



Schallimmissionsprognose

zum Bebauungsplan Nr. 104



„Zwickau-Eckersbach südlich Sternstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ der Stadt Zwickau

Gutachten Nr. 30312

Chemnitz, 04.02.2013





Auftrag: Erarbeitung einer Schallimmissionsprognose zum Bebauungsplan Nr. 104 „Zwickau-Eckersbach südlich Sternenstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ der Stadt Zwickau

Auftraggeber: Stadtverwaltung Zwickau
- Bauplanungsamt -
Postfach 20 09 33
08009 Zwickau

Auftragnehmer: Ingenieurbüro für Lärmschutz
Förster & Wolgast
Inh.: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12
09130 Chemnitz

*akkreditierte Messstelle nach §§ 26,28 BImSchG
im gesamten Bundesgebiet*

Tel. 0371 / 40 40 501 Fax: 0371 / 40 40 620

Umfang: 42 Blätter mit 2 Tabellen

ANLAGEN mit

- 1 Übersichtsluftbild
- 2 Lagepläne
- 3 Schallimmissionspläne
- Fotodokumentation (6 Blätter)

Gutachten Nr.: 30312

Datum: 04.02.2013

Verteiler: 3 * Auftraggeber
1 * Auftragnehmer

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. J. Wolgast

Dipl.-Ing. L. Förster





Inhalt

	Blatt
1. Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
2. Beschreibung des Vorhabens und der zu erwartenden Geräuschemissionen	6
2.1. Standortbeschreibung und maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft	6
2.2. Beschreibung der neuen Sportanlagen, der geplanten Nutzungen und der prognostischen Geräuschemissionen	8
3. Grundlagen der schalltechnischen Berechnungen und Bewertungen	10
4. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV außerhalb von Gebäuden	12
5. Berechnung der Geräuschemissionen	15
5.1. Wettkämpfe der 1. Mannschaft an Sonntagen	16
5.1.1. Geräusche vom Schiedsrichter und von den Spielen	16
5.1.2. Geräusche von den Zuschauern	17
5.1.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage	18
5.1.4. Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätze	19
5.1.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen	21
5.2. Wettkampfspiele der übrigen Mannschaften an Samstagen	22
5.2.1. Geräusche vom Schiedsrichter und von den Spielen	22
5.2.2. Geräusche von den Zuschauern	23
5.2.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage	24
5.2.4. Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätze	25
5.2.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen	27
5.3. Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit	28
5.3.1. Geräusche vom Trainer und von den Spielern	28
5.3.2. Geräusche von den Zuschauern	29
5.3.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage	30
5.3.4. Pkw-Stellplätze	30
5.3.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-Stellplätzen	32
6. Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)	33



7.	Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen	34
7.1.	Beurteilungspegel „Wettkampfbetrieb an Sonntagen“	34
7.2.	Beurteilungspegel „Wettkampfbetrieb an Samstagen“	34
7.3.	Beurteilungspegel „Trainingsbetrieb an Werktagen“ in der abendlichen Ruhezeit	35
7.4.	Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse für die 3 untersuchten Betriebszustände	35
7.5.	Spitzenpegel	37
7.6.	Anlagebezogener Fahrverkehr und Kommunikationsgeräusche der Zuschauer außerhalb des Anlagengeländes	38
8.	Hinweise zur Abwägung der schalltechnischen Belange im B-Plan-Verfahren und im späteren Baugenehmigungsverfahren	39
9.	Bewertung der Ergebnisse und Vorschläge zum Schallimmissionsschutz	41

ANLAGEN



1. Sachverhalt und Aufgabenstellung

Das Westsachsenstadion in Zwickau war bis zum Jahr 2010 Austragungsort für den Punktspielbetrieb der Fußballmannschaft des FSV Zwickau und weiterer Mannschaften. Trotz teilweiser Modernisierung des Stadions nach der Wende konnte der Verfall der Sportanlage nicht aufgehalten werden. Der daraufhin beschlossene Umbau des Stadions wurde im Frühjahr des Jahres 2010 begonnen, aber im Herbst 2011 abgebrochen, da die Kostenexplosion nicht mehr vertretbar war.

Bei der Suche nach einem Standort für ein neues Fußballstadion, welches dem Anforderungsprofil des DFB für Profifußball (2. Liga) entspricht, wurde nach Variantenuntersuchungen der Standort in Zwickau-Eckersbach favorisiert. Das Areal ist ausreichend groß, so dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Sporthalle und weitere Übungsfelder geplant werden sollen. Der Betrieb des Fußballstadions stellt dabei im geplanten Sportzentrum die dominierende Lärmquelle dar. In einer Voruntersuchung vom Ingenieurbüro Förster & Wolgast (Gutachten Nr. 29011 vom 02.12.2011 /17/) wurde aus schalltechnischer Sicht die grundsätzliche Eignung dieses Standortes für ein Sportzentrum festgestellt.

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose sollen unter Berücksichtigung der geplanten Nutzungsannahmen des neuen Fußballstadions in Zwickau-Eckersbach, der Trainingsplätze und der Sporthalle Aussagen getroffen werden, ob und in welchem Maß von der zukünftigen Nutzung der neuen Sportanlagen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche in der Nachbarschaft zu erwarten sind und welche Schallschutzmaßnahmen sich eignen, eine Belästigung der Nachbarschaft auszuschließen. Die Stadt Zwickau hat dazu den Bebauungsplan Nr. 104 „Zwickau-Eckersbach südlich Sternenstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ erarbeitet.

Zu diesem Zweck hat die vorliegende Schallimmissionsprognose folgende spezielle Aufgabenstellung zu erfüllen:

1. Es sind die maßgeblichen Geräuschquellen der neuen Sportanlage und deren Nebeneinrichtungen im bestimmungsgemäßen Betrieb zu ermitteln.
2. Für diese Quellen sind die Geräuschemissionen aus Datenblättern, aus Messungen an bestehenden vergleichbaren Anlagen oder aus Angaben der Fachliteratur zu bestimmen.
3. Über eine Schall-Ausbreitungsrechnung mit Hilfe eines digitalen akustischen Berechnungsmodells sind die Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft zu ermitteln.
4. Diese für die Nachbarschaft prognostizierten Geräuschimmissionen sind unter Anwendung der gültigen Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien des Immissionsschutzes einer Lärmbewertung zu unterziehen.
5. In Emissionssituationen, bei denen mit erheblichen Belästigungen durch die Geräusche der Sportanlage in der Nachbarschaft zu rechnen ist, d.h., die Anlage unter diesen Bedingungen nicht den Anforderungen des Immissionsschutzes entspricht, soll das Gutachten Vorschläge für Maßnahmen des Schallschutzes unterbreiten.



2. Beschreibung des Vorhabens und der zu erwartenden Geräuschemissionen

2.1. Standortbeschreibung und maßgebliche Immissionsorte in der Nachbarschaft

Der Standort des geplanten Stadions in Zwickau-Eckersbach befindet sich im nordöstlichen Stadtgebiet von Zwickau. Das Areal liegt südlich der Sternenstraße im ehemaligen Plattenbaugebiet Eckersbach, welches in den letzten 10 Jahren in großen Teilen zurückgebaut wurde (siehe ANLAGE 1). Der Standort wurde auch deshalb gewählt, um die im Stadtteil Eckersbach vorhandenen Sporteinrichtungen (Sportforum Eckersbach und Großsporthalle auf dem Campus Scheffelberg) in das Gesamtkonzept der Sportentwicklung - insbesondere der Nachwuchsförderung - mit einbinden zu können. Die vorhandene Verkehrsinfrastruktur (öffentliches Straßennetz und ÖPNV) gestatten eine gute verkehrstechnische Erschließung des geplanten Sportzentrums. Das Plangebiet ist in allen Richtungen von Bebauung umgeben, die jedoch überwiegend einen größeren Abstand zur geplanten Sportanlage aufweist.

Das Gelände des geplanten Sportzentrums fällt von Nord nach Süd und von West nach Ost nur leicht ab und ist deshalb aus schalltechnischer Sicht als weitgehend eben zu bezeichnen. Lediglich am südlichen Rand des Plangebietes in Richtung der Mülsener Straße ist eine stark abfallende Böschung vorhanden.

Im Rahmen einer durchgeführten detaillierten Ortsbesichtigung wurden die am nächsten bzw. am ungünstigsten zu den neuen Sportanlagen gelegenen und vor den Geräuschen dieses Sportzentrums zu schützenden Nutzungen ausgewählt.

Diese sind (vgl. Schallimmissionspläne in ANLAGE 3 und Fotodokumentation in ANLAGE 4):

- (1) das Wohnhaus IO 1 „Mülsener Straße 13“ in 155 m Entfernung südlich vom Rand des geplanten Stadions und auf etwa 24 m niedrigerem Geländeniveau.
- (2) das Wohnhaus IO 2 „Albert-Funk-Straße 88“ in 185 m Entfernung südöstlich vom Rand des geplanten Stadions und in 95 m Entfernung südlich vom Rand des geplanten Parkplatzes für die Gäste sowie auf etwa gleichem Geländeniveau.
- (3) das Wohnhaus IO 3 „Albert-Funk-Straße 11“ in 275 m Entfernung ost-südöstlich vom Rand des geplanten Stadions und in 35 m Entfernung südöstlich vom Rand des geplanten Parkplatzes für die Gäste sowie auf etwa gleichem Geländeniveau.
- (4) der Kindergarten IO 4 „Heisenbergstraße 49“ in 140 m Entfernung nordöstlich vom Rand des geplanten Stadions und in 165 m Entfernung östlich vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 6 m höherem Geländeniveau (Nutzung nur werktags).
- (5) die Arztpraxis IO 5 „Max-Planck-Straße 12“ in 165 m Entfernung nordöstlich vom Rand des geplanten Stadions und in 80 m Entfernung östlich vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 5 m höherem Geländeniveau (Nutzung nur werktags).



- (6) das Wohnhaus IO 6 „Stauffenbergstraße 8“ in 230 m Entfernung nordöstlich vom Rand des geplanten Stadions und in 85 m Entfernung vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 4 m höherem Geländenniveau.
- (7) das Wohnhaus IO 7 „Makarenkostraße 6“ in 290 m Entfernung nördlich vom Rand des geplanten Stadions, in 21 m Abstand vom nächstgelegenen Pkw-Stellplatz und in 50 m Entfernung östlich von der Zufahrt zum geplanten Parkplatz sowie auf etwa gleichem Geländenniveau.
- (8) das Wohnhaus IO 8 „Makarenkostraße 30“ in 400 m Entfernung nordwestlich vom Rand des geplanten Stadions und in 210 m Entfernung westlich von der Zufahrt zum geplanten Parkplatz sowie auf etwa 14 m niedrigerem Geländenniveau.
- (9) das Wohnhaus IO 9 „Carl-Goerdeler-Straße 46“ in 440 m Entfernung westlich vom Rand des geplanten Stadions und in 375 m Entfernung von der Zufahrt zum geplanten Parkplatz sowie auf etwa 19 m niedrigerem Geländenniveau.
- (10) das Wohnhaus IO 10 „Trillerplatz 4“ in 305 m Entfernung westlich vom Rand des geplanten Stadions und in 250 m Entfernung vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 20 m niedrigerem Geländenniveau.
- (11) das Wohnhaus IO 11 „Trillerplatz 8“ in 195 m Entfernung westlich vom Rand des geplanten Stadions und in 98 m Entfernung vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 22 m niedrigerem Geländenniveau.
- (12) das Wohnhaus IO 12 „Mülsener Straße 5“ in 195 m Entfernung südwestlich vom Rand des geplanten Stadions und in 140 m Entfernung vom Rand des geplanten Parkplatzes sowie auf etwa 30 m niedrigerem Geländenniveau.

Die Gutachter gehen davon aus, dass bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen an den als IO 1 bis IO 12 ausgewählten maßgeblichen Immissionsorten im Umfeld des geplanten Fußballstadions und dessen Nebeneinrichtungen auch an keiner weiter entfernt gelegenen schutzbedürftigen Nutzung schalltechnische Problem auftreten können.



2.2. Beschreibung der neuen Sportanlagen, der geplanten Nutzungen und der prognostischen Geräuschemissionen

Nach den Angaben im Punkt 1. der vorliegenden Schallimmissionsprognose sollen im künftigen Sportzentrum Zwickau-Eckersbach ein neues Fußballstadion und eine neue Sporthalle mit den erforderlichen Nebenanlagen errichtet werden. Das Fußballstadion muss dem Anforderungsprofil des DFB für Profifußball (2. Bundesliga) entsprechen.

Nach Abwägung relevanter Einflussgrößen im Plangebiet (Verkehrsanbindung, Versorgungsträger, Lärmschutz, Altlasten) wurde das Stadion im südlichen Teil des Plangebietes platziert (siehe ANLAGE 2/2). Damit ergeben sich Abstände zur umliegenden schutzbedürftigen Bebauung zum geplanten Stadion von wenigstens 140 m. Das Stadiongebäude kann über maximal 3 Geschosse verfügen.

Die Zufahrten zum Stadion und zur Sporthalle erfolgen ausschließlich von der Sternenstraße, die ihrerseits die Verbindung des Sportzentrums zum Stadtzentrum und über die B 93 / S 283 zur BAB A 4 / A 72 gewährleistet. Geplant sind nördlich des Stadions ein Heimparkplatz mit 550 Stellplätzen, westlich/südwestlich des Stadions weitere Parkplätze für VIP, Spieler, Medien, Mannschaftsbusse und Catering mit 194 Stellplätzen sowie für Abstellplätze für Andienung mit 30 Stellplätzen. Der Gästeparkplatz mit 362 Stellplätzen für Pkw und Gästebusse und einer separaten Zufahrt von der Sternenstraße wird östlich des Stadions angeordnet. Damit verfügen die Parkplätze für den Stadionbetrieb einschließlich der Trainingsplätze über eine Gesamtkapazität von 1.136 Stellplätzen. Durch die unmittelbare Nähe der Parkplätze zum Stadion entstehen kurze Wege für die Besucher.

Angaben zum geplanten Fußball-Stadion:

Zuschauerkapazität:	15.001 Plätze
davon Sitzplätze:	50 % bis 60 % (Mindestforderung: 20 % der Zuschauerkapazität)
Überdachung:	Komplettüberdachung Zuschauerbereiche, in der 2. Ausbaustufe überdachte und geschlossene Ecken
Ausstattung:	Flutlichtanlage (ebenso für dem südlichen Trainingsplatz), elektronische Anzeigetafel, Beschallungsanlage

Nutzungsannahmen für das neue Fußballstadion:

- 1. Mannschaft (gegenwärtig 4. Liga)
 - * 19 Heimspiele
 - * ca. 2 Heimspiele Pokal (abhängig von Qualifikation und Auslosung)
 - * max. 3 Vorbereitungsspiele

- U 23 Mannschaft
 - * max. 4 Heimspiele (sicherheitsrelevante Spiele) bis 2.000 Zuschauer
 - * Wettkampfbetrieb A-Junioren und B-Junioren
 - * Trainingsbetrieb der Mannschaften auf den beiden Trainingsplätzen



Neben dem turnusmäßigen Spiel- und Trainingsbetrieb der Fußballmannschaften sind auch Freundschaftsspiele und Veranstaltungen der UEFA (U 21, Frauenfußball) vorgesehen, deren Umfang gegenwärtig nicht quantifizierbar ist. Für Veranstaltungen im Stadiongebäude stehen 350 Plätze im Business-Bereich und zusätzlich 80 Plätze in Logen zur Verfügung.

Die zu einem späteren Zeitpunkt geplante Sporthalle (4-Feldhalle) im nördlichen Teil des B-Plan-Gebietes mit bis zu 1.000 Zuschauerplätzen soll vorzugsweise dem Trainings- und Wettkampfbetrieb von Ballsportarten (z.B. Rollstuhl-Basketball, Basketball, Handball) zur Verfügung stehen. Ein konkretes Nutzungskonzept liegt noch nicht vor.

Für die Sportler und Gäste der geplanten Sporthalle sind weitere Pkw-Stellplätze westlich der Sporthalle und an der Makarenkostraße mit insgesamt 167 Stellplätzen vorgesehen.

Mit dem Planvorhaben Sportzentrum Zwickau-Eckersbach soll die Konkurrenzfähigkeit zu anderen bedeutenden Vereinen in der Liga hergestellt und eine Perspektive für Fans, Sponsoren und Spieler geschaffen werden.



3. Grundlagen der schalltechnischen Berechnungen und Bewertungen

- /1/ „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, BGBl. I S. 3830, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 1. März 2011, BGBl. I S. 282
- /2/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 12. April 2011 (BGBl. I S. 2585)
- /3/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132) zuletzt geändert durch das Gesetz zur Erleichterung von Investitionen und der Ausweisung und Bereitstellung von Wohnbauland (Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz) vom 22. April 1993 (BGBl. I S. 466)
- /4/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 BGBl. I S. 1588, ber. S. 1790, geändert durch die Verordnung vom 9. Februar 2006, BGBl. I S. 324
- /5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1990, Nr. 27 S. 1036
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- /7/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“
6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg 2007
(Bearbeitung: Möhler + Partner, Beratende Ingenieure für Schallschutz und Bauphysik, München)
- /8/ VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten“, Ausgabe August 1976
- /9/ VDI 2714, „Schallausbreitung im Freien“, Ausgabe Januar 1988
- /10/ VDI 2720/01, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Entwurf November 1987
- /11/ VDI 3770: „Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen“
Ausgabe April 2002
- /12/ Wolfgang Probst: „Geräusentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen“
im Auftrag des Bundesinstitutes für Sportwissenschaft
Schriftenreihe „Sportanlagen und Sportgeräte“, Berichte B2/94 (1994)



- /13/ Merkblatt Nr. 10
„Geräuschimmissionsprognose von Sport- und Freizeitanlagen, Berechnungshilfen“
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, Februar 1998
- /14/ „Sportanlagenlärmschutzverordnung – Bedeutung der 18. BImSchV im Hinblick auf das Immissionsschutz-, Bau- und Zivilrecht einschl. des Rechtsschutzes“
von Prof. Dr. jur. Gerd Ketteler, Duisburg
C.F. Müller Verlag, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998
- /15/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA LÄRM) vom 26.08.1998
GMBL 1998, S.503
- /16/ Unterlagen des Auftraggebers
- Stadionneubau Zwickau-Eckersbach, Stadioneinordnung,
Maßstab: 1 : 1.000 vom 25.11.2011
 - Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Zwickau, Maßstab: 1 : 8.133
 - Aufgabenstellung für das neue Fußballstadion (mail vom 15.11.2011)
 - digitale Daten zum Plangebiet (ALK, DGM, Stadionplanung)
- /17/ Schalltechnische Voruntersuchung zum Betrieb eines neuen Fußballstadions in Zwickau-Eckersbach
Gutachten Nr. 29011 vom 02.12.2011, Ing.-Büro für Lärmschutz Förster & Wolgast Chemnitz



4. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV außerhalb von Gebäuden

Die neuen Sportanlagen (Fußballstadion, Trainingsplätze, Sporthalle) im geplanten Sportzentrum in Zwickau-Eckersbach sind Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /1/, die immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftig sind. Solche Anlagen sind nach § 22 (1) BImSchG /1/ so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (Vermeidungsgebot), und dass unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (Mindestmaßgebot).

Sportanlagen fallen nicht unter den Anwendungsbereich der TA Lärm /15/, da sie entsprechend Punkt 1., 2. Absatz (Anstrich a)) vom Geltungsbereich der Vorschrift ausdrücklich ausgeschlossen sind. Sportanlagen unterliegen - wie dort erwähnt - der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /4/). In dieser Rechtsverordnung zum BImSchG /1/ sind für die verschiedenen Gebietsnutzungen Immissionsrichtwerte festgelegt. Die Art der Gebietsnutzung ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen bzw. ist entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für die dem neuen Sportzentrum in Zwickau-Eckersbach benachbarten Flächen sind keine Bebauungspläne aufgestellt worden, so dass entsprechend § 2 (6) Satz 2 der 18. BImSchV /4/ eine Beurteilung entsprechend der Schutzbedürftigkeit vorzunehmen ist.

In Abstimmung mit dem Bauplanungsamt der Stadtverwaltung Zwickau sind für die maßgebenden Immissionsorte im Umfeld des Sportzentrums (vgl. Punkt 2.1.) die folgenden Gebietsnutzungen zu berücksichtigen:

- IO 1 - IO 9: „Mülsener Straße 13“
„Albert-Funk-Straße 88“
„Albert-Funk-Straße 11“
„Heisenbergstraße 49“
„Max-Planck-Straße 12“
„Stauffenbergstraße 8“
„Makarenkostraße 6 und 30“
„Carl-Goerdeler-Straße 46“ **Allgemeines Wohngebiet**
- IO 10 – IO 11: „Trillerplatz 4 und 8“
- IO 12: „Mülsener Straße 5“ **Mischgebiet**



Die Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der Sportanlagenlärmschutzverordnung /4/ betragen für die Gebietskategorien „WA“ und „MI“ in den relevanten Teil-Beurteilungszeiten:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV für verschiedenen Gebietskategorien und die relevanten Teilbeurteilungszeiten, Angaben in dB(A)

Teilbeurteilungszeiten		Gebietskategorie	WA	MI
werktags	außerhalb der Ruhezeiten (8 - 20 Uhr)		55	60
	innerhalb der Ruhezeiten (20 - 22 Uhr)		50	55
sonntags und feiertags	außerhalb der Ruhezeiten (9 - 13 Uhr und 15 - 20 Uhr)		55	60
	innerhalb der Ruhezeiten (13 - 15 Uhr und 20 - 22 Uhr)		50	55
nachts	ungünstigste volle Stunde		40	45

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches (Anlagengeräusch) wird an Hand eines Beurteilungspegels L_r (rating level) bewertet, der nach einem im Anhang zu /4/ beschriebenen Verfahren aus den A-bewerteten Schalldruckpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet wird. Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zusätzlich ist ein Spitzenpegelkriterium einzuhalten, wonach einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) tags und um nicht mehr als 20 dB(A) nachts überschreiten sollen.

Im Allgemeinen liegt keine Gefährdung, keine erhebliche Benachteiligung oder erhebliche Belästigung vor, wenn der Beurteilungspegel die angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschreitet und wenn das Spitzenpegelkriterium nicht verletzt wird.

Anlagenbezogener Fahrverkehr:

Einer Sportanlage sind nach Punkt 1.1. des Anhanges zur 18. BImSchV /4/ auch die Geräusche zuzurechnen, die von den Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen. Diese Geräuschimmissionen sind gemeinsam mit den übrigen Anlagengeräuschen zu ermitteln und nach der 18. BImSchV /4/ zu bewerten.



Sonderregelungen für „Seltene Ereignisse“:

Nach § 5 (5) der 18. BImSchV soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung der Betriebszeiten absehen, wenn in Folge des Betriebes einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die (in der Tabelle 1 genannten) Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die nachfolgenden Höchstwerte überschreiten:

tags außerhalb der Ruhezeiten: **70 dB(A)**

tags innerhalb der Ruhezeiten: **65 dB(A)**

nachts: **55 dB(A)**

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

Anlagenbezogener Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen:

Verkehrsrgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind nach Punkt 1.1. des Anhanges zur 18. BImSchV /4/ bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsrgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Dabei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV /5/ sinngemäß anzuwenden. Lediglich die Berechnung der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche erfolgt nach dem Anhang zur 18. BImSchV /4/.

Anmerkung:

*Durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Straßen im Umfeld des Sportzentrums kann das genannte Kriterium nach einer 3 dB(A)-Zunahme der Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft nicht erfüllt werden. Dies gilt auch für den Wettkampfbetrieb an Wochenenden bei hohen Zuschaueranzahlen, weil die Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV - auf das **durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen im Kalenderjahr** abstellt. Das beim Spielbetrieb der Fußballmannschaften über nur wenige Tage und darüber hinaus über nur jeweils wenige Stunden erhöhte Verkehrsaufkommen auf den angrenzenden öffentlichen Straßen bedeutet deshalb im Jahresmittel eine nur vernachlässigbar geringe Zunahme der derzeit vorhandenen Verkehrsmengen. Insofern erübrigen sich weitergehende schalltechnische Berechnungen der durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr auf den angrenzenden öffentlichen Straßen verursachten Geräuschemissionen und -immissionen (vgl. auch Ausführungen im Punkt 7.6.).*



5. Berechnung der Geräuschemissionen

Nach den Darlegungen im Punkt 2.2. werden mit den Berechnungen mehrere Fälle untersucht:

- (1) **Wettkampfveranstaltungen der 1. Mannschaft an Sonntagen**
- (2) **Wettkampfveranstaltungen der übrigen Mannschaften an Samstagen**
- (3) **die bestimmungsgemäße Nutzung des Stadions und der Trainingsplätze zu sportlichen Trainingszwecken an Werktagen innerhalb der abendlichen Ruhezeit von 20 und 22 Uhr nach der Sportanlagenlärmenschutzverordnung /4/.**

Am Abend sollte abgesichert werden, dass der gesamte Trainingsbetrieb einschl. des Abgangs der Sportler bis 22 Uhr abgeschlossen ist, um nächtliche Geräuschimmissionen in der Wohnnachbarschaft zu vermeiden (vgl. Bedingung (1) im Punkt 9.), d.h., das Training sollte bereits gegen 21.30 Uhr beendet werden.

Da die **Nutzung der Sporthalle** parallel zum Stadion- und Trainingsbetrieb erfolgen kann, wird der der Sporthalle zugehörige Pkw-Fahrverkehr auf dem Parkplatz westlich der Sporthalle bei den betrachteten Fällen (1) bis (3) mit berücksichtigt. Die Schallabstrahlung des später geplanten Sporthallengebäudes und ggf. weiterer Außenlärmquellen (z.B. Lüftungs- und Kältetechnik) ist im Baugenehmigungsverfahren so zu bemessen, dass die Immissionen an der nächstgelegenen Wohnbebauung um wenigstens 6 dB (Mindestwert) bzw. 10 dB (Zielwert) unterhalb der Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV liegen (siehe Bedingung (7) im Punkt 9.).

Für die Geräuschimmissionsprognose von Fußballspielen wird in der Fachliteratur /11/, /12/ und /13/ ein Modell aus drei Bausteinen favorisiert:

- (1) Geräusche vom Schiedsrichter bzw. vom Trainer
- (2) Geräusche von den Spielern
- (3) Geräusche von den Zuschauern

Bei reinen Trainingsspielen kann für den Trainer die Schallleistung des Schiedsrichters angenommen werden. Zu beachten ist, dass in dem in /11/ vorgestellten Modell Abhängigkeiten zwischen dem Schallleistungspegel des Schiedsrichters und der Anzahl der Zuschauer bestehen, da der Schiedsrichter bei Spielen mit größerer Zuschauerbeteiligung häufiger und lauter pfeift.



Die Schalleistungen der jeweiligen Teilaktivitäten (1) bis (3) beim Fußballspiel betragen nach dem Bausteinmodell in /11/ (einschl. Lästigkeitszuschläge):

- Schiedsrichter: $L_{WA,T} = [73,0 + 20 * \lg (1 + n)] \text{ dB(A)}$ für $n \leq 30$
 $L_{WA,T} = [98,5 + 3 * \lg (1 + n)] \text{ dB(A)}$ für $n > 30$
- Spieler: $L_{WA,T} = 94 \text{ dB(A)}$
- Zuschauer (Anzahl n): $L_{WA,T} = [80 + 10 * \lg (n)] \text{ dB(A)}$

5.1. Wettkämpfe der 1. Mannschaft an Sonntagen

Entsprechend den Angaben im Punkt 5.3. der VDI 3770 /11/ wird bei den Wettkämpfen der 1. Mannschaft an Sonntagen davon ausgegangen, dass üblicherweise neben den Spielern ein Schiedsrichter sowie im neuen Stadion bis zu 15.001 Zuschauer beteiligt sind.

Spielbeginn ist nach den Angaben des Auftraggebers entweder 13.30 Uhr oder 14 Uhr. Da die gesamte Nutzung der Sportanlage an Sonntagen nur das eine Spiel der 1. Mannschaft umfasst und somit weniger als 4 Stunden beträgt, ist die sonntägliche Ruhezeit von 13 bis 15 Uhr nicht zu berücksichtigen. Insofern gilt gemäß Nummer 1.3.2.2. des Anhangs zur 18. BImSchV /4/ als Beurteilungszeit ein Zeitraum von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

5.1.1. Geräusche vom Schiedsrichter und von den Spielern

Die Berechnungen ergeben nach den im Punkt 5. genannten Formeln folgende Schalleistungspiegel:

- Schiedsrichter: $L_{WA,T} = 111,0 \text{ dB(A)}$
 - Spieler: $L_{WA,T} = 94,0 \text{ dB(A)}$
-
- Summe:** $L_{WA,T} = 111,1 \text{ dB(A)}$

Da das Spiel nicht über die gesamte 4-stündige Beurteilungszeit andauert, sondern lediglich über 90 Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich wie folgt:

$$K_Z = 10 * \lg (90 \text{ min} / 4 \text{ h}) \text{ dB}$$

$$K_Z = - 4,3 \text{ dB}$$



Der „bewertete“ Schalleistungspegel für die Geräusche des Schiedsrichters und der Spieler beträgt insofern:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z$$

$$L_{WA,T,b} = 106,8 \text{ dB(A)}$$

Für das geplante $A = 1 * b = 105 \text{ m} * 68 \text{ m} = 7.140 \text{ m}^2$ große Spielfeld ergibt sich als flächenbezogener Schalleistungspegel, der in $h = 1,6 \text{ m}$ Höhe in das Berechnungsmodell eingegeben wird:

$$L_{WA,T}'' = [106,8 - 10 * \lg (7.140 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA,T}'' = 68,3 \text{ dB(A)/m}^2$$

5.1.2. Geräusche von den Zuschauern

Die Berechnung ergibt nach der im Punkt 5. genannten Formel folgenden Schalleistungspegel:

$$L_{WA,T} = 121,8 \text{ dB(A)}$$

Da das Spiel nicht über die gesamte 4-stündige Beurteilungszeit andauert, sondern lediglich über 90 Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich nach den Angaben im Punkt 5.1.1. wie folgt:

$$K_Z = - 4,3 \text{ dB}$$

Allerdings ist noch zu beachten, dass die **in Rufrichtung** jedes Zuschauers liegende Beugekante (auf der gegenüberliegenden Stadionseite) aufgrund des großen Abstandes vom rufenden Zuschauer keinerlei Schirmwirkung zu den in Rufrichtung liegenden Immissionsorten bewirkt. Lediglich der **entgegen der Rufrichtung** jedes Zuschauers aufsteigende Stadionrand wirkt (gemeinsam mit der zudem vorhandenen Richtwirkung des Zuschauergeräusches) wesentlich schallpegelmindernd. Da also aus Sicht der Immissionsorte nur der entferntere halbe Stadionbogen (180°) wesentliche Zuschauergeräusche verursacht, ergibt sich der „bewertete“ Schalleistungspegel der Zuschauergeräusche wie folgt:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z + 10 * \lg (180^\circ / 360^\circ) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = (121,8 - 4,3 - 3,0) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = 114,5 \text{ dB(A)}$$

Die Zuschauerbereiche werden in einer mittleren Höhe von $5,8 \text{ m}$ Höhe über Gelände als eine $l = 450 \text{ m}$ lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 14 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben. Der längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b}' = [L_{WA,T,b} - 10 * \lg (450 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b}' = 88,0 \text{ dB(A)/m}$$



Die Gutachter weisen darauf hin, dass der gesamte Baukörper des Stadions mit seinen schallabschirmenden Wirkungen bei den Berechnungen nicht mit berücksichtigt wurde und insofern der vorgenommene 3 dB-Abzug für die auf der „leeren“ Baufläche digitalisierte Linienschallquelle in $h = 5,8$ m Höhe über Gelände gerechtfertigt und angemessen ist.

5.1.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage

Angaben zu den geplanten Lautsprecheranlagen sind aus den den Gutachtern vorgelegten Unterlagen nicht erkennbar. Für die vorliegende Schallimmissionsprognose zum Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach wurde deshalb zunächst von einem gleichen Schallleistungspegel wie für die Zuschauer angesetzt (vgl. Punkt 5.1.2.):

$$L_{\text{WAT,b}} = 121,8 \text{ dB(A)}$$

Allerdings hatten überschlägliche schalltechnische Berechnungen im Vorfeld ergeben, dass im vorliegenden Fall solche Emissionen, die einer zentralen Beschallung der Zuschauerbereiche entsprechend, zu Überschreitungen der (normalen) Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV führen. Insofern ist es angezeigt (auch im Hinblick auf die Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik), die Errichtung einer dezentralen Beschallungsanlage zu fordern, mit der nach den vorliegenden Erfahrungen eine Minderung des Gesamt-Schallleistungspegels um mindestens 10 dB erreicht werden kann. Die Gutachter führen die vorliegenden schalltechnischen - auf der sicheren Seite für die Nachbarschaft - mit einem nur um ca. 7 dB verminderten Wert durch

$$L_{\text{WAT,b}} = 115 \text{ dB(A)}$$

(vgl. Bedingung (5) im Punkt 9.).

Darüber hinaus muss natürlich noch ein Informationszuschlag K_T für Informationsgehalt der Geräusche berücksichtigt werden, der mit einem Wert von

$$K_T = 3 \text{ dB}$$

in die schalltechnischen Berechnungen eingestellt wird. Die Gutachter gehen weiterhin - auf der sicheren Seite - davon aus, dass die Lautsprecher nicht über die gesamte Spielzeit, sondern bestenfalls über 1 Stunde innerhalb der 4-stündigen Beurteilungszeit in Betrieb sind, d.h., z.B. je 15 Minuten vor und nach dem Spiel sowie 15 Minuten in der Halbzeitpause für Musikeinspielungen und weitere 15 Minuten innerhalb der Spielzeit für Durchsagen. Der Zeitabschlag beträgt insofern:

$$K_Z = 10 * \lg (1 \text{ h} / 4 \text{ h}) \text{ dB}$$

$$K_Z = - 6 \text{ dB}$$

Die im Punkt 5.1.2. für die Zuschauer berücksichtigten Schirmwirkungen von 3 dB durch den Stadionrand müssen hinsichtlich der Lautsprechergeräusche allerdings unberücksichtigt bleiben, weil angenommen wird, dass sich Lautsprecher auch in Höhe der Oberkante des Baukörpers des Stadions bzw. sogar noch darüber angeordnet werden.



Der „bewertete“ Gesamt-Schalleistungspegel für die Geräusche von den Lautsprecheranlagen ergibt sich insofern wie folgt:

$$L_{WAT,b,ges.} = L_{WAT,b} + K_T + K_Z$$

$$L_{WAT,b,ges.} = (115 + 3 - 6) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAT,b,ges.} = \mathbf{112,0 \text{ dB(A)}}$$

Die Lautsprecher werden in einer mittleren Höhe von 10 m Höhe über Gelände als eine $l = 470 \text{ m}$ lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 22 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben.

Der längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b,ges.}' = [L_{WAT,b,ges.} - 10 * \lg (470 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b,ges.}' = \mathbf{85,3 \text{ dB(A)/m}}$$

Die Gutachter weisen nochmals darauf hin, dass der gesamte Baukörper des Stadions bei den Berechnungen nicht mit berücksichtigt wurde und insofern von freier Schallausbreitung von der digitalisierten Linienschallquelle in $h = 10 \text{ m}$ Höhe über Gelände in die Nachbarschaft ausgegangen wird.

5.1.4. Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätze

Die Geräuschemissionen, die von den insgesamt geplanten ca. 1.273 Pkw-Stellplätzen und 30 Bus- und Truck-Stellplätzen für die Heimzuschauer, Gäste, Mannschaften, VIP, Medien und Catering auf den Parkplatzflächen nördlich, östlich und westlich/südwestlich des Stadions ausgehen, können nach der 6. überarbeiteten Auflage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ aus dem Jahre 2007 prognostiziert werden.

Es wird der im Punkt 8.2.2. der Studie genannte Sonderfall (das sogenannte „getrennte Verfahren“) für die Berechnungen angewendet, da sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrtstrecken von der öffentlichen Straße bis zu den Stellplätzen ausreichend genau abschätzen lässt. Der Schalleistungspegel für den Gesamt-Parkplatz wird mit den für den „Sonderfall“ im Punkt 8.2.2. der Studie genannten Hinweisen in Anlehnung an Gleichung (11b) in Punkt 8.2.2.1. der Studie wie folgt berechnet:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 * \lg (B * N)$$

$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ Ausgangs-Schalleistungspegel für 1 Bewegung auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} Zuschlag entsprechend Parkplatzart,
im vorliegenden Fall 0 dB(A) für Pkw, da dieser einem P+R - Parkplatz vergleichbar ist und 10 dB(A) für Busse und Trucks



- K_1 Zuschlag für das Takt-Maximalpegelverfahren nach Punkt 8.2.2.1. der Studie, im vorliegenden Fall 4 dB(A) Pkw, Busse und Trucks
- B Bezugsgröße, im vorliegenden Fall: 1.273 Pkw-Stellplätze und 30 Stellplätze für Busse und Trucks
- N Bewegungshäufigkeit pro Bezugsgröße und Stunde
- $B * N$ alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Im vorliegenden Fall ergeben sich mit den maximal 2.546 Pkw-Bewegungen und 60 Bus- und Truck-Bewegungen vor und nach dem Spielbetrieb im Stadion die Bewegungshäufigkeiten für den Gesamt-Parkplatz pro Stunde von

$$B * N = 2.546 \text{ Pkw-Bewegungen} / 4 \text{ h} \quad \approx 637 \text{ Bewegungen/h}$$

$$B * N = 60 \text{ Bus- und Truck-Bewegungen} / 4 \text{ h} = 15 \text{ Bewegungen/h}$$

Mit der genannten Berechnungsformel ergeben sich als Schalleistungspegel der Gesamtfläche von ca. 31.406 m² für die geplanten 1.273 Pkw-Stellplätze und ca. 3.069 m² für die 30 Bus- und Truck-Stellplätze im digitalen akustischen Berechnungsmodell:

$$L_{WA} = [63 + 0 + 4 + 10 * \lg (637)] \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} = [63 + 10 + 4 + 10 * \lg (15)] \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} = \mathbf{95,0 \text{ dB(A)}} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{WA} = \mathbf{88,8 \text{ dB(A)}} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die Stellplätze wurden im digitalen Modell als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel in dB(A)/m² für die verschiedenen Bereiche der geplanten Stellplätze (vgl. ANLAGE 2) wurden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

$$L_{WA}'' = [L_{WA} - 10 * \lg (31.406 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA}'' = [L_{WA} - 10 * \lg (3.069 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA}'' = \mathbf{50,0 \text{ dB(A)/m}^2} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{WA}'' = \mathbf{53,9 \text{ dB(A)/m}^2} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die für L_{WA}'' berechneten Werte wurden den Flächen für die geplanten Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen im digitalen akustischen Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) zugeordnet.



5.1.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen

In den vorangegangenen Berechnungen des Schalleistungspegels sind nur die Pegelanteile aus dem eigentlichen Parkvorgang (An- und Abfahrt, Motorstarten, Türenschiagen usw.) enthalten. Die Fahrtgeräusche der Pkw, Busse und Trucks zwischen der öffentlichen Sternestraße und den Stellflächen (d.h., die auf den Anlagengelände einschl. Ein- und Ausfahrt) verursachten Geräusche sind entsprechend Punkt 8.2.2.2. der Parkplatzlärmstudie /7/ nach den RLS-90 /6/ zu ermitteln.

Die im Punkt 5.1.4. genannten Anzahlen von Bewegungen auf den Stellplätzen sind mit der maßgebenden Anzahl von Pkw-, Bus- und Truckfahrten auf der Zufahrt von der öffentlichen Sternestraße identisch.

637 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

15 Bus- und Truck-Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

Als Ausgangsdaten für die Berechnungen nach RLS-90 /6/ werden angesetzt:

- $M_{\text{Tag}} = 637$ Pkw je Stunde, $p_{\text{Tag}} = 0$ %
- $M_{\text{Tag}} = 16$ Busse/Trucks je Stunde, $p_{\text{Tag}} = 100$ %
- Geschwindigkeit der Pkw, Busse und Trucks: 30 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche: 0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle: 0 dB(A) (Steigung ≤ 5 %)

Nach Punkt 8.2.2.2. der Studie /7/ ist für nicht asphaltierte Fahrgassen ein Zuschlag K_{StrO}^* in Höhe von 1 bis 5 dB(A) für die lautere Straßenoberfläche zu berücksichtigen (vgl. D_{StrO} nach Tabelle 4 der RLS-90 /6/). Im vorliegenden Fall werden die Fahrgassen jedoch alternativ mit einer Asphalt-oberfläche oder einer vergleichbaren lärmarmen Oberfläche (z.B. verdichtete mineralische Oberfläche) hergestellt (vgl. Bedingung (6) im Punkt 9.), das nach den Angaben in „Beton 1/92“ in der Geräuschentwicklung den Asphaltdeckschichten vergleichbar ist. Insofern wird kein Korrekturwert für die Straßenoberfläche berücksichtigt ($K_{\text{StrO}}^* = 0$ dB(A)).

Mit der Gleichung (6) der RLS-90 /6/ errechnen sich die folgenden Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw, Bus- und Truck-Stellplätzen:

$$L_{m,E} = 56,6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{m,E} = 53,4 \text{ dB(A)} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die Fahrtstrecken werden im digitalen akustischen Berechnungsmodell als Linienschallquellen berücksichtigt. Die bewerteten Emissionspegel $L_{m,E}'$ für die verschiedenen Teilstrecken werden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

$$L_{m,E}' = L_{m,E} + 10 * \lg (n / g)$$

- n - Anzahl der Stellplätze, die über die betreffende
Fahrtstrecke erreichbar sind
g - Gesamtanzahl der Stellplätze



5.2. Wettkämpfe der übrigen Mannschaften an Samstagen

Entsprechend den Angaben im Punkt 5.3. der VDI 3770 /11/ wird bei den Wettkämpfen der übrigen Mannschaften an Samstagen davon ausgegangen, dass neben den Spielern ein Schiedsrichter und bis zu maximal 2.000 Zuschauer beteiligt sind.

Der Spielbetrieb findet nach den Angaben des Auftraggebers ausschließlich außerhalb der Ruhezeiten statt, d.h., ausnahmslos im Tageszeitraum von 8 bis 20 Uhr. Insofern gilt als Beurteilungszeit ein Zeitraum von 12 Stunden.

Die weiteren Berechnungen werden zunächst für die Durchführung von 2 Wettkampfspielen an Samstagen durchgeführt. Im Punkt 7.2. werden anhand der ermittelten Berechnungsergebnisse darüber hinaus Aussagen getroffen, ob und wie viele weitere Wettkampfspiele an Samstagen bei Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV möglich und zulässig sind.

5.2.1. Geräusche vom Schiedsrichter und von den Spielern

Die Berechnungen ergeben nach den im Punkt 5. genannten Formeln folgende Schallleistungspegel:

- Schiedsrichter:	$L_{WA,T} = 108,4 \text{ dB(A)}$
- Spieler:	$L_{WA,T} = 94,0 \text{ dB(A)}$

Summe:	$L_{WA,T} = 108,6 \text{ dB(A)}$

Da 2 Spiele nicht über die gesamte 12-stündige Beurteilungszeit andauern, sondern lediglich über $2 * 90$ Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich wie folgt:

$$K_Z = 10 * \lg (2 * 90 \text{ min} / 12 \text{ h}) \text{ dB}$$

$$K_Z = - 6 \text{ dB}$$

Der „bewertete“ Schallleistungspegel für die Geräusche des Schiedsrichters und der Spieler beträgt insofern:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z$$

$$L_{WA,T,b} = 102,6 \text{ dB(A)}$$

Für das geplante $A = 1 * b = 105 \text{ m} * 68 \text{ m} = 7.140 \text{ m}^2$ große Spielfeld ergibt sich als flächenbezogener Schallleistungspegel, der in $h = 1,6 \text{ m}$ Höhe in das Berechnungsmodell eingegeben wird:

$$L_{WA,T}'' = [102,6 - 10 * \lg (7.140 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA,T}'' = 64,1 \text{ dB(A)/m}^2$$



5.2.2. Geräusche von den Zuschauern

Die Berechnung ergibt nach der im Punkt 5. genannten Formel folgenden Schallleistungspegel:

$$L_{WA,T} = 113,0 \text{ dB(A)}$$

Da die 2 Spiele nicht über die gesamte 12-stündige Beurteilungszeit andauern, sondern lediglich über $2 * 90 = 180$ Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich nach den Angaben im Punkt 5.2.1. wie folgt:

$$K_Z = - 6 \text{ dB}$$

Da nach den Angaben im Punkt 5.1.2. **entgegen der Rufrichtung** jedes Zuschauer der aufsteigende Stadionrand (gemeinsam mit der zudem vorhandenen Richtwirkung des Zuschauergeräusches) wesentlich schallpegelmindernd wirkt, d.h., aus Sicht der Immissionsorte nur der entferntere halbe Stadionbogen (180°) wesentliche Zuschauergeräusche verursacht, ergibt sich der „bewertete“ Schallleistungspegel der Zuschauergeräusche wie folgt:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z + 10 * \lg (180^\circ / 360^\circ) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = (113,0 - 6,0 - 3,0) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = 104,0 \text{ dB(A)}$$

Die Zuschauerbereiche wurden in einer mittleren Höhe von 5,8 m Höhe über Gelände als eine $l = 450$ m lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 14 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben. Der längenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b}' = [L_{WA,T,b} - 10 * \lg (450 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b}' = 77,5 \text{ dB(A)/m}$$

Die Gutachter weisen darauf hin, dass der gesamte Baukörper des Stadions mit seinen schallabschirmenden Wirkungen bei den Berechnungen nicht mit berücksichtigt wurde und insofern der vorgenommene 3 dB-Abzug für die auf der „leeren“ Baufläche digitalisierte Linienschallquelle in $h = 5,8$ m Höhe über Gelände gerechtfertigt und angemessen ist.



5.2.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage

Bei den schalltechnischen Berechnungen wird von dem gleichen Emissionsansatz wie im Punkt 5.1.3. ausgegangen, d.h., vom Betrieb einer dezentralen Beschallungsanlage mit einem höchstzulässigen Schalleistungspegel von:

$$L_{WAT,b} = 115 \text{ dB(A)}$$

Darüber hinaus muss wiederum ein Informationszuschlag K_T für Informationsgehalt der Geräusche berücksichtigt werden, der mit einem Wert von

$$K_T = 3 \text{ dB}$$

in die schalltechnischen Berechnungen eingestellt wird. Die Gutachter gehen weiterhin - auf der sicheren Seite - davon aus, dass die Lautsprecher nicht über die gesamte Spielzeit der beiden Spiele, sondern bestenfalls über 2 Stunden innerhalb der 12-stündigen Beurteilungszeit in Betrieb sind, d.h., z.B. je 15 Minuten vor und nach dem Spiel sowie 15 Minuten in der Halbzeitpause für Musikeinspielungen und weitere 15 Minuten innerhalb der Spielzeit für Durchsagen. Der Zeitabschlag beträgt insofern:

$$K_Z = 10 * \lg (2 \text{ h} / 12 \text{ h}) \text{ dB}$$

$$K_Z = - 7,8 \text{ dB}$$

Die im Punkt 5.2.2. für die Zuschauer berücksichtigten Schirmwirkungen von 3 dB durch den Stadionrand müssen hinsichtlich der Lautsprechergeräusche allerdings unberücksichtigt bleiben, weil angenommen wird, dass sich die Lautsprecher in Höhe der Oberkante des Baukörpers des Stadions befinden bzw. sogar noch darüber angeordnet werden.

Der „bewertete“ Gesamt-Schalleistungspegel für die Geräusche von den Lautsprecheranlagen ergibt sich insofern wie folgt:

$$L_{WAT,b,ges.} = L_{WAT,b} + K_T + K_Z$$

$$L_{WAT,b,ges.} = (115 + 3 - 7,8) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WAT,b,ges.} = 110,2 \text{ dB(A)}$$



Die Lautsprecher werden in einer mittleren Höhe von 10 m Höhe über Gelände als eine $l = 470$ m lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 22 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben.

Der längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b,ges.}' = [L_{WA,T,b,ges.} - 10 * \lg (470 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b,ges.}' = 83,5 \text{ dB(A)/m}$$

Die Gutachter weisen nochmals darauf hin, dass der gesamte Baukörper des Stadions bei den Berechnungen nicht mit berücksichtigt wurde und insofern von freier Schallausbreitung von der digitalisierten Linienschallquelle in $h = 10$ m Höhe über Gelände in die Nachbarschaft ausgegangen wird.

5.2.4. Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätze

Die Geräuschemissionen, die von den insgesamt geplanten ca. 1.273 Pkw-Stellplätzen und 30 Bus- und Truck-Stellplätzen für die Heimzuschauer, Gäste, Mannschaften, VIP, Medien, Catering und Benutzer der Sporthalle auf den Parkplatzflächen nördlich, östlich und westlich/südwestlich des Stadions ausgehen, können nach der 6. überarbeiteten Auflage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ aus dem Jahre 2007 prognostiziert werden.

Die Gutachter gehen von folgenden Angaben zu den prognostischen Bewegungshäufigkeiten auf dem Pkw-Parkplatz aus:

- Vor dem Wettkampf werden 500 der verfügbaren Stellplätze durch Besucher-Pkw und 10 der verfügbaren Bus- und Truck-Stellplätze gefüllt. Hierdurch werden insofern auf dem gesamten Pkw-Parkplatz 500 Pkw-Bewegungen und auf dem gesamten Bus- und Truck-Parkplatz 10 Bewegungen verursacht.
- Nach dem Wettkampf verlassen die Besucher mit ihrem Pkw sowie die Busse und Trucks den Parkplatz. Damit werden gegen Ende der Nutzungszeit der Sportanlage bei Wettkämpfen der übrigen Mannschaften nochmals 500 bzw. 10 Bewegungen verursacht.
- Für einen gleichzeitigen Betrieb der Sporthalle wird ein kompletter Wechsel auf den insgesamt 167 Stellplätzen angenommen. Damit werden 334 Bewegungen verursacht.

Es wird der im Punkt 8.2.2. der Studie genannte Sonderfall (das so genannte „getrennte Verfahren“) für die Berechnungen angewendet, da sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrtstrecken von den öffentlichen Straßen bis zu den Stellplätzen ausreichend genau abschätzen lässt. Der Schalleistungspegel für den Gesamt-Parkplatz wird mit den für den „Sonderfall“ im Punkt 8.2.2. der Studie genannten Hinweisen in Anlehnung an Gleichung (11b) in Punkt 8.2.2.1. der Studie wie folgt berechnet, vgl. Ausführungen im Punkt 5.1.4.:



$$B * N = 1.334 \text{ Pkw-Bewegungen / 12 h} \quad \approx 111 \text{ Pkw-Bewegungen/h}$$

$$B * N = 20 \text{ Bus- und Truck-Bewegungen / 12 h} = 2 \text{ Bewegungen/h}$$

Mit der genannten Berechnungsformel ergeben sich als Schallleistungspegel der Gesamtfläche von ca. 31.406 m² für die geplanten 1.273 Pkw-Stellplätze und ca. 3.069 m² für die 30 Bus- und Truck-Stellplätze im digitalen akustischen Berechnungsmodell:

$$L_{WA} = [63 + 0 + 4 + 10 * \lg (111)] \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} = [63 + 10 + 4 + 10 * \lg (2)] \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA} = \mathbf{87,4 \text{ dB(A)}} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{WA} = \mathbf{80,0 \text{ dB(A)}} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die Stellplätze wurden im digitalen Modell als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die flächenbezogenen Schallleistungspegel in dB(A)/m² für die verschiedenen Bereiche von Stellplätzen (vgl. ANLAGE 2) wurden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

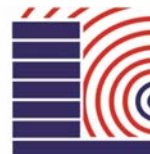
$$L_{WA}'' = [L_{WA} - 10 * \lg (31.406 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA}'' = [L_{WA} - 10 * \lg (3.069 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA}'' = \mathbf{42,4 \text{ dB(A)/m}^2} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{WA}'' = \mathbf{45,1 \text{ dB(A)/m}^2} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die für L_{WA}'' berechneten Werte wurden den verschiedenen Flächen von Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen im digitalen akustischen Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) zugeordnet.



5.2.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-, Bus- und Truck-Stellplätzen

In den vorangegangenen Berechnungen des Schalleistungspegels sind nur die Pegelanteile aus dem eigentlichen Parkvorgang (An- und Abfahrt, Motorstarten, Türenschiagen usw.) enthalten. Die Fahrtgeräusche der Pkw, Busse und Trucks zwischen der öffentlichen Sternestraße und den Stellflächen (d.h., die auf den Anlagengelände einschl. Ein- und Ausfahrt) verursachten Geräusche sind entsprechend Punkt 8.2.2.2. der Parkplatzlärmstudie /7/ nach den RLS-90 /6/ zu ermitteln.

Die im Punkt 5.2.4. genannten Anzahlen von Bewegungen auf den Stellplätzen sind mit der maßgebenden Anzahl von Pkw-, Bus- und Truckfahrten auf der Zufahrt von der öffentlichen Sternestraße identisch.

111 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

2 Bus- und Truck-Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

Als Ausgangsdaten für die Berechnungen nach RLS-90 /6/ werden angesetzt:

- $M_{\text{Tag}} = 111$ Pkw je Stunde, $p_{\text{Tag}} = 0$ %
- $M_{\text{Tag}} = 2$ Busse/Trucks je Stunde, $p_{\text{Tag}} = 100$ %
- Geschwindigkeit der Pkw, Busse und Trucks : 30 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche: 0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle: 0 dB(A) (Steigung ≤ 5 %)

Nach den Angaben im Punkt 5.1.5. wird kein Korrekturwert für die Straßenoberfläche berücksichtigt ($K_{\text{StrO}}^* = 0$ dB(A)).

Mit der Gleichung (6) der RLS-90 /6/ errechnet sich der folgende Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Zufahrt von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw, Bus- und Truck-Stellplätzen:

$$L_{m,E} = 49,1 \text{ dB(A)} \quad (\text{Pkw})$$

$$L_{m,E} = 44,6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Busse und Trucks})$$

Die Fahrtstrecken werden im digitalen akustischen Berechnungsmodell als Linienschallquellen berücksichtigt. Die bewerteten Emissionspegel $L_{m,E}'$ für die verschiedenen Teilstrecken werden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

$$L_{m,E}' = L_{m,E} + 10 * \lg (n / g)$$

- n - Anzahl der Stellplätze, die über die betreffende Fahrtstrecke erreichbar sind
- g - Gesamtanzahl der Stellplätze



5.3. Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit

Entsprechend den Angaben im Punkt 5.3. der VDI 3770 /11/ wird bei einem Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit davon ausgegangen, dass neben den Spielern ein Trainer, dessen Geräusentwicklung der eines Schiedsrichters vergleichbar ist, und sowie bis zu maximal 10 Zuschauer beteiligt sind.

Der Trainingsbetrieb wird - auf der sicheren Seite für die Wohnnachbarschaft - auf den beiden Trainingsplätzen **und** im Stadion berücksichtigt. Er findet nach den Angaben des Auftraggebers zwar ausschließlich außerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV /4/ statt, d.h., ausnahmslos im Tageszeitraum von 8 bis 20 Uhr, dennoch gehen die Gutachter - wieder auf der sicheren Seite für die Wohnnachbarschaft - davon aus, dass der Trainingsbetrieb in Ausnahmefällen dennoch bis 22 Uhr weitergeführt werden könnte. Insofern gilt als Beurteilungszeit ein Zeitraum von 2 Stunden. Der Lärmbewertung wird der Richtwert für die „Tageszeiten innerhalb der Ruhezeiten“ zugrunde gelegt.

Die Gutachter fordern allerdings die Beendigung des eigentlichen Trainingsbetriebes gegen 21.30 Uhr (vgl. Bedingung (1) im Punkt 9.), so dass der Abgang der Spieler und der Zuschauer bis 22 Uhr abgeschlossen ist.

5.3.1. Geräusche vom Trainer und von den Spielern

Die Berechnungen ergeben nach den im Punkt 5. genannten Formeln folgende Schallleistungspegel:

- Schiedsrichter:	$L_{WA,T} = 93,8 \text{ dB(A)}$
- Spieler:	$L_{WA,T} = 94,0 \text{ dB(A)}$

Summe:	$L_{WA,T} = 96,9 \text{ dB(A)}$

Da der Trainingsbetrieb nicht über die gesamte 2-stündige Beurteilungszeit andauert, sondern lediglich über 90 Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich wie folgt:

$$K_Z = 10 * \lg (90 \text{ min} / 2 \text{ h}) \text{] dB}$$

$$K_Z = - 1,2 \text{ dB}$$

Der „bewertete“ Schallleistungspegel für die Geräusche des Schiedsrichters und der Spieler beträgt insofern:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z$$

$$L_{WA,T,b} = 95,7 \text{ dB(A)}$$



Für die jeweils geplanten $A = l * b = 105 \text{ m} * 68 \text{ m} = 7.140 \text{ m}^2$ großen Spielfelder (Stadion und Trainingsplätze) ergibt sich als flächenbezogener Schallleistungspegel, der in $h = 1,6 \text{ m}$ Höhe in das Berechnungsmodell eingegeben wird:

$$L_{WA,T} = [95,7 - 10 * \lg (7.140 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA,T} = 57,2 \text{ dB(A)/m}^2$$

5.3.2. Geräusche von den Zuschauern

Die Berechnung ergibt nach der im Punkt 5. genannten Formel folgenden Schallleistungspegel:

$$L_{WA,T} = 90,0 \text{ dB(A)}$$

Da der Trainingsbetrieb nicht über die gesamte 2-stündige Beurteilungszeit andauert, sondern lediglich über 90 Minuten, ist noch ein Zeitabschlag K_Z zu berücksichtigen. Dieser ergibt sich nach den Angaben im Punkt 5.3.1. wie folgt:

$$K_Z = - 1,2 \text{ dB}$$

Beim **Stadion** wirkt nach den Angaben im Punkt 5.1.2. **entgegen der Rufrichtung** jedes Zuschauer der aufsteigende Stadionrand (gemeinsam mit der zudem vorhandenen Richtwirkung des Zuschauergeräusches) wesentlich schallpegelmindernd, d.h., aus Sicht der Immissionsorte verursacht der entferntere halbe Stadionbogen (180°) wesentliche Zuschauergeräusche. Der „bewertete“ Schallleistungspegel der Zuschauergeräusche ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z + 10 * \lg (180^\circ / 360^\circ) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = (90,0 - 1,2 - 3,0) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = 85,8 \text{ dB(A)}$$

Die Zuschauerbereiche wurden in einer mittleren Höhe von $5,8 \text{ m}$ Höhe über Gelände als eine $l = 450 \text{ m}$ lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 14 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben. Der längenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b}' = [L_{WA,T,b} - 10 * \lg (450 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b}' = 59,3 \text{ dB(A)/m}$$

Die Gutachter weisen darauf hin, dass der gesamte Baukörper des Stadions mit seinen schallabschirmenden Wirkungen bei den Berechnungen nicht mit berücksichtigt wurde und insofern der vorgenommene 3 dB -Abzug für die auf der „leeren“ Baufläche digitalisierte Linienschallquelle in $h = 5,8 \text{ m}$ Höhe über Gelände gerechtfertigt und angemessen ist.



Von den beiden **Trainingsplätzen** herrscht dagegen freie Schallausbreitung zur angrenzenden Wohnbebauung vor. Der „bewertete“ Schalleistungspegel der Zuschauergeräusche ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b} = L_{WA,T} + K_Z \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = (90,0 - 1,2) \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA,T,b} = \mathbf{88,8 \text{ dB(A)}}$$

Die Zuschauer wurden in einer Höhe von 1,8 m Höhe über Gelände als eine $l = 354 \text{ m}$ lange Linienschallquelle in einem mittleren Abstand von ca. 2 m Abstand vom Spielfeldrand in das digitale akustische Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) eingegeben. Der längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich wie folgt:

$$L_{WA,T,b}' = [L_{WA,T,b} - 10 * \lg (354 \text{ m} / 1 \text{ m})] \text{ dB(A)/m}$$

$$L_{WA,T,b}' = \mathbf{63,3 \text{ dB(A)/m}}$$

5.3.3. Geräusche von der Lautsprecheranlage

Im Trainingsbetrieb fordern die Gutachter den Verzicht auf den Einsatz der geplanten Lautsprecheranlagen, vgl. Bedingung (5) im Punkt 9.

Insofern sind im Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit keine derartigen Geräuschemissionen in die schalltechnischen Berechnungen einzustellen.

5.3.4. Pkw-Stellplätze

Für den Trainingsbetrieb werden nur die Stellplätze nördlich, westlich und südwestlich des Stadions genutzt. Die Geräuschemissionen, die von den insgesamt geplanten ca. 766 Pkw-Stellplätzen auf den Parkplatzflächen ausgehen, können nach der 6. überarbeiteten Auflage der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ aus dem Jahre 2007 prognostiziert werden.

Die Gutachter gehen von folgenden Angaben zu den prognostischen Bewegungshäufigkeiten auf den Pkw-Parkplätzen aus:

- Vor dem Training (d.h., noch vor 20 Uhr) werden 100 der verfügbaren Stellplätze durch die Pkw der Sportler, des Trainerteams und die nicht beteiligten Zuschauer gefüllt. Hierdurch werden insofern auf dem gesamten Pkw-Parkplatz 100 Pkw-Bewegungen verursacht. Da dies außerhalb der abendlichen Ruhezeit stattfindet, werden diese Bewegungen im Weiteren nicht mit berücksichtigt.
- Nach dem Trainingsbetrieb verlassen die Sportler, das Trainerteam und die Zuschauer mit ihrem Pkw den Parkplatz. Damit werden beim Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit im Zeitraum von 21.30 Uhr bis 22 Uhr 100 Pkw-Bewegungen verursacht.



- Für einen gleichzeitigen Betrieb der Sporthalle wird angenommen, dass die ebenfalls im Tagesverlauf außerhalb der abendlichen Ruhezeit angereisten Sportler und Besucher die insgesamt 167 Stellplätze in der abendlichen Ruhezeit im Zeitraum von 21.30 Uhr bis 22 Uhr wieder verlassen. Damit werden 167 Bewegungen verursacht.

Es wird der im Punkt 8.2.2. der Studie genannte Sonderfall (das so genannte „getrennte Verfahren“) für die Berechnungen angewendet, da sich das Verkehrsaufkommen auf den Fahrtstrecken von der öffentlichen Straße bis zu den Stellplätzen ausreichend genau abschätzen lässt. Der Schallleistungspegel für den Gesamt-Parkplatz wird mit den für den „Sonderfall“ im Punkt 8.2.2. der Studie genannten Hinweisen in Anlehnung an Gleichung (11b) in Punkt 8.2.2.1. der Studie wie folgt berechnet, vgl. Ausführungen im Punkt 5.1.4.:

$$B * N = 267 \text{ Pkw-Bewegungen} / 2 \text{ h} \approx 134 \text{ Pkw-Bewegungen/h}$$

Mit der genannten Berechnungsformel ergibt sich als Schalleistungspegel der Gesamtfläche von ca. 22.835 m² für die geplanten 933 Stellplätze im digitalen akustischen Berechnungsmodell:

$$L_{WA} = [63 + 0 + 4 + 10 * \lg (134)] \text{ dB(A)}$$

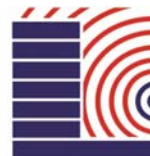
$$L_{WA} = \mathbf{88,3 \text{ dB(A)}}$$

Die Stellplätze wurden im digitalen Modell als Flächenschallquellen berücksichtigt. Die flächenbezogenen Schalleistungspegel in dB(A)/m² für die verschiedenen Bereiche von Stellplätzen (vgl. ANLAGE 2) wurden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

$$L_{WA}'' = [L_{WA} - 10 * \lg (22.835 \text{ m}^2 / 1 \text{ m}^2)] \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA}'' = \mathbf{44,7 \text{ dB(A)/m}^2}$$

Der für L_{WA}'' berechnete Wert wurde den verschiedenen Flächen von Pkw-Stellplätzen im digitalen akustischen Berechnungsmodell (vgl. Punkt 6.) zugeordnet.



5.3.5. Zufahrten von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-Stellplätzen

In den vorangegangenen Berechnungen des Schalleistungspegels sind nur die Pegelanteile aus dem eigentlichen Parkvorgang (An- und Abfahrt, Motorstarten, Türenschiagen usw.) enthalten. Die Fahrtgeräusche der Pkw zwischen der öffentlichen Sternestraße und den Stellflächen (d.h., die auf den Anlagengelände einschl. Ein- und Ausfahrt) verursachten Geräusche sind entsprechend Punkt 8.2.2.2. der Parkplatzlärmstudie /7/ nach den RLS-90 /6/ zu ermitteln.

Die im Punkt 5.3.4. genannten Anzahlen von Pkw-Bewegungen auf den Stellplätzen sind mit der maßgebenden Anzahl von Pkw-Fahrten auf der Zufahrt von der öffentlichen Sternestraße identisch.

134 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz je Stunde

Als Ausgangsdaten für die Berechnungen nach RLS-90 /6/ werden angesetzt:

- $M_{\text{Tag}} = 134$ Fahrzeuge je Stunde
- $p_{\text{Tag}} = 0 \%$
- Geschwindigkeit der Pkw : 30 km/h
- Korrekturwert für die Straßenoberfläche : 0 dB(A)
- Korrekturwert für Steigungen/Gefälle : 0 dB(A) (Steigung $\leq 5 \%$)

Nach den Angaben im Punkt 5.1.5. wird kein Korrekturwert für die Straßenoberfläche berücksichtigt ($K_{\text{StrO}}^* = 0$ dB(A)).

Mit der Gleichung (6) der RLS-90 /6/ errechnet sich der folgende Emissionspegel $L_{m,E}$ für die Zufahrten (in Summe) von der öffentlichen Straße bis zu den Pkw-Stellplätzen:

$$L_{m,E} = 49,9 \text{ dB(A)}$$

Die Fahrtstrecken werden im digitalen akustischen Berechnungsmodell als Linienschallquellen berücksichtigt. Die bewerteten Emissionspegel $L_{m,E}'$ für die verschiedenen Teilstrecken werden nach der folgenden Beziehung ermittelt:

$$L_{m,E}' = L_{m,E} + 10 * \lg (n / 933)$$

n - Anzahl der Stellplätze, die über die betreffende Fahrtstrecke erreichbar sind



6. Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)

Zur Berechnung der Beurteilungspegel für die benachbarte schutzbedürftige Bebauung wurde das EDV-Programm „LIMA“ des Ingenieurbüros Stapelfeldt, Dortmund, verwendet.

Über ein Digitalisiertablett wurden die Geländetopografie sowie die gesamte Bebauung im Umfeld des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach mit den relevanten Immissionsorten (an Fassaden von schutzbedürftigen Gebäuden) eingegeben. Weiterhin wurden alle relevanten Geräuschquellen der geplanten Nutzung (vgl. Punkt 5.) digitalisiert.

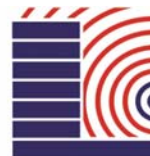
Die Software bereitet während des Programmlaufs ein dreidimensionales Modell des Untersuchungsgebietes auf, mit dem die Berechnungen der Geräuschimmissionen in einem bestimmten Geländeraaster (z.B. 5 m) durchgeführt werden können. Daraus lassen sich Schallimmissionskarten aufbereiten, die einen Gesamtüberblick über die Schallausbreitung in die Nachbarschaft bieten (siehe ANLAGE 3).

Außerdem können für die relevanten Immissionsorte fassaden- und stockwerksbezogene Beurteilungspegel berechnet werden (vgl. Tabelle 2, Punkt 7.4.). Berücksichtigt wurde bei den Rechnerläufen auch einfache Schallreflexion bis 75 m Entfernung um Emissionsort und Immissionsort.

Die errechneten Pegelwerte sind mit den Beurteilungspegeln identisch, da die in das Programm eingegebenen „bewerteten“ Schallleistungspegel die einzurechnenden Lästigkeitszuschläge sowie die Zeitabschläge bereits beinhalten.

Zum Vergleich mit den Immissionsrichtwerten sind die berechneten Einzelwerte für die Beurteilungspegel nach Tabelle 2 (siehe Punkt 7.4.) heranzuziehen.

Die Berechnungen erfolgen für die im Punkt 5. beschriebenen 3 Fälle der geplanten Nutzung des neuen Stadions zur Tageszeit.



7. Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

7.1. Beurteilungspegel „Wettkampfbetrieb an Sonntagen“

Die Spalten 5 bis 9 der Tabelle 2 (vgl. Punkt 7.4.) enthalten die Ergebnisse für den „Wettkampfbetrieb an Sonntagen“ beim Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach. Sie gelten für ein Spiel der 1. Mannschaft mit 15.001 Zuschauern, das über einen Zeitraum von insgesamt weniger als 4 Stunden am Sonntagnachmittag stattfindet. Sofern die Fußball-Punktspiele der 1. Mannschaft als bestimmungsgemäßer Betrieb anhand der Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV bewertet werden, überschreiten die Beurteilungspegel den Richtwert für die Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten an insgesamt 3 Wohngebäuden im Umfeld um 1 dB und darüber hinaus an den Gebäuden IO 4 und IO 5 um 3 dB. Die Gutachter weisen allerdings darauf hin, dass die beiden letztgenannten Gebäude (Arztpraxis und Kindergarten) an Sonn- und Feiertagen derzeit nicht genutzt werden.

Sofern der Spielbetrieb allerdings als „Seltene Ereignisse“ gemäß Nummer 1.5. des Anhangs zur der 18. BImSchV bewertet wird, ist eine Einhaltung der erhöhten Richtwerte gemäß § 5 (5) 1. der 18. BImSchV und eine Unterschreitung um sogar wenigstens 7 dB auszugehen. Die Gutachter verweisen in diesem Zusammenhang auf die weiterführenden Aussagen im Punkt 8. des vorliegenden Gutachtens.

Den größten Anteil am Beurteilungspegel an den IO 1, 2, 4 und 5 haben die Geräusche von den Zuschauern. Der Immissionsanteil der Lautsprecher ist aber um nur etwa 2 dB geringer. Nach Fertigstellung des Bauvorhabens sollten daher die Geräuschemissionen der geforderten dezentralen Lautsprecheranlage eingepegelt werden (vgl. Bedingung (5) im Punkt 9.), damit diese den gutachterlichen Forderungen gemäß Punkt 5.1.3. der vorliegenden Schallimmissionsprognose genügen.

7.2. Beurteilungspegel „Wettkampfbetrieb an Samstagen“

Die Spalten 10 bis 12 der Tabelle 2 (vgl. Punkt 7.4.) enthalten die Ergebnisse für den „Wettkampfbetrieb an Samstagen“ beim Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach. Sie gelten für 2 Spiele der übrigen Mannschaften mit bis zu 2.000 Zuschauern, die außerhalb der „Ruhezeiten“ stattfinden, d.h., im Zeitraum von 8 bis 20 Uhr.

Aus den Angaben in der Tabelle 2 ist zu erkennen, dass bei solchen Veranstaltungen im neuen Stadion in Zwickau-Eckersbach die gültigen Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV in der Nachbarschaft eingehalten und um wenigstens 2 dB unterschritten werden.

Den größten Anteil am Beurteilungspegel haben an den meisten Immissionsorten die Geräusche von der geforderten dezentralen Lautsprecheranlage, die nach Fertigstellung des Bauvorhabens so eingepegelt werden sollte (vgl. Bedingung (5) im Punkt 9.), dass diese den gutachterlichen Forderungen gemäß Punkt 5.2.3. der vorliegenden Schallimmissionsprognose genügt.

Anmerkung:

Aufgrund der Unterschreitung um wenigstens 2 dB wären damit aus schalltechnischer Sicht sogar insgesamt 3 derartige Spiele im Zeitraum von 8 bis 20 Uhr an Samstagen möglich und zulässig.



7.3. Beurteilungspegel „Trainingsbetrieb an Werktagen“ in der abendlichen Ruhezeit

Die Spalten 13 bis 15 der Tabelle 2 (siehe folgender Punkt 7.4.) enthalten die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen für den „Trainingsbetrieb an Werktagen“ in der abendlichen Ruhezeit (20 bis 22 Uhr) beim Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach.

Aus den Angaben in der Tabelle 2 ist zu erkennen, dass bei der gleichzeitigen Nutzung des neuen Stadions und der beiden Trainingsplätze die gültigen - gegenüber der Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten um 5 dB niedrigeren - Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV in der Nachbarschaft eingehalten und um wenigstens 3 dB unterschritten werden.

Auf den Betrieb der Lautsprecheranlagen muss beim Trainingsbetrieb verzichtet werden (vgl. Bedingung (5) im Punkt 9.).

7.4. Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse für die 3 untersuchten Betriebszustände

In der folgenden Tabelle 2 sind die Beurteilungspegel L_r in dB(A) für alle 3 untersuchten Betriebszustände übersichtlich zusammengestellt, d.h., für Wettkampfbetrieb an Sonn- und Feiertagen (vgl. Punkt 7.1.), für Wettkampfbetrieb an Samstagen (vgl. Punkt 7.2.) und für Trainingsbetrieb an Werktagen in der abendlichen Ruhezeit (vgl. Punkt 7.3.) beim Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach.

Darüber hinaus erfolgt der Vergleich mit den zutreffenden Immissionsrichtwerten gemäß 18. BImSchV.

Tabelle 2: Beurteilungspegel L_r für Wettkampfbetrieb an Sonn- und Feiertagen, Wettkampfbetrieb an Samstagen und Trainingsbetrieb an Werktagen (in der abendlichen Ruhezeit) beim Betrieb des neuen Stadions in Zwickau-Eckersbach, Angaben in dB(A)

IO-Nr	schutzbedürftige Bebauung (siehe ANLAGE 3/1)			Wettkampfbetrieb an Sonn- und Feiertagen ¹⁾				Wettkampfbetrieb an Samstagen ³⁾			Trainingsbetrieb an Werktagen ⁴⁾			
				L_r	IRW	Diff. (+) (-)	IRW ²⁾	Diff. (+) (-)	L_r	IRW	Diff. (+) (-)	L_r	IRW	Diff. (+) (-)
1	Mülsener Straße 13	NO	2.OG	56,3	55	+1	65	-9	51,4	55	-4	35,9	50	-14
2	A.-Funk-Straße 88	N	5.OG	56,2		+1		-9	51,8		-3	37,7		-12
3	A.-Funk-Straße 11	SW	5.OG	54,5		±0		-10	49,1		-6	35,9		-14
4	Heisenbergstraße 49	W	2.OG	58,1		+3		-7	52,9		-2	40,4		-10
5	M.-Planck-Straße 12	W	2.OG	58,3		+3		-7	53,2		-2	43,4		-7
6	Stauffenbergstraße 8	W	5.OG	55,4		±0		-10	50,3		-5	42,3		-8
7	Makarenkostraße 6	S	5.OG	55,5		+1		-9	49,5		-5	47,4		-3
8	Makarenkostraße 30	S	5.OG	50,5		-4		-14	45,2		-10	41,9		-8
9	C.-Goerdeler-Str. 46	O	5.OG	49,9		-5		-15	44,7		-10	38,3		-12
10	Trillerplatz 4	SO	2.OG	54,3	60	-6	70	-16	49,1	60	-11	41,7	55	-13
11	Trillerplatz 8	NO	1.OG	56,1		-4		-14	51,0		-9	40,9		-14
12	Mülsener Straße 5	NO	2.OG	54,1		-6		-16	49,2		-11	35,6		-19

1) gültig für 1 Spiel der 1. Mannschaft außerhalb der Ruhezeiten

2) Angaben für den Fall der Bewertung des Spielbetriebes als „Seltene Ereignisse“ gemäß § 5 (5) 1. der 18. BImSchV, vgl. Punkt 8.

3) gültig für 2 Spiele der übrigen Mannschaften außerhalb der Ruhezeiten

4) gültig für Trainingsbetrieb im Stadion und auf den beiden Trainingsplätzen innerhalb der abendlichen Ruhezeit an Werktagen



7.5. Spitzenpegel

Aussagen zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung /4/ können durch überschlägliche Berechnungen nach VDI 2714 /9/, nach den Empfehlungen der Fachliteratur /11/ bis /13/ bzw. mit Hilfe der Tabelle 37 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ getroffen werden.

Für die stattfindenden Fußballspiele ist zu konstatieren, dass insbesondere durch die **Pfiffe des Schiedsrichters oder des Trainers** maßgebliche kurzzeitige Geräuschspitzen in der Wohnnabarschaft (hier z.B. an den Wohngebäuden IO 1 („Mülsener Straße 13“), IO 2 („Albert-Funk-Straße 88“) und IO 6 („Makarenkostraße 6“) in einem Allgemeinen Wohngebiet und in wenigstens 140 m Abstand vom Spielfeldrand) erzeugt werden können. Die Schalleistung von Schiedsrichterpfiffen ist nach /11/ bis /13/ mit $L_{WA,max} = 118 \text{ dB(A)}$ anzusetzen. Nach der Tabelle 6 von /12/ ist deshalb ein Mindestabstand von 32 m zwischen maßgeblichen Immissionsorten in einem „Allgemeinen Wohngebiet“ und dem Spielfeldrand empfohlen, um das Spitzenpegelkriterium für die Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten einhalten zu können. Diese Forderung wird im vorliegenden Fall mit einem Wert von $s = 140 \text{ m}$ erfüllt und deutlich überboten.

Die neu geplanten bzw. vorhandenen **Pkw-Parkplätze** befinden sich in einem minimalen Abstand von 21 m zum nächstgelegenen Wohngebäude IO 7 „Makarenkostraße 6“ in einem Allgemeinen Wohngebiet. Damit wird nach Abschätzungen auf der Grundlage der Tabelle 37 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ der sich für die Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten für „Allgemeine Wohngebiete“ ergebende Mindestabstand von 3,5 m sicher eingehalten.

Die nächste **Pkw-Fahrstrecke** befindet sich in einem minimalen Abstand von 18 m zum nächstgelegenen Wohngebäude IO 7 „Makarenkostraße 6“ in einem Allgemeinen Wohngebiet. Nach Tabelle 35 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/ ist bei der „beschleunigten Abfahrt von Pkw“ mit mittleren Spitzenpegeln von 67 dB(A) zu rechnen, die in 7,5 m Abstand durch Messungen ermittelt wurden.

Die Umrechnung des genannten Messwertes in eine entsprechend größere Entfernung von ca. $s = 50 \text{ m}$ bis zum genannten Wohngebäuden IO 7 führt unter Anwendung der Gleichung (1) der VDI 2714 /9/ zu folgendem Ergebnis:

$$L_{max,IO} = [L_{max} - 20 * \lg (s / 7,5 \text{ m})] \text{ dB(A)}$$

$$L_{max,IO} = 59,4 \text{ dB(A)},$$

ein Wert, der den geltenden höchstzulässigen Spitzenpegel von 80 dB(A) für die Tageszeit innerhalb der Ruhezeiten um nahezu 20 dB unterschreitet.

Nach den vorangegangenen Ausführungen kann eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der 18. BImSchV bei sämtlichen möglichen bestimmungsgemäßen sportlichen Nutzungen des neuen Fußballstadions in Zwickau-Eckersbach zur Tageszeit - sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten der 18. BImSchV - ausgeschlossen werden.



7.6. Anlagebezogener Fahrverkehr und Kommunikationsgeräusche der Zuschauer außerhalb des Anlagengeländes

Nach den Ausführungen in Nummer 1.1. des Anhanges zur 18. BImSchV /4/ sind Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Dabei ist das Berechnungsverfahren der 16. BImSchV /5/ sinngemäß anzuwenden. Lediglich die Berechnung der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche erfolgt nach dem Anhang zur 18. BImSchV /4/.

Auf detaillierte schalltechnische Berechnungen für den gesamten geplanten Betrieb der neuen Sportanlage (Wettkämpfe der 1. Mannschaft und der übrigen Mannschaften sowie regelmäßiger Trainingsbetrieb) kann jedoch verzichtet werden. Die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Abgang der Zuschauer verursachten Kommunikationsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage werden schließlich mit den vergleichsweise hohen Immissionsgrenzwerten nach der 16. BImSchV /5/ für die Tageszeit von 64 dB(A) bzw. 59 dB(A) verglichen, wobei diese Beurteilungspegel als über alle Tage des gesamten Kalenderjahres gemittelte Werte gelten. Diese fallen unter Berücksichtigung der geringen Anzahl geräuschintensiverer Wettkampfveranstaltungen (gemäß Nutzungskonzept im Punkt 2.2. etwa 24 Wettkämpfe der 1. Männermannschaft) pro Jahr demzufolge nur gering aus.



8. Hinweise zur Abwägung der schalltechnischen Belange im B-Plan-Verfahren und im späteren Baugenehmigungsverfahren

Aus der Tabelle 2 (vgl. Punkt 7.4.) resultiert lediglich für den Wettkampfbetrieb der 1. Männermannschaft an Sonntagen mit maximal 15.001 Zuschauern ein schalltechnisches Problem, weil der Immissionsrichtwert gemäß § 2 (2) 3. der 18. BImSchV außerhalb der Ruhezeiten an insgesamt 3 Wohngebäuden im Umfeld um 1 dB und zudem an den Gebäuden IO 4 und IO 5 um 3 dB überschritten wird. Die Gutachter weisen allerdings nochmals darauf hin, dass die beiden letztgenannten Gebäude (Arztpraxis und Kindergarten) an Sonn- und Feiertagen derzeit nicht genutzt werden.

Eine Bewältigung des Konfliktes ist jedoch sowohl im Rahmen des B-Plan-Verfahrens als auch im späteren Baugenehmigungsverfahren möglich, d.h., das Vorhaben muss aus schalltechnischen Gesichtspunkten nicht von vornherein in Frage gestellt werden.

Dazu geben die Gutachter die folgenden Hinweise:

- (1) Zunächst muss in der Begründung zum B-Plan die Auffassung der Stadt Zwickau plausibel dargestellt werden, dass unter Berücksichtigung aller abwägungsrelevanten Belange kein geeigneter Standort für das Planvorhaben im Stadtgebiet von Zwickau gefunden wurde. Hierzu müssen entsprechende Nachweise geführt werden.
- (2) Sofern dass nachvollziehbar geschehen kann, sollte eine Prüfung im Einzelfall erfolgen, ob eine Anhebung des Immissionsrichtwertes gemäß § 2 (2) 3. der 18. BImSchV für Allgemeines Wohngebiet von $IRW = 55 \text{ dB(A)}$ auf einen geeigneten Zwischenwert in Richtung der Gebietskategorie mit dem nächst niedrigeren Schutzanspruch (Mischgebiet mit dem $IRW = 60 \text{ dB(A)}$) in Betracht gezogen werden kann. Hierfür sollte ein Wert von 58 dB(A) Gegenstand der vorzunehmenden Abwägung sein.

Dies erscheint den Gutachtern als möglich und zwar unter den folgenden Gesichtspunkten:

- a) Eine um 3 dB(A) erhöhte Geräuschimmission ist „nur gerade spürbar“ (eine Verdoppelung des Lautstärkeindrucks tritt erst bei einer Überschreitung um 10 dB ein).
- b) Eine vergleichbare Regelung wurde z.B. auch für gewerbliche und Industrieanlagen in der neuesten Fassung der TA Lärm unter Nummer 6.7. getroffen.
- c) Die vorliegenden schalltechnischen Berechnungen wurden auf der Grundlage des derzeitigen Standes der Lärminderungstechnik vorgenommen, z.B. wurde die Planung von dezentralen elektroakustischen Beschallungsanlagen gefordert.
- d) Eine Verlagerung des Stadions auf der verfügbaren Fläche bringt keine Effekte, es würde nur eine Verlagerung des Konfliktes auf andere Immissionsorte stattfinden.
- e) Eine Beseitigung der ausgewiesenen verbleibenden Überschreitung des Richtwertes ist nicht möglich, weil nach den Ausführungen im Punkt 7.1. die Geräusche der menschlichen Stimme (Zuschauer) die größten anteiligen Immissionen verursachen.
- f) Die ausgewiesene verbleibende Überschreitung des Richtwertes bezieht sich nicht auf jeden einzelnen Tag des Kalenderjahres, vielmehr betrifft diese nur lediglich 24 Wettkampfspiele der 1. Männermannschaft im Kalenderjahr.



- g) Die ausgewiesene verbleibende Überschreitung des Richtwertes betrifft an den genannten maximal 24 Tagen des Kalenderjahres nicht die gesamte Tageszeit (7 bis 22 Uhr), sondern lediglich die maximal 4-stündige Zeitdauer des Wettkampfsplatzes der 1. Männermannschaft (einschl. An- und Abgang der Zuschauer).
- (3) Alternativ zu den Ausführungen im vorangegangenen Anstrich (2) kann die zuständige Behörde auch eine anders geartete „Prüfung im Einzelfall“ vornehmen. Sofern nämlich der Spielbetrieb der 1. Männermannschaft als „Seltene Ereignisse“ gemäß Nummer 1.5. des Anhangs zur 18. BImSchV bewertet wird, kann eine Einhaltung der erhöhten Richtwerte gemäß § 5 (5) 1. der 18. BImSchV und eine Unterschreitung um sogar wenigstens 7 dB konstatiert werden, vgl. zusätzliche Lärmbewertung im Punkt 7.1. und in der Tabelle 2 im Punkt 7.4. des vorliegenden Gutachtens.

Ogleich aus der Begründung der 18. BImSchV mehr oder weniger eindeutig hervorgeht, dass der regelmäßige (absehbare) Wettkampfbetrieb die Regelungen für „Seltene Ereignisse“ nicht in Anspruch nehmen darf, wird im Falle einer solchen alternativen „Prüfung im Einzelfall“ auf folgendes hingewiesen:

- a) Kurz nach Inkrafttreten der 18. BImSchV im Jahre 1990 stellte sich heraus, dass die diesbezügliche Regelung zu restriktiv sind und vielerorts Punktspielbetrieb unter der Maßgabe der Einhaltung der „normalen“ Immissionsrichtwerte gemäß § 2 (2) der 18. BImSchV gar nicht möglich und illusorisch ist.
- b) Insofern ist es seit langer Zeit in der Bundesrepublik vielerorts gängige Praxis, dass auch für den regelmäßigen (absehbaren) sportlichen Wettkampfbetrieb auf die Regelungen für „Seltene Ereignisse“ abgestellt wird.

Einen zusätzlichen schalltechnischen Konflikt aufgrund der Tatsache, dass gemäß Nummer 1.5. des Anhangs zur 18. BImSchV solche „Seltene Ereignisse“ nur an bis zu 18 Kalendertagen im Jahr stattfinden dürfen, gemäß Punkt 2.2. des vorliegenden Gutachtens aber bis zu 24 Wettkämpfe der 1. Männermannschaft aus dem vorgelegten Nutzungskonzept resultieren, sehen die Gutachter nicht und dies aus den folgenden Gründen:

- a) Die Überschreitung des Immissionsrichtwertes gemäß § 2 (2) 3. der 18. BImSchV beträgt beim Punktspielbetrieb der 1. Männermannschaft nur bis 3 dB betrifft nur den maximal möglichen Fall, wenn 15.001 Zuschauer anwesend sind und es sich darüber hinaus um ein „Schlagerspiel“ handelt. Solche Ereignisse werden nach allen Erfahrungen (auch in der 1. Bundesliga) weit weniger als die Hälfte aller Wettkampfsplatzes sein.
- b) Aufgrund der genannten Überschreitung um bis zu 3 dB kann die Aussage getroffen werden, dass bei 50 % der maximal möglichen Zuschaueranzahl (d.h., bei 7.500 Zuschauern oder weniger) schon der normale Immissionsrichtwert gemäß § 2 (2) 3. der 18. BImSchV eingehalten wird und demzufolge das Spiel gar nicht als „Seltene Ereignis“ zu werten ist. Insofern ist im ungünstigsten Fall bei 24 Wettkämpfen der 1. Männermannschaft mit nicht mehr als 12 „Seltene Ereignissen“ im Kalenderjahr zu rechnen.

Nach den Aussagen des Auftraggebers ist wird derzeit im Regelfall mit nur 1.500 bis 5.000 Zuschauern gerechnet.



9. Bewertung der Ergebnisse und Vorschläge zum Schallimmissionsschutz

Mit der vorliegenden Schallimmissionsprognose wurde der Nachweis geführt, dass der Bau eines neuen Fußballstadions (einschl. Trainingsplätzen und einer Sporthalle) mit den erforderlichen Nebenanlagen in Zwickau-Eckersbach aus schalltechnischer Sicht möglich ist.

Diese getroffene Aussage gilt bei Einhaltung der im Folgenden genannten Bedingungen, die Bestandteil der später zu erteilenden Baugenehmigung werden sollten:

- (1) Ein Trainingsbetrieb in der neuen Sportanlage ist sowohl an Werktagen als auch an Sonn- und Feiertagen im gesamten Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr bzw. 7 bis 22 Uhr) möglich. Der Abgang der Sportler muss in der Abendzeit allerdings bis 22 Uhr abgeschlossen sein, d.h., das Training ist bereits gegen 21.30 Uhr zu beenden.
- (2) Zur Nachtzeit ist ein regelmäßiger Betrieb der neuen Sportanlage nicht zulässig.
- (3) Ein Wettkampfbetrieb der 1. Männermannschaft an Sonn- und Feiertagen ist mit höchstens 1 Fußball-Spiel im Tageszeitraum zulässig.

Dabei muss die Nutzungszeit der Sportanlage (einschl. An- und Abgang der Gäste) auf einen Zeitraum von weniger als 4 Stunden beschränkt bleiben. Somit darf dieser Wettkampfbetrieb auch den Zeitraum von 13 bis 15 Uhr mit umfassen, der unter der genannten Bedingung gemäß Nummer 1.3.2.2. (letzter Satz) des Anhanges zur 18. BImSchV /4/ **nicht** als „Ruhezeit“ angesehen wird.

- (4) Ein Wettkampfbetrieb an Samstagen (oder an anderen Werktagen) ist mit höchstens 3 Fußball-Spielen und nur in den „Tageszeiten außerhalb der Ruhezeiten“ zulässig.
- (5) Für das Stadion ist eine dezentrale elektroakustische Beschallungsanlage zu planen, die nach ihrer Fertigstellung hinsichtlich ihrer höchstzulässigen Geräuschemissionen so einzupegeln ist, dass beim Wettkampfbetrieb die gutachterliche Forderung gemäß der Punkte 5.1.3. und 5.2.3. der vorliegenden Schallimmissionsprognose erfüllt wird.

Beim Trainingsbetrieb im neuen Fußballstadion und/oder auf den Trainingsplätzen ist auf den Einsatz einer elektroakustischen Beschallungsanlage zu verzichten.

- (6) Die Fahrgassen zu den geplanten Stellplätzen im Anlagengelände sind alternativ mit einer Asphaltoberfläche oder einer vergleichbaren lärmarmen Oberfläche herzustellen.
- (7) Bei der Planung der Sporthalle ist sicherzustellen, dass die Schallabstrahlung des Sporthallengebäudes und ggf. weiterer Außenlärmquellen (z.B. Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik) keinen maßgeblichen Beitrag zum Gesamt-Beurteilungspegel an der nächstgelegenen Wohnbebauung verursacht.
- (8) Neben dem bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb ist die Durchführung "Seltener Ereignisse" gemäß Nummer 1.5. des Anhanges zur 18. BImSchV /4/ möglich, wobei hier im Einzelfall nachzuweisen ist, dass die erhöhten Richtwerte gemäß § 5 (5) 1. der 18. BImSchV



eingehalten werden können. Solche Ereignisse können sowohl im Stadion, auf den Trainingsplätzen, in den übrigen Freibereichen (z.B. Parkplätze) als auch innerhalb der geplanten Sporthalle durchgeführt werden. Solche Ereignisse dürfen auch solche "nicht sportlicher Art" (z.B. Tanzveranstaltungen in der geplanten Sporthalle) sein. Eine Gesamtanzahl von 18 Ereignissen pro Kalenderjahr darf in Summe jedoch nicht überschritten werden.



ANLAGEN

Luftbilder/Lagepläne

ANLAGE 1: Übersichtsluftbild mit dem geplanten Standort des B-Planes Nr. 104 „Zwickau-Eckersbach südlich Sternenstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ der Stadt Zwickau

Maßstab: ca. 1 : 30.800

ANLAGE 2/1: Planzeichnung des B-Planes Nr. 104 „Zwickau-Eckersbach südlich Sternenstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ der Stadt Zwickau

Originalmaßstab: 1 : 1.000

ANLAGE 2/2: Lageplan mit Einordnung des neuen Fußballstadions in Zwickau-Eckersbach

Originalmaßstab: 1 : 1.000

Schallimmissionspläne (Maßstab: 1 : 2.500)

ANLAGE 3: Prognostische Beurteilungspegel „Sportanlagengeräusche“ zur Tageszeit vom geplanten Stadion in Zwickau-Eckersbach

ANLAGE 3/1 Schallimmissionsplan „**Wettkampfbetrieb an Sonntagen**“
in der Tageszeit über weniger als 4 Stunden (9 bis 20 Uhr)

ANLAGE 3/2 Schallimmissionsplan „**Wettkampfbetrieb an Samstagen**“
in der Tageszeit außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr)

ANLAGE 3/3 Schallimmissionsplan „**Trainingsbetrieb an Werktagen**“
in der abendlichen Ruhezeit (20 bis 22 Uhr)

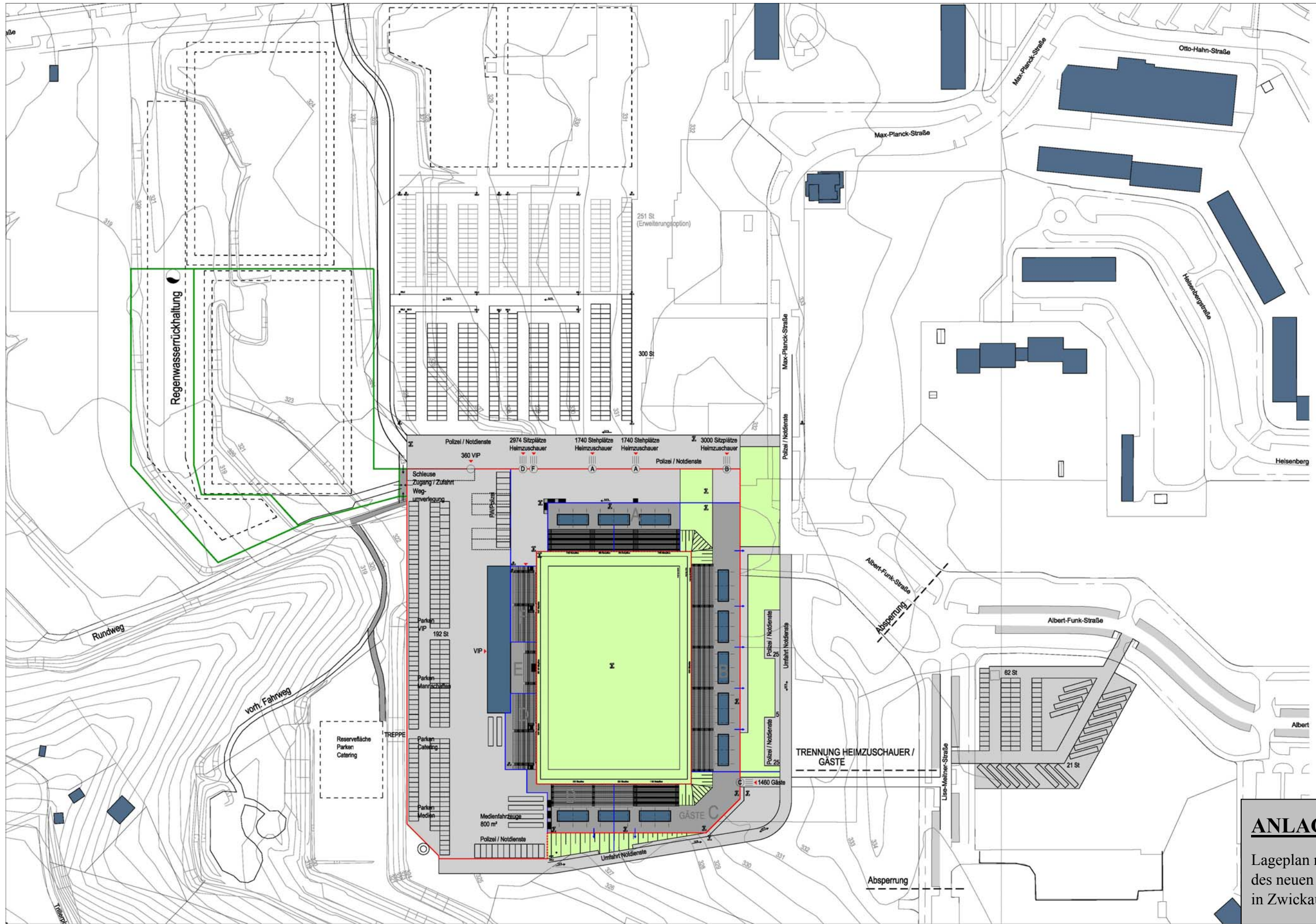
Fotodokumentation

ANLAGE 4: 6 Blätter





ANLAGE 2/1:
 Planzeichnung des B-Planes Nr. 104 „Zwickau-Eckersbach südlich Sternenstraße, Sondergebiet Sportanlagen/Stadion“ der Stadt Zwickau



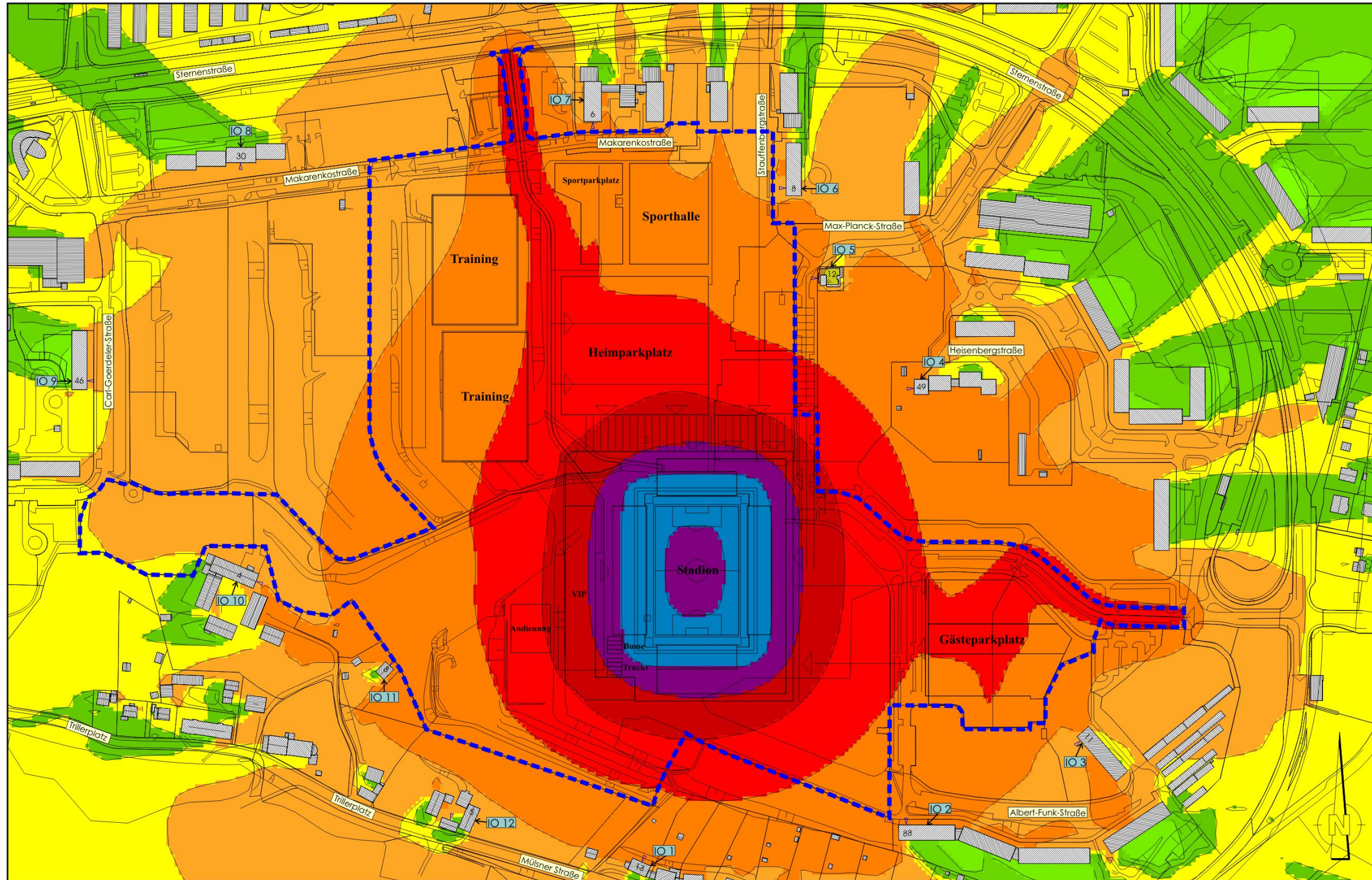
ANLAGE 2/2:
 Lageplan mit Einordnung
 des neuen Fußballstadions
 in Zwickau-Eckersbach

VORABZUG

Stadionvariante: 10.000 Besucher
 Konzeption Stadioneinordnung / -anbindung
 Strukturbild mit Stellplätzen

M 1 : 1000 03.01.2013





Stadt Zwickau

Prognostische Beurteilungspegel Sportanlagengeräusche

verursacht vom Wettkampfbetrieb
an Sonntagen über weniger als 4 Stunden
im geplanten Stadion
in Zwickau-Eckersbach

Schallimmissionsplan Tageszeit (09 - 20 Uhr)

	<= 30 dB(A)		55...60 dB(A)
	30...35 dB(A)		60...65 dB(A)
	35...40 dB(A)		65...70 dB(A)
	40...45 dB(A)		70...75 dB(A)
	45...50 dB(A)		75...80 dB(A)
	50...55 dB(A)		> 80 dB(A)

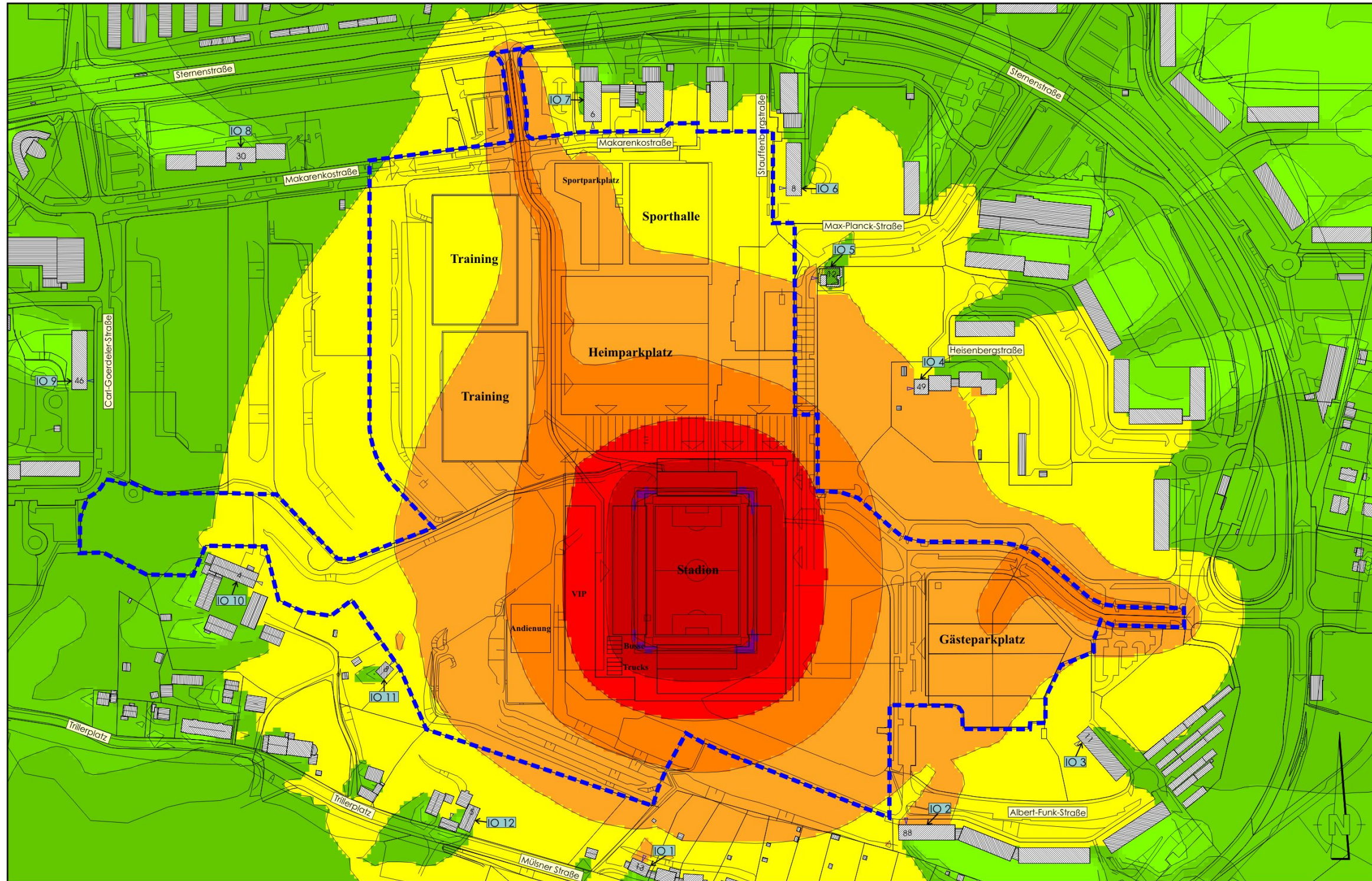
Geländeraster : 5 m
Rechenhöhe : 5 m

Maßstab : 1 : 2 500
erstellt am : 04.02.13

Ingenieurbüro für Lärmschutz
Förster & Wolgast
Inh. Dipl.-Ing. Lothar Förster



09130 Chemnitz - Bayreuther Straße 12 - Tel. 0371 4040 501
Fax 0371 4040 620



Stadt Zwickau

Prognostische Beurteilungspegel Sportanlagengeräusche

verursacht vom Wettkampfbetrieb
an Samstagen außerhalb der Ruhezeiten
im geplanten Stadion
in Zwickau-Eckersbach

Schallimmissionsplan Tageszeit (08 - 20 Uhr)

	<= 30 dB(A)		55...60 dB(A)
	30...35 dB(A)		60...65 dB(A)
	35...40 dB(A)		65...70 dB(A)
	40...45 dB(A)		70...75 dB(A)
	45...50 dB(A)		75...80 dB(A)
	50...55 dB(A)		> 80 dB(A)

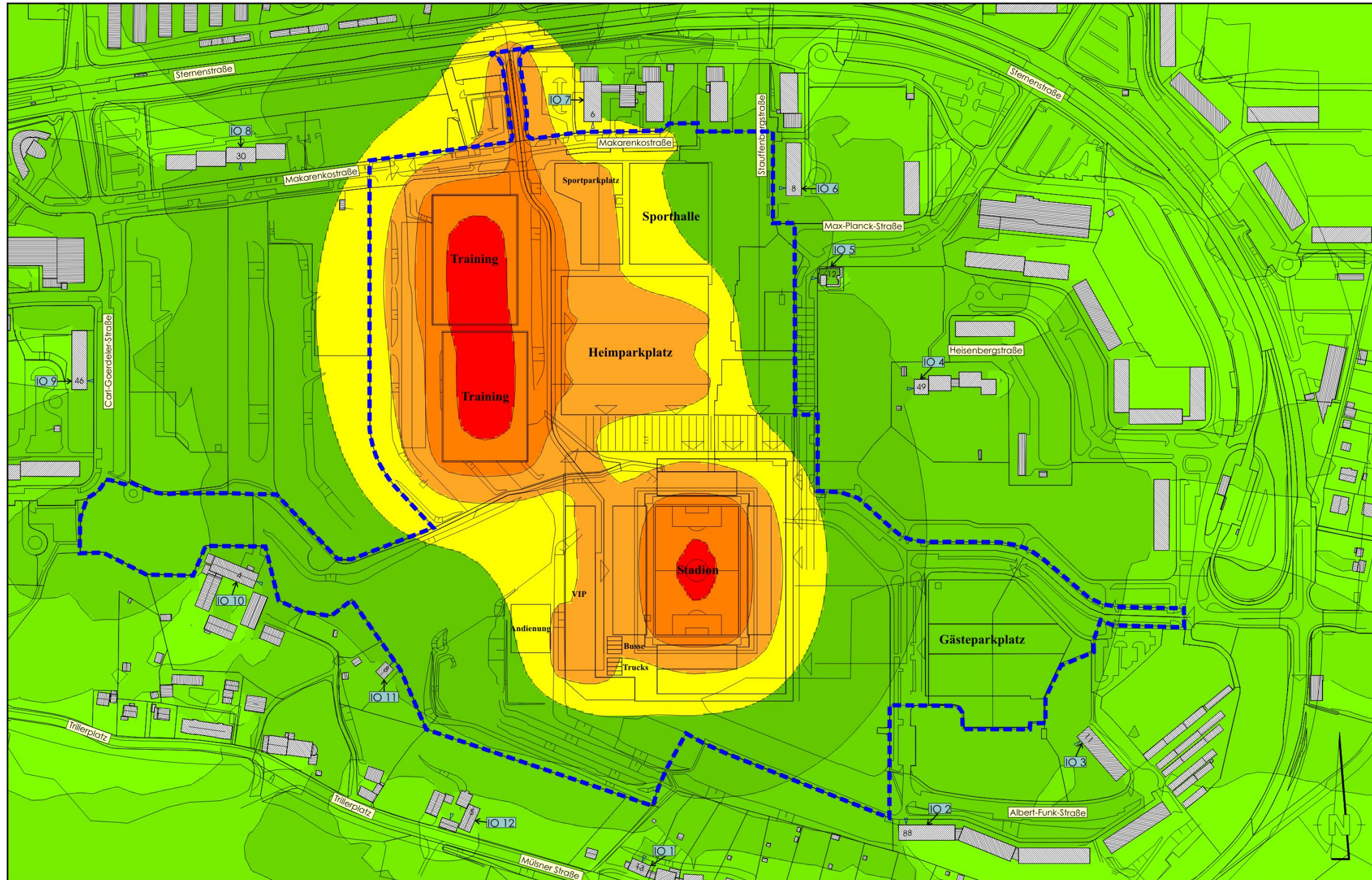
Geländeraster : 5 m
Rechenhöhe : 5 m

Maßstab : 1 : 2 500
erstellt am : 04.02.13

Ingenieurbüro für Lärmschutz
Förster & Wolgast
Inn. Dipl.-Ing. Lothar Förster



09130 Chemnitz - Bayreuther Straße 12 - Tel. 0371 4040 501
Fax 0371 4040 620















Stadt Zwickau

Prognostische Beurteilungspegel Sportanlagengeräusche

verursacht vom Trainingsbetrieb
an Werktagen innerhalb der Ruhezeiten
im geplanten Stadion
in Zwickau-Eckersbach

Schallimmissionsplan Tageszeit (20 - 22 Uhr)

	<= 30 dB(A)		55...60 dB(A)
	30...35 dB(A)		60...65 dB(A)
	35...40 dB(A)		65...70 dB(A)
	40...45 dB(A)		70...75 dB(A)
	45...50 dB(A)		75...80 dB(A)
	50...55 dB(A)		> 80 dB(A)

Geländeraster : 5 m
Rechenhöhe : 5 m

Maßstab : 1 : 2 500
erstellt am : 16.01.13

Ingenieurbüro für Lärmschutz
Förster & Wolgast
Inh. Dipl.-Ing. Lothar Förster



09130 Chemnitz - Bayreuther Straße 12 - Tel. 0371 4040 501
Fax 0371 4040 620



Foto 1: Blick auf die NO-Fassade (Pfeil) des Wohnhauses **IO 1 „Mülsener Straße 13“**, die in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet zeigt.



Foto 2: Blick auf die Südwestfassade des Wohngebäudes **IO 2 „Albert-Funk-Straße 88“**.



Foto 3: Blick auf die Nordfassade (Pfeil) des **Wohngebäudes IO 3** „Albert-Funk-Straße 11“, die in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet zeigt.



Foto 4: Blick auf die Südfassade des Kindergartens **IO 4** „Heisenbergstraße 49“ (rechter Gebäudeteil). Die Westfassade (Pfeil) zeigt in Richtung des geplanten Stadions.



Foto 5: Blick auf die dem geplanten Stadion im Plangebiet zugewandte Südfassade (Pfeil) der Arztpraxis **IO 5 „Max-Planck-Straße 12“**.



Foto 6: Blick auf das Wohngebäude **IO 6 „Stauffenbergstraße 8“**. Die Giebelseite zeigt in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet.



Foto 7: Blick auf das Wohngebäude **IO 7 „Makarenkostraße 6“**. Die Giebelseite zeigt in Richtung des geplanten Stadions, die Westfassade (Pfeil) zur Zufahrtsstraße.



Foto 8: Blick auf die Südfassade (Pfeil) des Wohngebäudes **IO 8 „Makarenkostraße 30“**.



Foto 9: Blick auf die in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet zeigende Ostfassade (Pfeil) des Wohngebäudes **IO 9** „Carl-Goerdeler-Straße 46“.



Foto 10: Blick auf die NO-Fassade (Pfeil) des Wohngebäudes **IO 10** „Trillerplatz 4“, die in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet zeigt.



Foto 11: Blick auf das Wohngebäude **IO 11 „Trillerplatz 8“**. Der verdeckte Giebel (Pfeil) zeigt in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet.



Foto 12: Blick auf die NO-Fassade des Wohngebäudes **IO 12 „Mülsener Straße 5“** (Pfeil), die in Richtung des geplanten Stadions im Plangebiet zeigt.

Ingenieurbüro für Lärmschutz Förster & Wolgast

Inhaber: Dipl.-Ing. Lothar Förster
Bayreuther Straße 12 09130 Chemnitz Telefon: 0371/ 40 40 501



Schallimmissionsprognose Nr. 30312

Blatt 36