR. 02-186-G02

Auftraggeber: Bremer AG
Kamp 30 - 32
33098 Paderborn

Planer: Frank Laudage / Büro für Bauwesen
Landfurt 54
34414 Warburg

Bearbeitet von: Dr. Lutz Boberg

Berichtsdatum: 17.05.2004/Bo/kr

Berichtsumfang: 18 Textseiten
9 Anlagen
1 Abbildungen

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
<u>1. AUFGABENSTELLUNG</u>	<u>3</u>
1.1. FUßBALLSPIELBETRIEB AUF DER GRUNDLAGE DER 18.BIMSCHV	3
1.2. KONZERTVERANSTALTUNGEN AUF DER GRUNDLAGE DER FREIZEITLÄRMRICHTLINIE	4
<u>2. ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN</u>	<u>5</u>
2.1. GEPL. FUßBALLSTADION	5
2.2. BETRACHTETE IMMISSIONSORTE (I)	6
<u>3. BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</u>	<u>6</u>
<u>4. BEURTEILUNGSPEGEL DURCH NUTZUNG DES GEPLANTEN STADIONS FÜR FUßBALLSPIELBETRIEB AUF DER GRUNDLAGE DER 18.BIMSCHV</u>	<u>7</u>
4.1. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	7
4.2. ERGEBNISSE	9
4.3. AN- UND ABFAHRVERKEHR AUF DEN ÖFFENTLICHEN STRAßEN	10
<u>5. RANDBEDINGUNGEN UND SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN FÜR DEN FUßBALLSPIELBETRIEB</u>	<u>12</u>
5.1. SPIELBETRIEB TAGS AUßERHALB DER RUHEZEITEN	12
5.2. SPIELBETRIEB INNERHALB DER RUHEZEITEN	12
5.3. ABFAHRT DER ZUSCHAUER WÄHREND DER NACHTZEIT	13
5.4. FUßBALLSPIELBETRIEB WÄHREND DER NACHTZEIT NACH 22.00 UHR	13
5.5. SONSTIGE MAßNAHMEN	14
<u>6. BEURTEILUNGSPEGEL DURCH KONZERTVERANSTALTUNGEN IM GEPLANTEN STADION AUF DER GRUNDLAGE DER FREIZEITLÄRMRICHTLINIE</u>	<u>15</u>
6.1. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	15
6.2. ERGEBNISSE	15
6.3. AN- UND ABFAHRVERKEHR AUF ÖFFENTLICHEN STRAßEN	17

Anlagen: Anl. I - IX
Abb. 1

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber (AG) plant den Bau eines Fußballstadions für ca. 15.000 Zuschauer im Bereich der Paderborner Straße und der Straße Almeaue in Paderborn, Alme-Aue.

Für die umliegende Bebauung (Außenbereich) sind in Abstimmung mit dem Planungsamt der Stadt Paderborn die Immissionsrichtwerte (IRW) eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen. Die weiter entfernt gelegene westliche Wohnbebauung auf der anderen Seite der Autobahn ist gemäß B-Plan als allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. als reines Wohngebiet (WR) einzustufen. Es wurde bereits eine Voruntersuchung des Verfassers Nr. 02-186-G01 vom 15.04.2004 erstellt. Zwischenzeitlich sind folgende Änderungen eingetreten bzw. Ergänzungen gewünscht worden, so daß eine Überarbeitung erforderlich wurde:

- Die Höhe der inneren Dachkante der Tribünen hat sich von 16 m auf 20 m erhöht mit einer Erhöhung der abschirmenden Wirkung.
- Auf Wunsch des Planungsamtes Paderborn sollten die Gebiete des OT Elsen westlich der A 33 mit in die Untersuchung einbezogen werden.
- Die Untersuchung sollte um die Betrachtung von Freizeitveranstaltungen sowie Konzerte im Stadion erweitert werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung sind folgende Punkte zu prüfen:

1.1. Fußballspielbetrieb auf der Grundlage der 18.BImSchV

- Prognose der Geräuschemissionen durch das gepl. Sportstadion im Endausbau (ca. 15.000 Zuschauer) in Verbindung mit den gepl. Parkflächen auf der Grundlage der 18.BImSchV für die jeweils ungünstigste Situation. Ermittlung der Beurteilungspegel und Vergleich mit den IRW der 18.BImSchV für ein MI, WA bzw. WR von

MI/WA/WR

tags, außerhalb der Ruhezeiten 60/55/50 dB(A)

(werktags 08.00 – 20.00 Uhr;
sonn- u. feiertags 09.00 -13.00 Uhr
u. 15.00 – 20.00 Uhr)

tags, innerhalb der Ruhezeiten	55/50/45 dB(A)	(werktags 06.00 – 08.00 Uhr u. 20.00 – 22.00 Uhr; sonn- u. feiertags 07.00 – 09.00 u. 13.00 – 15.00 Uhr u. 20.00 – 22.00 Uhr)
nachts	45/40/35 dB(A)	(werktags 22.00 – 06.00 Uhr; sonn- u. feiertags 22.00–07.00 Uhr; Beurteilungszeitraum: lauteste Nacht- stunde)

- Auslegung der erforderlichen Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen, um die o. g. IRW einhalten zu können.
- Überprüfung des an- und abfließenden Verkehrs auf den öffentlichen Straßen gemäß der 18.BImSchV.

1.2. Konzertveranstaltungen auf der Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie

- Prognose der Geräuschimmissionen durch mögliche Konzertveranstaltungen in dem geplanten Sportstadion in Verbindung mit den geplanten Parkflächen auf der Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie. Ermittlung der Beurteilungspegel und Vergleich mit den Immissionsrichtwerten der Freizeitlärmrichtlinie für ein MI, WA bzw. WR von

	MI/WA/WR	
tags, außerhalb der Ruhezeiten	60/55/50 dB(A)	(werktags 08.00 – 20.00 Uhr)
tags, innerhalb der Ruhezeiten	55/50/45 dB(A)	(werktags 06.00 – 08.00 Uhr u. 20.00 – 22.00 Uhr; sonn- u. feiertags 07.00 – 09.00 u. 13.00 – 15.00 Uhr u. 20.00 – 22.00 Uhr sowie der als Einheit zu betrachtende Zeitraum von 09.00–13.00 und 15.00 – 20.00 Uhr)
nachts	45/40/35 dB(A)	(werktags 22.00 – 06.00 Uhr; sonn- u. feiertags 22.00–07.00 Uhr; Beurteilungszeitraum: lauteste Nacht- stunde)

- Auslegung der erforderlichen Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen, um die o.g. Immissionsrichtwerte einhalten zu können.
- Überprüfung des an- und abfließenden Verkehrs auf den öffentlichen Straßen.

2. Örtliche Gegebenheiten

2.1. Gepl. Fußballstadion

Die Lage des gepl. Fußballstadions im Bereich Paderborner Straße und der Straße Almeaue ist der Anl. II zu entnehmen. Das Stadion soll im Endausbau für ca. 15.000 Zuschauer ausgelegt werden. Es soll nach Angaben des AG eine umlaufende, geschlossene und überdachte Tribüne aufweisen, wobei die Höhe der Dachkante gemäß der neuen Planung bei 20 m über Spielfeldniveau liegt. Ein entsprechender Schnitt ist der Anl.III zu entnehmen, wobei sich lediglich die Dachkante der Tribünenüberdachung auf 20 m erhöht. Z. Zt. ist folgende Sitz- und Stehplatzverteilung vorgesehen:

- Sitzplätze entlang den Längsseiten (Ost- und Westseite): je 2.232 Sitzplätze
- Sitzplätze an den Stirnseiten (Nord- und Südseite): je 2.775 Sitzplätze
- Stehplätze in den Kurven: jeweils 1.174 Stehplätze

Im unmittelbaren Stadionbereich sollen 1.297 Pkw-Stellplätze entstehen (s. Anl. II). Die Anbindung soll im wesentlichen über die Straße Almeaue und von dort über die Paderborner Str. erfolgen.

Für die o. g. Kapazität von ca. 15.000 Zuschauern sind nach Angaben des Ing.-Büros Geiger und Hamburgier, Essen, zusätzliche Pkw-Stellplätze erforderlich. Die Lage dieser Pkw-Stellplätze steht z. Zt. jedoch noch nicht fest und wird daher im folgenden nicht weiter untersucht. Es ist nach Angaben des Ing.-Büros Geiger und Hamburgier weiterhin davon auszugehen, daß der durch diese zusätzlichen Pkw-Parkplätze bedingte Pkw-Verkehr nicht über die Paderborner Str. abgewickelt werden kann, so daß u. U. eine An- und Abfahrt dieses Verkehrs über den Heinz-Nixdorf-Ring angestrebt wird. Da hierzu jedoch noch keine endgültigen Festlegungen vorliegen, wird im Hinblick auf den an- und abfließenden Kfz-Verkehr

auf öffentlichen Straßen im folgenden nur der o. g. Pkw-Verkehr durch den Zentralparkplatz über die Paderborner Str. betrachtet.

2.2. Betrachtete Immissionsorte (I)

Die Lage der betrachteten Immissionsorte ist der Anl. II zu entnehmen.

- I1: 1½-geschossiges Wohnhaus Paderborner Str. 96 (MI)
- I2: 2½-geschossiges Wohnhaus Paderborner Str. 86 mit Wohnraumfenster im ausgebauten Dachgeschoß (MI)
- I3: 2-geschossiges Wohnhaus nördlich des gepl. Stadions (MI)
- I4: 2-geschossiges Wohnhaus nördlich des gepl. Stadions (MI)
- I5: 2½-geschossiges Wohnhaus nordöstlich des gepl. Stadions
- I6: 2½-geschossiges Wohnhaus Almeaue 2 a (MI)
- I7: Wohnhaus an der Vernerstraße in Paderborn-Elsen, nordwestlich des geplanten Stadions in einem Abstand von ca. 800 m (WR)
- I8: Wohnhaus an der Straße „Am Almerfeld“ in Paderborn-Elsen, ebenfalls westlich des geplanten Stadions in einem Abstand von ca. 400 m (WA)

Das Gelände weist keine schalltechnisch relevanten Unebenheiten auf.

3. Beurteilungsgrundlagen

- Vom AG wurden ein Lageplan, sowie Grundrisse, Ansichten und Schnitte des gepl. Stadions zur Verfügung gestellt.
- TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (26.8.1998)
- DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (10/1999)

-
- „Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen“ RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - NW – V-5-8827.5 – (V Nr. 1/04) – vom 15.01.2004
 - 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Sportanlagen-Lärmschutzverordnung – 18.BImSchV) (7/1991)
 - Bericht des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Geräusentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“ von W. Probst, B2/1994
 - „Geräuschemissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen - Berechnungshilfen -“, Merkblatt 10 des Landesumweltamtes NW (2/1998)
 - VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen“ Sport und Freizeitanlagen (April 2002)
 - VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“ (1/1988)
 - „Parkplatzlärmstudie“ 2003 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89

4. Beurteilungspegel durch Nutzung des geplanten Stadions für Fußballspielbetrieb auf der Grundlage der 18.BImSchV

4.1. Berechnungsgrundlagen

Der Ermittlung der Beurteilungspegel liegen folgende Annahmen und Ansätze zugrunde:

- Schallausbreitung auf der Grundlage der 18.BImSchV.
- Emissionsansätze für die sportlichen Aktivitäten:
 - Spieler auf dem Feld: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$ gemäß Gleichung 5 der VDI 3770; Einwirkzeit: jeweils während der Halbzeiten
 - Schiedsrichterpfiffe bei ca. 15.000 Zuschauern unter Berücksichtigung des Impulszuschlages: $L_{WA} = 111,0 \text{ dB(A)}$ gemäß Gleichung 3 der VDI 3770; Einwirkzeit: während der Halbzeiten
 - Ca. 15.000 Zuschauer, verteilt auf die Sitz- und Stehplatzbereiche gemäß Pkt. 2.1: $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)/Zuschauer}$ gemäß Gleichung 6 der VDI 3770; dieser Ansatz berücksichtigt jedoch nicht den Einsatz von geräuschintensiven Signalhörnern, Trommeln, Rasseln, Pfeifen, etc. Wie Vergleichsmessungen bei Fußballspielen

-
- vergleichbarer Größenordnung zeigen (z. B. Bielefelder Alm), ist beim Einsatz dieser Geräte ein Zuschlag von 5 dB(A) zu berücksichtigen, der die Impulshaltigkeit der hierbei auftretenden Geräusche bereits beinhaltet; Einwirkzeit: während der Halbzeiten.
- Spitzenpegel durch Torschrei (lauter Torschrei gemäß Tab. 1 der VDI 3770): $L_{WA/Person} = 111$ dB(A). Der o. g. Pegel wurde für jeden einzelnen der ca. 15.000 Zuschauer angesetzt. Zusätzlich wurde die Richtungsorientierung für schreiende Personen gemäß Tab. 2 des Probst-Berichtes (s. Pkt. 3) berücksichtigt. Wie der Vergleich mit Fußballspielen vergleichbarer Größenordnung zeigt (Bielefelder Alm), berücksichtigt dieser Ansatz Sicherheiten.
 - Lautsprecherdurchsagen: Bei einer zentralen Lautsprechergruppe ergibt sich aufgrund von Vergleichsmessungen bei Fußballspielen ähnlicher Größenordnung (z. B. Bielefelder Alm, s. o.) ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 125$ dB(A), der den Berechnungen zugrunde gelegt wurde und 5 dB(A) über dem Vergleichswert der VDI 3770 liegt. Bei dezentraler Aufstellung und optimaler Anordnung der Lautsprecher geht die VDI 3370 davon aus, daß eine Reduzierung dieses Schalleistungspegels um bis zu 20 dB erreicht werden kann. In den nachfolgenden Berechnungen wurde zur Berücksichtigung gewisser Sicherheiten lediglich eine Minderung um 10 dB zugrunde gelegt, so daß für dezentral aufgestellte Lautsprecher ein Gesamtschalleistungspegel von $L_{WA,ges.} = 115$ dB(A) angenommen wurde. Während der Halbzeiten wurden je Halbzeit 3 min. Lautsprecherdurchsagen zugrunde gelegt. In der Halbzeitpause bzw. vor und nach dem Spiel wurde von einer ununterbrochenen Lautsprecherbeschallung (Ansagen oder Musik) ausgegangen (30 min. während der 2-h-Ruhezeit). Bei dezentraler Anordnung der Lautsprecher wurde auf einen Zuschlag für Informationshaltigkeit verzichtet, da Immissionspegel und Wortverständlichkeit gegenüber einer zentralen Anordnung erheblich vermindert sind.
 - Parkplatz: Gemäß Parkplatzlärmstudie. Gegenüber dem Berechnungsverfahren der 18.BImSchV (Parkplätze gemäß RLS-90) wurden hierbei, wie z. B. im Merkblatt 10 des Landesumweltamtes NRW empfohlen, die neueren Erkenntnisse der Parkplatzlärmstudie berücksichtigt (s. hierzu auch Pkt. 17 der VDI 3770). Parkplatzart: wie Parkplätze an Einkaufszentren, da gegenüber einem Park + Ride Parkplatz ein vermehrtes Türenschiagen zu berücksichtigen ist. Vor dem Spiel: Anfahrt auf alle vorhandenen 1.297 Pkw-Stellplätze; nach dem Spiel: Entleerung sämtlicher Stellplätze.

4.2. Ergebnisse

Untersucht wurden die im folgenden dargestellten Situationen 1-4, die den Nutzungen entsprechen, wie sie sich aus den Spielplänen in Anl.V ergeben. Dabei wurde jeweils von einer dezentralen Anordnung der Lautsprecheranlage ausgegangen. Weiterhin wurde der Einsatz von lautstarken Signalhörnern, Trommeln und Pfeifen seitens der Zuschauer durch den o.g. Zuschlag von 5 dB berücksichtigt.

- Situation 1: Das Spiel fällt vollständig in eine Normalzeit, incl. An- und Abfahrt der Zuschauer.
- Situation 2: Das Spiel fällt vollständig in eine der 2-stündigen Ruhezeiten, d.h. An- und Abfahrt der Zuschauer liegen außerhalb dieser Ruhezeit.
- Situation 3: Der Spielbetrieb erfolgt nur während 1 h der insgesamt 2-stündigen Ruhezeit, d.h. An- oder Abfahrt der Zuschauer finden ebenfalls innerhalb der Ruhezeit statt.
- Situation 4: Abfahrt der Zuschauer in der lautesten Nachtstunde zwischen 20.00 – 23.00 Uhr, falls ein Spiel um 22.00 Uhr endet.

Für die Situation 1-4 ergeben sich ohne weitere Schallschutzmaßnahmen die in Anl.VIII zusammengefaßten Beurteilungspegel.

Beurteilung

- Situation 1: Während der Normalzeiten sind an keinem der betrachteten Immissionsorte Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Die Richtwerte werden z.T. erheblich unterschritten. Ebenso ist keine Überschreitung des zulässigen Maximalpegels zu erwarten.
- Situation 2: Bei Fußballspielbetrieb während der Ruhezeiten ist lediglich am Immissionsort I2 mit einer geringfügigen Richtwertüberschreitung von 1,1 dB(A) zu rechnen. An sämtlichen anderen Immissionsorten kann der vorgegebene Immissionsrichtwert eingehalten werden. Da die Richtwertüberschreitung am Immissionsort I2 bei < 10 dB(A) liegt, kann ggf. unter Berücksichtigung der Häufigkeit von Spielen innerhalb der Ruhezeiten die Regelung der 18.BImSchV für seltene Ereignisse Anwendung finden (s. hierzu im einzelnen Pkt.5). Eine Überschreitung des

während der Ruhezeiten zulässigen Maximalpegels ist an keinem der betrachteten Immissionsorte zu erwarten.

- Situation 3: Dito Situation 2.
- Situation 4: Bei Abfahrt der Zuschauer nach 22.00 Uhr, also während der Nachtzeit, muß an den Immissionsorten I1-I6 mit einer Überschreitung des vorgegebenen Nachtrichtwertes gerechnet werden. Da die Überschreitungen allerdings bei < 10 dB(A) liegen, kann unter Berücksichtigung der Häufigkeit eines solchen Ereignisses ggf. die Regelung der 18.BImSchV für seltene Ereignisse Anwendung finden (s. im einzelnen Pkt.5). Eine Überschreitung des zulässigen Maximalpegels während der Nachtzeit ist aufgrund der Entfernung der einzelnen Immissionsorte nicht zu erwarten.

Ein Fußballspielbetrieb während der Nachtzeit, also nach 22.00 Uhr, wurde nicht detailliert untersucht, da bereits der Vergleich der berechneten Maximalpegel durch Torschreie mit dem zulässigen Maximalpegel nachts zeigt, daß an allen Immissionsorten mit erheblichen Richtwertüberschreitungen auch bei sog. seltenen Ereignissen zu rechnen ist.

4.3. An- und Abfahrverkehr auf den öffentlichen Straßen

Gemäß Pkt. 1.1. des Anhangs zur 18.BImSchV sind Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen durch das der Sportanlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen, sofern sie an mehr als 18 Kalendertagen/Jahr auftreten und den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mind. 3 dB(A) erhöhen, was einer Verdopplung des Verkehrsaufkommens entspricht.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß Abfahrten der Zuschauer während der Nachtzeit, also nach 22.00 Uhr, als seltene Ereignisse im Sinne der 18.BImSchV anzusehen sind, also an nicht mehr als an 18 Kalendertagen/Jahr auftreten (s. hierzu auch Pkt. 5). Die folgenden Betrachtungen können sich daher auf die Tageszeit beschränken.

Nach Pkt. 2.1. sollen gemäß Angabe des Ing.-Büros Geiger und Hamburgier lediglich die durch den Zentralparkplatz bedingten Pkw An- und Abfahrten über die Paderborner Str. abgewickelt werden. Hinzu kommen u. U. noch Pkw-Parkplätze auf dem Gelände der Fa. Finke Wohnwelt, wo nach Erweiterung des Unternehmens von max. 870 Pkw-Stellplätzen auszugehen ist.

Insgesamt stehen also für den über die Paderborner Str. an- und abfahrenden Pkw-Verkehr folgende Stellplätze zur Verfügung:

- Zentraler Parkplatz am Stadion: 1.297 Stellplätze
- Parkplatz Finke Wohnwelt: 870 Stellplätze
- Insgesamt: 2.167 Stellplätze

Bei einem Fußballspiel mit ca. 15.000 Zuschauern ist während der Tageszeit von 1 An- und Abfahrt/Stellplatz auszugehen. Insgesamt ergeben sich damit also aufgrund des o. g. Spielbetriebes auf der Paderborner Str. während der Tageszeit 4.334 Pkw-Bewegungen, wenn alle Fahrzeuge von Osten aus Paderborn an –und nach Osten abfahren. Tatsächlich ist aber mit einer Aufteilung des Verkehrs, also mit einer entsprechend geringeren Anzahl von An- und Abfahrten aus östlicher und westlicher Richtung zu rechnen, so daß sich für beide Richtungen eine geringere Zahl von Pkw-Bewegungen ergibt.

Gemäß einer Straßenverkehrszählung des Kreises Paderborn aus dem Jahr 2000, die nach der RAS-Q auf das Jahr 2005 hochgerechnet wurde, sind auf der Paderborner Str. während der Tageszeit ohne das gepl. Stadion folgende Verkehrsbewegungen zu erwarten:

- werktags: 16.874 Kfz/16 h (2005) zwischen 06.00 – 22.00 Uhr
- sonn- und feiertags: 7.224 Kfz/16 h (2005) zwischen 06.00 – 22.00 Uhr

Eine Verdopplung der Kfz-Bewegungen und damit eine Erhöhung der 2005 zu erwartenden Verkehrsgeräusche auf der Paderborner Str. um mind. 3 dB(A) wird also nach den o. a. Überlegungen durch die Überlagerung des Kfz-Verkehrs bei Spielen im Stadion mit dem zu erwartenden Kfz-Verkehr ohne Stadion nicht erreicht, so daß gemäß Pkt. 1.1. des Anhangs der 18.BImSchV die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen (in diesem Fall die Paderborner Str.) nicht zu betrachten sind.

Vorrausgesetzt ist hierbei, daß der übrige durch das gepl. Sportstadion bedingte Verkehr, wie vom Büro Geiger und Hamburgier vorgesehen, über andere Straßenzüge, z. B. den Heinz-Nixdorf-Ring, etc. abgewickelt werden kann. Ob sich durch den hierdurch bedingten An- und Abfahrverkehr auf öffentlichen Straßen Probleme ergeben, läßt sich derzeit noch nicht abschätzen, da die Lage der zusätzlichen Pkw-Stellplätze und die vorgesehenen An- und Abfahrtrouten nicht bekannt sind.

Die o. g. Schlußfolgerungen berücksichtigen weiterhin, daß an dem Kreuzungspunkt Paderborner Straße und der Straße Almeaue bereits eine Ampelanlage besteht, so daß hier keine neue Ampelanlage installiert werden muß.

5. Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen für den Fußballspielbetrieb

Um die vorgegebenen IRW an den betrachteten Immissionsorten in den einzelnen Beurteilungszeiträumen einhalten zu können, werden folgende Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.1. Spielbetrieb tags außerhalb der Ruhezeiten

Bei Spielbetrieb im o. g. Umfang tags außerhalb der Ruhezeiten (s. Definition der Beurteilungszeiträume in Anl. IV) sind unter Berücksichtigung der unter Pkt. 5.5. genannten sonstigen Maßnahmen keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

5.2. Spielbetrieb innerhalb der Ruhezeiten

Im Hinblick auf die rechnerisch zu erwartende Richtwertüberschreitung bei Fußballspielbetrieb mit 15.000 Zuschauern während der Ruhezeiten können folgende Überlegungen zum Tragen kommen:

- Wie die Spielpläne der Saison 2003/04 für die 2. Bundesliga und Regionalliga in Anl.V zeigen, ist mit Fußballspielbetrieb während der Ruhezeit an maximal 7 Tagen im Jahren zu rechnen. Daher kann diese Spielsituation als sog. seltenes Ereignis im Sinne der 18.BImSchV aufgefaßt werden. Dies ist der Fall, wenn Spiele während der Ruhezeiten nur an maximal 18 Kalendertagen/Jahr stattfinden. In diesem Fall sind gemäß der 18.BImSchV Überschreitungen der vorgegebenen IRW um bis zu 10 dB zulässig, wenn

die sonstigen technischen und baulichen Schallschutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ausgeschöpft sind. Dieser Punkt ist ggf. im Vorfeld mit den Genehmigungsbehörden zu klären.

- Da darüber hinaus die vorliegende Immissionsprognose gewisse Sicherheiten beinhaltet, kann weiterhin durch eine Nachmessung nach Inbetriebnahme des Stadions überprüft werden, ob die rechnerisch prognostizierten Werte tatsächlich erreicht werden. Liegen die meßtechnisch ermittelten Beurteilungspegel um $\geq 1,1$ dB(A) unter der rechnerischen Prognose, sind auch während der Ruhezeiten keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten. Insofern wäre auch innerhalb der Ruhezeiten ein uneingeschränkter Spielbetrieb möglich. Es wird empfohlen, dies meßtechnisch bei Spielen zu überprüfen.

5.3. Abfahrt der Zuschauer während der Nachtzeit

Abfahrten der Zuschauer während der Nachtzeit, also nach 22.00 Uhr, sind nur zu erwarten, wenn Spiele in die Ruhezeit zwischen 20.00 – 22.00 Uhr fallen. Gemäß den in Anl. V beispielhaft aufgezeigten Spielzeiten ist dies nur ausnahmsweise der Fall. Eine solche Situation kann daher als seltenes Ereignis im Sinne der 18.BImSchV angesehen werden, wobei um bis zu 10 dB(A) höhere IRW zulässig sind, wenn die sonstigen baulichen Schallschutzmaßnahmen dem Stand der Technik entsprechen. Die prognostizierten Überschreitungen liegen an allen Immissionsorten bei < 10 dB(A).

5.4. Fußballspielbetrieb während der Nachtzeit nach 22.00 Uhr

Bei Fußballspielbetrieb während der Nachtzeit ist mit erheblichen Überschreitungen des zulässigen Maximalpegels an allen Immissionsorten zu rechnen (Torschrei). Diese Situation wurde deshalb nicht weiter untersucht. Es wird empfohlen, auf einen Spielbetrieb zur Nachtzeit zu verzichten.

5.5. Sonstige Maßnahmen

- Bei den Berechnungen wurde davon ausgegangen, daß die Unterseite der Tribünenüberdachung und die Rückseite der Tribüne oberhalb der Sitz- bzw. Stehplätze (s. Anl. III) schallabsorbierend verkleidet wird, um zusätzliche Reflexionen zu minimieren. Für eine schallabsorbierende Verkleidung sollten Materialien zum Einsatz kommen, die im Frequenzbereich ≥ 500 Hz einen Absorptionskoeffizienten von mind. $\alpha_s \geq 0,6$ aufweisen. Da die Anbringung solcher Materialien auch nachträglich möglich ist und die Belegung u. U. auf den den ungünstigsten Immissionsorten abgewandten Seiten entfallen kann, wird empfohlen, zunächst auf diese Maßnahme zu verzichten. Ggf. kann nach Inbetriebnahme des Stadions durch eine Nachmessung geprüft werden, in wieweit eine absorbierende Auskleidung erforderlich wird, die dann u. U. nachgerüstet werden kann.
- Tribüne: umlaufend geschlossen; Dachkante der Überdachung: mindestens 20 m über Spielfeldniveau. Sitzplatzanordnung und Höhe der Sitzplätze gemäß Anl.III. Sollten sich die Sitzreihen erhöhen, wird eine schalltechnische Beratung empfohlen.
- Für die Fahrwege des Parkplatzes am Stadion ist ein ungeriffelter Gußasphalt oder der Einsatz von Pflastersteinen ohne Fase zu verwenden. Diese Maßnahme ist nicht für die Stellplätze selbst erforderlich.
- Für die Lautsprecheranlagen ist eine dezentrale Aufstellung vorzusehen. Die optimale Anordnung unter Einbeziehung der Richtcharakteristik muß im Rahmen einer schalltechnischen Beratung durch einen Sachverständigen unter folgenden Voraussetzungen ausgelegt werden:
 - Maximaler Gesamtschalleistungspegel $L_{WAFTeq} = 115$ dB(A) aller Lautsprecher zusammen
 - Maximale Höhe der Lautsprecher über Spielfeldniveau: 15 m

Wenn der o. b. Spielbetrieb tags außerhalb der Ruhezeiten stattfindet und nur in seltenen Fällen die Ruhezeiten tangiert, ist u. U. auch der Einsatz einiger weniger zentraler Lautsprechergruppen möglich.

6. Beurteilungspegel durch Konzertveranstaltungen im geplanten Stadion auf der Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie

6.1. Berechnungsgrundlagen

Der Ermittlung der Beurteilungspegel liegen folgende Annahmen und Ansätze zugrunde:

- Schallausbreitung auf der Grundlage der TA Lärm.
- Mittlerer Schalldruckpegel im Bereich der offenen abstrahlenden Dachfläche ($h = 20$ m) bei Rockkonzerten u.ä. geräuschintensiven Veranstaltungen: $L_{AFTeq} = 95$ dB(A) (aus Vergleichsmessungen und Erfahrungswerten).
- Zuschlag für Informationshaltigkeit: $K_{Inf.} = 3$ dB(A) (für deutlich hörbare Musik).
- Konzertdauer: 2 h
- Berechnung im Frequenzspektrum mit tieffrequenten Baßanteilen.
- Parkplatz: s. Pkt.4.1. Je nach Situation Anfahrt auf die vorhandenen 1.297 Pkw-Stellplätze oder/und Entleerung sämtlicher Stellplätze.

6.2. Ergebnisse

Die zu erwartenden Beurteilungspegel durch Rockkonzertbetrieb sind zusammenfassend in Anl.IX dargestellt. Untersucht wurden folgende Situationen:

- Situation 1: Rockkonzertbetrieb außerhalb der Ruhezeiten (zwischen 08.00 – 20.00 Uhr an Werktagen).
- Situation 2: Rockkonzertbetrieb ohne Soundcheck innerhalb der Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen (zwischen 09.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr).
- Situation 3: Rockkonzertbetrieb innerhalb der Ruhezeiten an Werktagen zwischen 20.00 – 22.00 Uhr oder an Sonn- und Feiertagen zwischen 13.00 und 15.00 Uhr.
- Situation 4: Rockkonzertbetrieb während der Nachtzeit (lauteste Nachtstunde 22.00 – 23.00 Uhr).

Beurteilung

- Situation 1 und Situation 2: Ein Rockkonzert ist als seltenes Ereignis außerhalb der Ruhezeiten sowie innerhalb der Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen von 09.00 – 13.00 Uhr und 15.00 – 20.00 Uhr ohne Soundcheck, d.h. an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden möglich. Weniger geräuschintensive Veranstaltungen können werktags außerhalb der Ruhezeiten darüber hinaus stattfinden.
- Situation 3: Innerhalb der Ruhezeiten von 20.00 – 22.00 Uhr oder an Sonn- und Feiertagen zwischen 13.00 und 15.00 Uhr ist an allen betrachteten Immissionsorten mit erheblichen Richtwertüberschreitungen zu rechnen. Auch bei Einstufung des Rockkonzertes als seltenes Ereignis ist an allen Immissionsorten mit einer Richtwertüberschreitung zu rechnen. Geräuschärmere Konzertveranstaltungen (Klassik, Folklore etc.) können jedoch u.U. als seltenes Ereignis stattfinden. Hierzu wird eine schallschutztechnische Beratung empfohlen.
- Während der Nachtzeit ist bei Rockkonzerten ebenfalls an allen betrachteten Immissionsorten, auch bei einer kurzen Spieldauer (z.B. Zugaben) mit erheblichen Richtwertüberschreitungen zu rechnen. Dies gilt auch bei Einstufung als seltenes Ereignis. Auch bei geräuschärmeren Konzertveranstaltungen können Richtwertüberschreitungen nicht ausgeschlossen werden. Dies hängt im einzelnen vom Charakter der Konzerte ab und kann nicht pauschal beurteilt werden.
- Bei Abfahrt der Konzertbesucher zur Nachtzeit (nach 22.00 Uhr) von den vorhandenen 1.297 Stellplätzen tritt bei Einstufung eines solchen Ereignisses als seltenes Ereignis (s.o.) keine Richtwertüberschreitung auf (s. entsprechende Situation beim Betrieb des Fußballstadions).

Es ist anzumerken, daß der oben dargestellte Emissionsansatz für Rockkonzerte nicht den ungünstigsten Fall darstellt. Bei Rockkonzerten extremer Lautstärke sind auch höhere Pegel als o.g. denkbar, so daß in diesem Fall auch der Zuschlag für Informationshaltigkeit von 3 auf 6 dB(A) zu erhöhen ist. Ein 2-stündiges Rockkonzert (ohne geräuschintensiven Soundcheck) außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen ist jedoch auch in diesem Fall als seltenes Ereignis im Rahmen der vorgegebenen Immissionsrichtwerte möglich.

6.3. An- und Abfahrverkehr auf öffentlichen Straßen

Bei der Bewertung von Konzertveranstaltungen auf der Grundlage der Freizeitrichtlinie wird gemäß Freizeitlärmrichtlinie auf die Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm verwiesen. Daher sind gemäß 7.4 der TA Lärm Fahrzeuggeräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen zu berücksichtigen, 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 Verkehrslärmschutzverordnung erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Wie die Überlegungen unter Pkt.4.3 gezeigt haben, sind hier während der Tageszeit keine Probleme zu erwarten. Für den Konzertbetrieb wird daher im folgenden lediglich die Nachtzeit betrachtet.

Normale Werktage

- Derzeitiger Verkehr auf der Paderborner Straße gemäß Verkehrszählung des Kreises Paderborn, hochgerechnet auf das Jahr 2005, während der Nachtzeit: 1.553 Pkw-Bewegungen.
- Entleerung des zentralen Parkplatzes am Stadion sowie des Parkplatzes Finke-Wohnwelt: 2.167 Pkw-Bewegungen zur Nachtzeit (vgl. Pkt.4.3). Aus der Annahme, daß jeweils 50 % der Fahrzeuge nach Westen und Osten abfahren, ergeben sich zusätzliche 1.084 Pkw-Bewegungen.

Die oben als Kriterium der TA Lärm genannte Erhöhung der Verkehrsgeräusche um 3 dB ergibt sich bei einer Verdopplung der Verkehrszahlen. Wie die o.g. Werte zeigen, ist eine Verdopplung der Pkw-Zahlen während der Nachtzeit bei gleichmäßiger Verteilung des Verkehrsstromes auf der Paderborner Straße in Richtung Osten und Westen nicht zu erwarten. Auch wenn einseitig ein höherer Pkw-Anteil abfließt (z.B. 70 %) ist eine Verdopplung der Pkw-Zahlen und damit eine Erhöhung der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) nicht zu erwarten, da beim derzeitigen Verkehrsaufkommen auf der Paderborner Straße während der Nachtzeit zusätzlich ein Lkw-Anteil von 4,3 % zu berücksichtigen ist.

Situation an Sonn- und Feiertagen

- Derzeitiges, theoretisch ermitteltes Verkehrsaufkommen auf der Paderborner Straße während der Nachtzeit gemäß Straßenverkehrszählung des Kreises Paderborn, hochgerechnet auf das Jahr 2005: 665 Pkw bei einem u.U. sehr geringen Lkw-Anteil.
- Abfahrten vom zentralen Parkplatz am Stadion und vom Parkplatz Finke Wohnwelt gemäß Pkt.4.3: 2.167 Pkw-Bewegungen.

An Sonn- und Feiertagen muß also mit einer Erhöhung der Verkehrsgeräusche durch die abfahrenden Konzertbesucher um ≥ 3 dB(A) gerechnet werden. Wie die weiteren Berechnungen zeigen, ist hierdurch am Immissionsort I1 mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes der 16.BImSchV während der Nachtzeit von 54 dB(A) um 8 dB(A) zu rechnen. Gemäß Pkt.7.4 der TA Lärm sind also für diese Situation die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich zu vermindern.

Falls sich durch genaue Zählungen der Kfz ein höherer Wert als 1.084 Pkw-Bewegungen auf der Paderborner Straße ergibt oder weniger Besucherfahrzeuge im Bereich der Kreuzung mit der Straßen Almeaue auf die Paderborner Straße fahren, wird u.U. das o.g. Kriterium der TA Lärm eingehalten. Dies müßte durch eingehendere Untersuchungen ermittelt werden.

Prof. Dr. Beckenbauer

Lindemann-Platz 3, 33089 Bielefeld
 Telefon: 05205/7286-0
 Telefax: 05206/7286-22
 E-mail: lngBuro@DrBeckenbauer.de

INGENIEURBÜRO für
 Schall- und Schwingungstechnik,
 Industrie- und Verkehrslärbekämpfung,
 Bau- und Raumakustik, Bauphysik.

• Öffentlich bestellter und vereidigter
 Sachverständiger der IHK Bielefeld
 • Messstelle nach § 26 BImSchG
 • städt. anerk. SV Schall- u. Wärmeschutz

Prof. Dr.-Ing. K. Beckenbauer, Lindemann-Platz 3, 33089 Bielefeld

Bremer AG
 Geschäftsbereich Schlüssel- und
 z. Hd. Herrn Ellebracht
 Kamp 30 - 32

33098 Paderborn

Eingang	weiter an	
<i>ll</i>	33089 Bielefeld	
Abfertigungsbau	ibcarb	
17. Juni 2004	Ablage	
Kopie:	Kopie erf.	
Stadtplanungamt Frau Niveisel		

Sparkasse Bielefeld (BLZ 480 501 81)
 Konto-Nr.: 23174488

Fax Nr.: 05251/888228

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
 Bofab

Auftrags-Nr.
 02-186-05

Datum
 18.06.04

BV: Geplantes Stadion Paderborn Almeaue

Hier: Ergebnisse der überschlägigen Immissionsprognose für verschiedene Arten von Konzertereignissen und Freizeitveranstaltungen

Sehr geehrter Herr Ellebracht:

im folgenden möchte ich Ihnen die Ergebnisse der überschlägigen Immissionsprognose für verschiedene Arten von Konzertereignissen und Freizeitveranstaltungen im geplanten Stadion Almeaue in Paderborn aufzeigen.

Die Berechnungen gehen von folgenden Voraussetzungen aus:

Höhe der Dachkante der Überdachung des Stadions: 24 m. Dieser Wert hat jedoch auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen einen nur geringen Einfluß.

Mittlerer Innenpegel im offenen Dachbereich des Stadions:

Rockkonzerte: $L_{AFTeq} \approx 95$ dB(A)

Schlagerfestivals oder Volksmusikveranstaltungen: $L_{AFTeq} \approx 87$ dB(A)

Klassikkonzerte u. ä: $L_{AFTeq} \approx 80$ dB(A)

Es wurde von einer 3-h Konzertdauer ausgegangen (incl. Soundcheck)

Damit ergeben sich innerhalb des geplanten Stadions Almeaue folgende Nutzungsoptionen:

		Festivals o. Volksmusikveranstaltungen	Rockkonzerte
		möglich	als seltenes Ereignis möglich
		als seltenes Ereignis möglich	als seltenes Ereignis möglich
	möglich	als seltenes Ereignis möglich	nicht möglich
	als seltenes Ereignis möglich	nicht möglich	nicht möglich

Es wird empfohlen, nach der endgültigen Planung und der vorgesehenen baulichen Ausführung des Stadions die bisherigen schallschutztechnischen Belange nochmals zu überprüfen.

Ich hoffe, Ihnen hiermit gedient zu haben, und stehe gern weiter beratend zur Verfügung.

Prof. Dr. Beckenbauer

PROF. DR.-ING. K. BECKENBAUER
INGENIEURBÜRO

Lindemann-Platz 3, 33689 Bielefeld
Telefon: 05205/7286-0
Telefax: 05205/7286-22
E-mail: IngBuero@DrBeckenbauer.de

INGENIEURBÜRO für
Schall- und Schwingungstechnik,
Industrie- und Verkehrslärmbekämpfung,
Bau- und Raumakustik, Bauphysik.

- Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der IHK Bielefeld
- Meßstelle nach § 26 BImSchG
- staatl. anerk. SV Schall- u. Wärmeschutz

Prof. Dr.-Ing. K. Beckenbauer, Lindemann-Platz 3, 33689 Bielefeld

Bremer AG
Geschäftsbereich Schlüsselfertigbau
z. Hd. Herrn Ellebracht
Kamp 30 - 32

Sparkasse Bielefeld (BLZ 480 501 61)
Konto-Nr.: 23174469

33098 Paderborn

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen Bo/ab	Auftrags-Nr. 02-186-06	Datum 28.06.04
-------------	--------------------	------------------------	---------------------------	-------------------

BV: Geplantes Stadion Paderborn Alme Aue

Hier: Mögliche Geräuschemissionen durch das geplante Fußballstadion in der Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen zwischen 13.00 – 15.00 Uhr vor dem eigentlichen Spielbeginn

Sehr geehrter Herr Ellebracht,

auf Wunsch von Herrn Schütze vom Planungsamt Paderborn ist folgende Situation aus schallschutztechnischer Sicht zu überprüfen:

In der 2. Bundesliga beginnt eine Reihe von Spielen an Sonntagen um 15.00 Uhr (vgl. z. B. Anl. V, Bl. 1 der schalltechnischen Untersuchung vom 14.05.04). Die Anfahrt der Zuschauer, der Einlaß ins Stadion, Lautsprecherdurchsagen und Musikeinspielungen finden damit bereits vor 15.00 Uhr in der Ruhezeit zwischen 13.00 – 15.00 Uhr statt. Zu untersuchen sind die hierdurch zu erwartenden Geräuschemissionen.

Berechnungsvoraussetzungen und Beurteilungsgrundlagen basieren im folgenden auf den Annahmen der schalltechnischen Untersuchung vom 14.05.04. Dabei wurden folgende Punkte berücksichtigt:

Anfahrt der Zuschauer auf die vorgesehenen 1.297 Pkw-Stellplätze während der Ruhezeit zwischen 13.00 – 15.00 Uhr.

Geräuschemissionen durch die Zuschauer, ca. 1 h vor Spielbeginn zwischen 14.00 – 15.00 Uhr. Emissionsansatz s. o. g. schalltechnische Untersuchung, jedoch ohne den Zuschlag von 5 dB(A) für den Einsatz von Signalgeräten wie Hörner, Trommeln, Rasseln, etc.

- Ununterbrochene Lautsprecherdurchsagen bzw. Musikeinspielungen während der Zeit zwischen 14.00 – 15.00 Uhr (Emissionsansatz s. o. g. schalltechnische Untersuchung für eine dezentral aufgestellte Lautsprecheranlage).
- Höhe der Dachkante der Überdachung über Spielfeld: 20 m

Unter den o. g. Voraussetzungen zeigt sich, daß an keinem der in der o. g. Untersuchung betrachteten Immissionsorte Richtwertüberschreitungen während der Ruhezeiten sonn- und feiertags zwischen 13.00 – 15.00 Uhr unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Situation zu erwarten sind. Am ungünstigsten Immissionsort 12 (2½-geschossiges Wohnhaus Paderborner Straße 86) ergibt sich ein Beurteilungspegel von L_p (Ruhezeit 13.00 – 15.00 Uhr) = 54,1 dB(A), so daß der vorgegebene IRW für Ruhezeiten für ein Mischgebiet (MI) von 55 dB(A) eingehalten wird.

Ich hoffe, Ihnen hiermit gedient zu haben, und stehe gern weiter beratend zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Beckenbauer

Kopie: Stadtplanungsamt Paderborn, Techn. Rathaus, z. Hd. Herrn Dipl.-Ing. Schulze, Fax Nr. 05251/882061