
Schalltechnische Untersuchung zur vorhabenbezogenen 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 86 der Stadt Bad Segeberg

Projektnummer: 17041

8. Mai 2018

Im Auftrag von:
PROKOM GmbH
Elisabeth-Haseloff-Straße 1
23564 Lübeck

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Beurteilungsgrundlagen	3
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung	3
3.1.1.	Allgemeines	3
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten.....	5
3.2.	Sportlärm.....	6
4.	Sportlärm	8
4.1.	Betrachtete Lastfälle	8
4.2.	Emissionsansätze Sportlärm	8
4.2.1.	Fußball.....	8
4.2.2.	Stellplätze	9
4.3.	Immissionen	10
4.3.1.	Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung.....	10
4.3.2.	Beurteilungspegel	10
4.3.3.	Spitzenpegel Sportlärm.....	11
5.	Verkehrslärm	12
5.1.	Verkehrsmengen	12
5.2.	Emissionen aus Straßenverkehrslärm	13
5.3.	Immissionen	13
5.3.1.	Allgemeines	13
5.3.2.	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr.....	13
5.3.3.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm	14
6.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen	15
6.1.	Begründung.....	15
6.2.	Festsetzungen.....	18
7.	Quellenverzeichnis	20
8.	Anlagenverzeichnis.....	XXII

1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung der vorhabenbezogenen 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 86 will die Stadt Bad Segeberg die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche liegt westlich der Straße Wischhof und südlich der Dorfstraße. Südlich befindet sich eine Sportanlage mit Fußballfeld. Im Osten schließt sich vorhandene Wohnbebauung an. Östlich der vorhandenen Wohnbebauung sind einige Gewerbebetriebe ansässig.

Die schalltechnische Untersuchung des vorliegenden Angebotes umfasst alle erforderlichen Aussagen auf der Ebene der Bauleitplanung. Dabei sind grundsätzlich folgende Konflikte zu bearbeiten:

- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Sportlärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Verkehrslärm;
- Schutz des Plangeltungsbereiches vor Gewerbelärm (hier nicht erforderlich, da die gewerbliche Nutzung bereits durch die benachbarte Bestandswohnbebauung beschränkt ist).

Die Ermittlung und Beurteilung erfolgen nach DIN 18005, Teil 1 einschließlich der im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 genannten schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Für die Beurteilung des Verkehrslärms werden ergänzend die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) herangezogen.

Grundsätzlich ist im Bebauungsplanverfahren die zu erwartende Lärmbelastung durch den Verkehrslärm (Straßenverkehrslärm) für das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz des Plangeltungsbereiches erforderlich sind. Ggf. sind Festsetzungen von Schallschutz erforderlich.

Für die Beurteilung des Sportlärms verweist die DIN 18005, Teil 1 auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18 BImSchV). Bei einer Beurteilung nach der 18 BImSchV ist grundsätzlich eine Gesamtlärbetrachtung aller einwirkenden Sportanlagen auf die Immissionsorte zu betrachten. Zu berücksichtigen sind außerdem die Parkvorgänge auf den zur Sportanlage gehörenden Stellplätzen.

2. Örtliche Situation

Der Plangeltungsbereich liegt westlich der Wohnbebauung entlang der Straße Wischhof und südlich der Wohnbebauung entlang der Dorfstraße. Südlich grenzt eine Sportanlage mit Fußballfeld an das Plangebiet. Die Ausweisung des Plangebiets ist als allgemeines Wohngebiet vorgesehen.

Die maßgebenden schutzbedürftigen Bebauungen außerhalb des Plangebiets befinden sich in der Straße Wischhof (IO 01) und entlang der Moltkestraße (IO 02 bis IO 05). Für die Wohnnutzung existiert kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Nach Abstimmung mit der Stadt Segeberg wird von einem Schutzanspruch vergleichbar eines Mischgebiets ausgegangen.

Tabelle 1: Immissionsorte

Sp	1	2	3	4
Ze	Immissions- orte	Adresse	Einstufung	Anzahl der Geschosse
1	IO 01	Wischhof 7	MI	2
2	IO 02	Moltkestraße 16a	MI	2
3	IO 03	Moltkestraße 26	MI	2
4	IO 04	Moltkestraße 24	MI	2
5	IO 05	Moltkestraße 21	MI	2

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung

3.1.1. Allgemeines

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [5] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [6], unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [6] stellen aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen daher lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. durch eine geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [3] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Aufgrund neuer Erkenntnisse im Rahmen eines Austausches mit dem Innenministerium Schleswig-Holstein bezüglich der Beurteilung der Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen, wird die Ausdehnung des Lärmschutzbereichs, innerhalb derer bauliche Anlagen aufgrund der Überschreitung des Tages-Orientierungswertes geschlossen auszuführen sind, etwas weiter gefasst. Danach sollte angestrebt werden Überschreitung des jeweiligen Orientierungswertes bei Außenwohnbereichen auf maximal 3 dB(A) zu begrenzen. Im Einzelfall kann jedoch geprüft und abgewogen werden, ob diese Forderung angemessen ist, insbesondere wenn für die betroffenen Wohnungen noch andere Außenwohnbereiche auf lärmabgewandten Seiten vorhanden bzw. möglich sind.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 die in Tabelle 2 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs-, Sport-, Freizeit- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr nachts.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [6]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [6]		
	tags	nachts	
		Verkehr ^{a)}	Anlagen ^{b)}
dB(A)			
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

^{a)} gilt für Verkehrslärm;

^{b)} gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Die zur Beurteilung des Verkehrslärms hilfsweise – als Obergrenzen – heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärm-
schutzverordnung [3]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

Sportanlagen sind gemäß Abschnitt 7.6 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen, die Belange der des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen;
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schalleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens;
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden;
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude;
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [7], [8].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

3.2. Sportlärm

Beurteilungsgrundlage für die von der Sportanlage ausgehenden Immissionen bildet die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV, [4]).

Bei einer Beurteilung nach der 18. BImSchV ist eine Gesamtlärmbetrachtung aller einwirkenden Sportanlagen auf den maßgeblichen Immissionsort vorzunehmen. Neben den Sportanlagen sind auch die vorhandenen und von den Sportanlagen genutzten Pkw-Stellplatzanlagen der Anlage zuzurechnen.

Für die vor Lärmimmissionen zu schützenden Nutzungen in der Umgebung sind darin Immissionsrichtwerte festgelegt, die in der Tabelle 4 zusammengestellt sind. Dabei sind die in der Tabelle 4 ebenfalls aufgeführten Beurteilungszeiträume und Beurteilungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß 18. BImSchV werden Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten tags) durch um 5 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als außerhalb der Ruhezeiten tags berücksichtigt. Für die abendliche Ruhezeit sowie für die mittägliche Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen gelten die Immissionsrichtwerte wie außerhalb der Ruhezeiten. Die bisherigen Beurteilungszeiträume der Ruhezeiten von 2 Stunden bleiben erhalten.

Die Art der Nutzungen für die schützenswürdigen Bereiche ergibt sich gemäß 18. BImSchV aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten Nutzung ab, ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Der für die Beurteilung maßgebliche Immissionsort liegt gemäß 18. BImSchV

- a. bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb, etwa vor der Mitte des geöffneten, vom Geräusch am stärksten betroffenen Fensters eines zum dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmten Raumes einer Wohnung, eines Krankenhauses, einer Pflegeanstalt oder einer anderen ähnlich schutzbedürftigen Einrichtung;
- b. bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen;
- c. bei mit der Anlage baulich, aber nicht betrieblich verbundenen Wohnungen in dem am stärksten betroffenen, nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt dienenden Raum.

Den Ausführungen der 18. BImSchV entsprechend sind die Immissionsrichtwerte somit als Außenlärmpegel anzusehen, so dass passive Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsrichtwerte grundsätzlich nicht gewährleisten können.

Außenwohnbereiche sind im Sinne der 18. BImSchV nicht als maßgebliche Immissionsorte anzusehen.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV [4]

Nutzung	Pegelart	Immissionsrichtwerte [dB(A)]							
		Ereignisse mit üblicher Häufigkeit				seltene Ereignisse ¹⁾			
		tags		nachts		tags		nachts	
		a. R. ²⁾	i. R. ^{3a) 4)}	i. R. ^{3b) 4)}	⁵⁾	a. R. ²⁾	i. R. ^{3a) 4)}	i. R. ^{3b) 4)}	⁵⁾
GE	Beurteilungs- pegel	65	65	60	50	70	70	65	55
MI		60	60	55	45	70	70	65	55
WA		55	55	50	40	65	65	60	50
WR		50	50	45	35	60	60	55	45

- ¹⁾ Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten dann als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten.
- ²⁾ Tagesabschnitt außerhalb der Ruhezeiten:
an Werktagen: 8 – 20 Uhr Beurteilungszeit 12 h
an Sonn- und Feiertagen: 9 – 13 Uhr und 15 – 20 Uhr Beurteilungszeit 9 h
- ^{3a)} Tagesabschnitt innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 13 – 15 Uhr und 20 – 22 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 h
- ^{3b)} Tagesabschnitt innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten:
an Werktagen: 6 – 8 Uhr Beurteilungszeit 2 h
an Sonn- und Feiertagen: 7 – 9 Uhr Beurteilungszeit 2 h
- ⁴⁾ Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten in die Zeit von 13 – 15 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst; die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen ist dann nicht zu berücksichtigen.
- ⁵⁾ Nachtabschnitt:
an Werktagen: 22 – 6 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)
an Sonn- und Feiertagen: 22 – 7 Uhr Beurteilungszeit 1 h (lauteste Stunde)

Gemäß §5 Absatz (3) der 18. BImSchV sind bei Anlagen, die auch für die allgemeine Sportausübung genutzt werden, die Geräuschemissionen vom Schulsport oder Hochschulsport sowie die dafür erforderlichen Teilzeiten außer Betracht zu lassen.

Einzelne kurze Geräuschspitzen sollen den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sollen kurze Geräuschspitzen die geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 20 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Die zuständige Behörde soll gemäß 18. BImSchV von Nebenbestimmungen zur erforderlichen Zulassungsentscheidung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche überlagert werden.

4. Sportlärm

4.1. Betrachtete Lastfälle

Zur Ermittlung der Emissionen von den Sportplätzen wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 [14]) herangezogen, die auf der Auswertung von umfangreichen Messungen [14] beruht.

In Abhängigkeit der Nutzungen des Vereins ergeben sich unterschiedliche Beurteilungszeiten. Zur sicheren Seite wird eine entsprechende Fußball-Nutzung (Punktspiel) sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten angenommen. Zudem wird der Trainingsbetrieb werktags innerhalb der Ruhezeiten geprüft. Diese Lastfälle stellen die lärmtechnisch ungünstigsten Fälle dar:

- Lastfall 1, sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 9 Stunden):
 - 2 Stunden Fußball-Punktspielbetrieb;
 - 50 Zuschauer innerhalb des Zuschauerbereiches;
 - Insgesamt 26 Pkw-Zu- und Abfahrten pro Stunde.
- Lastfall 2, werktags innerhalb der Ruhezeiten (Beurteilungszeit von 2 Stunden):
 - Trainingseinheit von 2 Stunden auf dem Sportplatz;
 - 10 Zuschauer innerhalb des Zuschauerbereiches;
 - Insgesamt 26 Pkw-Zu- und Abfahrten pro Stunde.

Im Nachtzeitraum (werktags 22 – 6 Uhr und sonn- und feiertags 22 – 7 Uhr) und in der morgendlichen Ruhezeit (werktags 6 – 8 Uhr bzw. sonn- und feiertags 7 – 9 Uhr) findet keine Nutzung der Sportanlage statt. Weiterhin wird innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten kein Punktspielbetrieb durchgeführt.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten (Lage und Bezeichnung der Spielfelder und Quellen) sind dem Plan der Anlage A 1.2 zu entnehmen. Eine Zusammenstellung der Lastfälle findet sich in Anlage A 2.1.

4.2. Emissionsansätze Sportlärm

4.2.1. Fußball

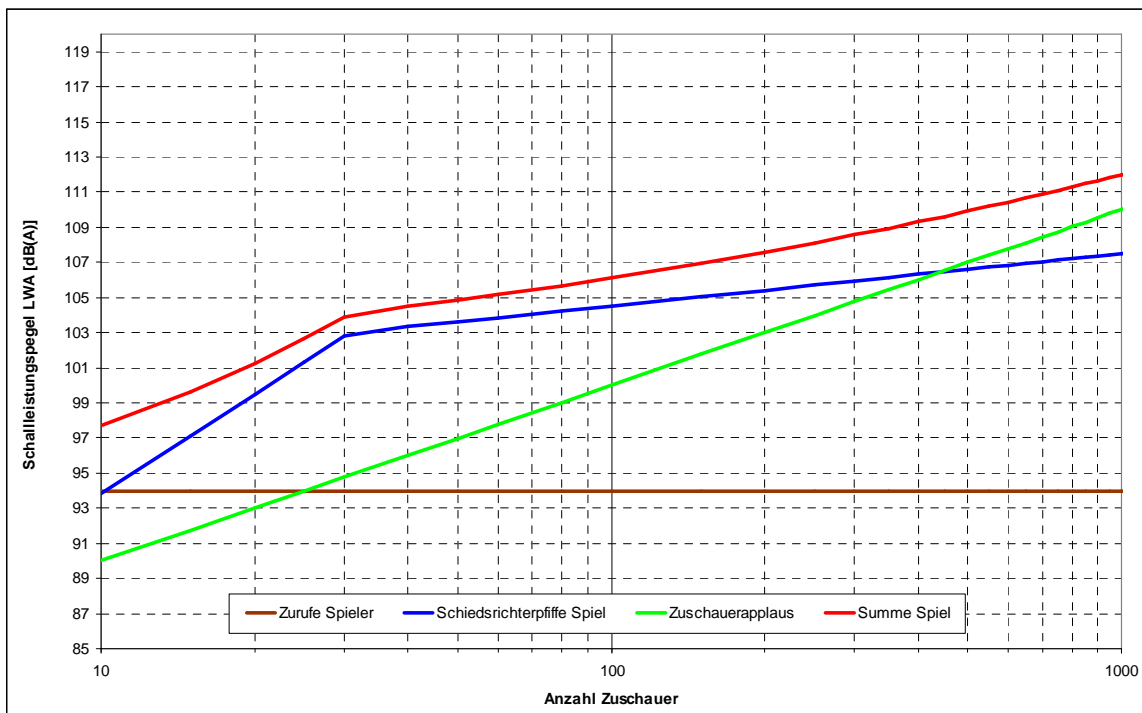
Die maßgeblichen Emissionen beim Fußball sind durch die folgenden Quellen gegeben:

- Zurufe der Spieler untereinander auf dem Feld;
- Pfiffe des Schiedsrichters;
- Applaus und Rufe der Zuschauer am Spielfeldrand.

Die Schalleistungspegel der Schiedsrichterpfeife und die Geräusche der Zuschauer sind maßgebend von der Zuschaueranzahl abhängig. Eine Darstellung der Prognoseansätze gemäß VDI 3770 [14] findet sich in der Abbildung 1.

Beim Fußballtraining ist gemäß VDI 3770 von 10 Zuschauern auszugehen. Daraus folgt, dass bei Fußballtraining mit deutlich geringeren Emissionen zu rechnen ist als bei Fußballpunktspielen.

Abbildung 1: Schalleistungspegel beim Fußball in Abhängigkeit von der Anzahl der Zuschauer gemäß VDI 3770 [14]



4.2.2. Stellplätze

Die Berechnung der Emissionen von den Pkw-Stellplatzanlagen erfolgt gemäß 18. BIm-SchV anhand der Rechenregeln der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS-90 [10]).

Nach Abschnitt 4.5 der RLS-90 ist dabei der Beurteilungspegel in Abhängigkeit von der Parkplatzart (P+R-Parkplätze, $D_p = 0$) zu ermitteln.

Der Schalleistungspegel ergibt sich dabei aus dem Emissionspegel nach Gleichung 31 der RLS-90 zu:

$$L_{W,r,1} = L_{m,E,1h} + 10 \lg(N) + D_p + 36,2 \text{ dB(A)}$$

Dabei ist N die Anzahl der Pkw-Bewegungen auf der Stellplatzanlage pro Stunde, $L_{m,E,1h}$ der Emissionspegel für einen Vorgang pro Stunde und $L_{m,E}$ der Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass nachts keine sportlichen Aktivitäten stattfinden. Vereinzelt Pkw-Abfahrten nach 22.00 Uhr sind jedoch ohne weiteren Nachweis möglich.

4.3. Immissionen

4.3.1. Allgemeines zur Schallausbreitungsrechnung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [15] gemäß 18. BImSchV auf Grundlage des in den VDI-Richtlinien 2714 [12] bzw. 2720-1 [13] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhe nach Ortsbesichtigung [19] geschätzt);
- Die Quellhöhe gemäß VDI 3770 [14] für die Spieler und für stehende Zuschauer jeweils mit 1,6 m über Gelände und die Stellplätze sind gemäß RLS-90 mit 0,5 m über Gelände als Flächenquelle modelliert;
- Die Immissionsorthöhen wurden gemäß des Vorhaben- und Erschließungsplans [18] abgeschätzt.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereiches ist weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

4.3.2. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der zu erwartenden Lärmsituation wurden für die maßgeblichen Lastfälle (sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten bzw. werktags innerhalb der Ruhezeiten) die Beurteilungspegel tags für die Immissionsorte an der geplanten Wohnbebauung in allen Geschossen ermittelt.

Im Nachtzeitraum und innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten findet keine Nutzung der Sportanlage statt. Des Weiteren wird innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten kein Punktspielbetrieb durchgeführt

Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 aufgeführt. Die detaillierten Teilpegelanalysen der Lastfälle sind in Anlage A 2.3 dargestellt.

Zusammenfassend sind folgende Ergebnisse festzustellen:

- **Lastfall 1 (sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten):**

Bei Fußballpunktspielen wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags an den Baugrenzen sicher eingehalten. Die maximalen Beurteilungspegel betragen bis zu 41 dB(A) tags.

• **Lastfall 2 (werktags innerhalb der Ruhezeiten):**

Für den Trainingsbetrieb werden an den Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 39 dB(A) erreicht. Somit wird der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) sicher eingehalten.

Insgesamt ist festzustellen, dass die geplante Wohnbebauung keine neue Beschränkung der Sportanlage verursacht.

Tabelle 5: Beurteilungspegel aus Sportlärm

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort			Immissionsrichtwert		Beurteilungspegel aus Sportlärm	
				tags a.d. R. u. i.d.R. (20-22 Uhr, Sonn- u. Feiertags 13-15 Uhr)	tags i.d. R. (werktags 6-8 Uhr, Sonn- u. Feiertags 7-9 Uhr)	Lastfall 1	Lastfall 2
	Bezeich- nung	Ge- schoss	Gebiet	dB(A)	dB(A)	tags dB(A)	tags dB(A)
	1	IO 01	EG	WA	55	50	40
2	IO 01	1.OG	WA	55	50	40	38
3	IO 01	2.OG	WA	55	50	41	38
4	IO 01	3.OG	WA	55	50	41	38
5	IO 02	EG	WA	55	50	39	37
6	IO 02	1.OG	WA	55	50	40	37
7	IO 02	2.OG	WA	55	50	40	37
8	IO 02	3.OG	WA	55	50	40	38
9	IO 03	EG	WA	55	50	40	38
10	IO 03	1.OG	WA	55	50	41	38
11	IO 03	2.OG	WA	55	50	41	39
12	IO 03	3.OG	WA	55	50	41	39

4.3.3. Spitzenpegel Sportlärm

Um die Einhaltung der zulässigen Spitzenpegel im Plangebiet durch die Sportanlage zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt. Die erforderlichen Mindestabstände sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schalleistungspegel, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Schiedsrichterpfiffe;
- Stellplatzgeräusche (Türen-/Kofferraumschlagen).

Tabelle 6: Erforderliche Mindestabstände zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel tags gemäß 18. BImSchV [4]

Vorgang	Schalleistungspegel L _{WA} [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand WA ¹⁾ [m]		
		tags a.d.R. ²⁾	tags i.d.R. ³⁾	nachts
Schiedsrichterpfeife	118 ⁴⁾	18	31	— ⁶⁾
Stellplatzgeräusche	99,5 ⁵⁾	<1	<1	— ⁶⁾

¹⁾ Immissionsrichtwert für Spitzenpegel: allgemeine Wohngebiete (WA) 85 dB(A) tags a.d.R., 80 dB(A) tags i.d.R. und 60 dB(A) nachts;

²⁾ außerhalb der Ruhezeiten und innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten;

³⁾ innerhalb der morgendlichen Ruhezeiten;

⁴⁾ gemäß VDI 3770 [14];

⁵⁾ gemäß Parkplatzlärmstudie;

⁶⁾ keine Vorgänge nachts.

Im vorliegenden Fall sind die Abstände zur geplanten Wohnnutzungen größer als die Mindestabstände, so dass eine Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums nicht zu erwarten ist.

In den Nachtstunden und den morgendlichen Ruhezeiten wird die Sportanlage nicht genutzt, daher sind weder die Schiedsrichterpfeife noch Schlaggeräusche bzgl. des Spitzenpegelkriteriums zu berücksichtigen.

5. Verkehrslärm

5.1. Verkehrsmengen

Als maßgebende Quellen werden folgende öffentliche Verkehrswege berücksichtigt:

- Ziegelstraße (B 432)
- Dorfstraße
- Straße Glindenberg

Die Verkehrsbelastungen für den Prognose-Horizont 2020 wurden aus dem Verkehrsentwicklungsplan 2006 der Stadt Bad Segeberg [16] für den Netzfall 1 entnommen. Zur Hochrechnung auf den Prognosehorizont 2030/2035 wurde eine allgemeine Verkehrssteigerung von etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr berücksichtigt (Hochrechnungsfaktor: 1,075).

Für die Moltkestraße liegen keine aktuellen Grundbelastungen vor.

Die Verkehrserzeugung für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr wurde gemäß aktueller Fachliteratur abgeschätzt [9]. Für den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr ergibt sich bei 42 geplanten Wohnungen eine Spanne von etwa 69 Kfz/24h bis 196 Kfz/24h. Zur sicheren Seite wurde eine zusätzliche Verkehrserzeugung von 196 Kfz/24h angenommen. Auf der Moltkestraße und der Ziegelstraße wurden 100 % der Zusatzbelastung angesetzt. Auf der Dorfstraße und der Straße Glindenberg wurden jeweils 20 % Zusatzbelastung berücksichtigt.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 3.1.

5.2. Emissionen aus Straßenverkehrslärm

Die Emissionspegel für den Straßenverkehrslärm wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-90 [10] berechnet. Eine Zusammenstellung der Verkehrsemissionen zeigt die Anlage A 3.5.

5.3. Immissionen

5.3.1. Allgemeines

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [15]. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen und Immissionsorte sind aus der Anlage A 1.1 ersichtlich.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt.

Das maßgebende Umfeld des Plangeltungsbereiches ist gemäß Ortsbesichtigung weitgehend eben, so dass mit einem ebenen Geländemodell gerechnet wurde.

Die Berechnungen erfolgen für die in dem Lageplan der Anlage A 1.1 verzeichneten Immissionsorte. Die Immissionshöhen betragen ca. 2,5 m über Gelände für das Erdgeschoss und jeweils 2,8 m höher für jedes weitere Geschoss.

5.3.2. B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Zur Beurteilung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs wurden die Beurteilungspegel für den Tages- und Nachtabschnitt aus der Zusatzbelastung auf der Moltkestraße für exemplarische Immissionsorte außerhalb des Plangeltungsbereichs getrennt berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt.

Für die Grundbelastung auf der Straße Moltkestraße liegt keine aktuelle Grundbelastung vor. Detaillierte Angaben zur Grundbelastung sind im vorliegenden Fall jedoch auch nicht erforderlich, da an den maßgeblichen Immissionsorten an der Straße Wischhof und Moltkestraße die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr um mindestens 12,0 dB(A) im Tages- und mindestens 12,2 dB(A) im Nachtabschnitt unterschritten werden (vgl. Tabelle 7).

1. Sofern der Straßenverkehrslärm der Grundbelastung unterhalb der Beurteilungspegel aus dem B-Plan-induzierten Zusatzverkehr läge, wäre zwar eine Pegelzunahme von 3 dB(A) und mehr vorhanden. Der Gesamtbeurteilungspegel würde bei den höchsten Beurteilungspegeln dann aber nur bis zu 55,0 dB(A) tags und 44,8 dB(A) nachts ergeben, so dass die Immissionsgrenzwerte von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts weiterhin sicher eingehalten werden.

2. Für den anderen Fall, dass die Grundbelastung zu Beurteilungspegeln oberhalb der Pegel aus dem B-Plan-induzierte Zusatzverkehr führt (z.B. in der Größenordnung der Immissionsgrenzwerte), läge die Pegelzunahme durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) und wäre somit nicht weiter beurteilungsrelevant.

Tabelle 7: Beurteilungspegel aus B-Plan-induziertem Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel	
	Nr.	Gebiet	Immissionsgrenzwert		Geschoss	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr	
			tags	nachts		tags	nachts
			dB(A)			dB(A)	
1	IO 01	MI	64	54	EG	50,6	40,4
2	IO 01	MI	64	54	1.OG	50,4	40,2
3	IO 02	MI	64	54	EG	51,7	41,5
4	IO 02	MI	64	54	1.OG	51,6	41,4
5	IO 03	MI	64	54	EG	51,7	41,5
6	IO 03	MI	64	54	1.OG	51,7	41,5
7	IO 04	MI	64	54	EG	51,5	41,3
8	IO 04	MI	64	54	1.OG	51,3	41,1
9	IO 05	MI	64	54	EG	52,0	41,8
10	IO 05	MI	64	54	1.OG	51,8	41,6

5.3.3. Schutz des Plangebietbereichs vor Verkehrslärm

Innerhalb des Plangebiets sind Ausweisungen als allgemeines Wohngebiet geplant. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangebiet sind in der Anlage A 3.6 in Form von Rasterlärmkarten dargestellt.

Zur Beurteilung von Schutzmaßnahmen im Bereich der Erdgeschosse (Aufpunkthöhe 2,8 m) und der Obergeschosse (Aufpunkthöhe 5,6 m, 8,4 m und 11,2 m) wurden Berechnungen durchgeführt. Als maßgebendes Geschoss wurde das 3. Obergeschoss ermittelt.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird im östlichen Teil des Plangebiets überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) tags wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet überschritten. Der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird größtenteils eingehalten. Lediglich im Bereich der Zufahrt zum Plangebiet kommt es zu Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes um bis zu 2 dB(A).

Die Anhaltswerte für Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden nicht erreicht.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, da die Immissionsgrenzwerte im Tag- und Nachtzeitraum im Bereich der geplanten Wohnbebauung eingehalten werden.

Für die geplante Bebauung ergeben sich lediglich Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm sind gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [7], [8] zu definieren.

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 2 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 3 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Durch die Einhaltung des Immissionsgrenzwerts von 49 dB(A) nachts sind innerhalb der Baugrenzen keine schallgedämmten Lüftungen für Schlaf- und Kinderzimmer erforderlich.

Innerhalb der Baugrenzen wird der Orientierungswert von 55 dB(A) tags um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten. Somit können Außenwohnbereiche frei angeordnet werden.

6. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

6.1. Begründung

a) Allgemeines

Mit der Aufstellung der vorhabenbezogenen 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 86 will die Stadt Bad Segeberg die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbebauung schaffen.

Die in Aussicht genommene Fläche liegt westlich der Wohnbebauung entlang der Straße Wischhof und südlich der Wohnbebauung entlang der Dorfstraße. Südlich befindet sich eine Sportanlage mit Fußballfeld. Im Osten schließt sich vorhandene Wohnbebauung an. Östlich der vorhandenen Wohnbebauung sind einige Gewerbebetriebe ansässig.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Einwirkungen des Sportlärms und des Straßenverkehrslärms auf das Plangebiet und die Auswirkungen des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs untersucht. Ein Nachweis zum Schutz des Plangeltungsbereichs vor Gewerbelärm ist nicht erforderlich, da die gewerbliche Nutzung bereits durch die benachbarte Bestandswohnbebauung beschränkt ist.

Für den Verkehrslärm kann sich gemäß DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ die Beurteilung auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Als Untersuchungsfälle wurden der Prognose-Nullfall ohne Umsetzung der geplanten Maßnahmen und der Prognose-Planfall berücksichtigt. Beide Untersuchungsfälle beziehen sich auf den Prognose-Horizont 2030/2035.

Für die Beurteilung des Sportlärms verweist die DIN 18005, Teil 1 auf die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18 BImSchV). Für die Beurteilung des Sportlärms wurden als maßgebliche Lastfälle der Sportbetrieb werktags innerhalb der Ruhezeiten sowie sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten betrachtet, da diese Lastfälle die lärmtechnisch ungünstigsten Fälle tags darstellen.

b) Sportlärm

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen durch die Nutzung der Sportanlage auf die neu geplante Wohnbebauung ermittelt und beurteilt.

Für die Beurteilung des Sportlärms wurden als maßgebliche Lastfälle der Sportbetrieb sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten (Fußball-Punktspiel) und werktags innerhalb der Ruhezeiten (Trainingsbetrieb) betrachtet.

Im Nachtzeitraum und in den morgendlichen Ruhezeiten findet keine Nutzung der Sportanlage statt. Weiterhin wird innerhalb der mittäglichen und abendlichen Ruhezeiten kein Punktspielbetrieb durchgeführt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Immissionsrichtwerte für allgemeines Wohngebiet von 55 dB(A) tags bei Punktspielen außerhalb der Ruhezeiten an Sonn- und Feiertagen und bei Trainingseinheiten werktags innerhalb der Ruhezeiten an der neu geplanten Wohnbebauung sicher eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Geräuschspitzen wird den Anforderungen der 18. BImSchV entsprochen.

Es zeigt sich, dass die neu geplante Wohnbebauung keine Beschränkungen der Sportanlage verursacht und somit immissionsschutzrechtlich verträglich ist.

c) Verkehrslärm

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf den maßgeblichen Straßenabschnitten berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen der Ziegelstraße, Dorfstraße, und der Straße Glindenberg wurden aus dem Verkehrsentwicklungsplan 2006 der Stadt Bad Segeberg für den Prognose-Horizont 2020 für den Netzfall 1 entnommen. Zur Hochrechnung auf den Prognosehorizont 2030/2035 wurde eine allgemeine Verkehrssteigerung von etwa 0,5 Prozentpunkten pro Jahr berücksichtigt (Hochrechnungsfaktor: 1,075).

Für die Moltkestraße liegen keine aktuellen Grundbelastungen vor.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-90.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant.

Der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird innerhalb der Baugrenzen überwiegend eingehalten. Lediglich im östlichen Bereich der Baugrenzen

kommt es zu Überschreitungen von bis zu 1 dB(A). Im Nachtzeitraum wird der Orientierungswert von 45 dB(A) nachts in den Obergeschossen im gesamten Plangebiet überschritten.

Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts wird innerhalb der Baugrenzen eingehalten.

Für die geplante Bebauung ergeben sich lediglich Anforderungen an den passiven Schallschutz.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018). Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 2 für schutzbedürftige Räume und Abbildung 3 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Durch die Einhaltung des Immissionsgrenzwerts von 49 dB(A) nachts sind innerhalb der Baugrenzen keine schallgedämmten Lüftungen für Schlaf- und Kinderzimmer erforderlich.

Für die Außenwohnbereiche kann festgestellt werden, dass in den Baugrenzen der Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags innerhalb möglicher Außenwohnbereich um nicht mehr als 3 dB(A) überschritten wird. Außenwohnbereiche können somit frei angeordnet werden.

Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:1000

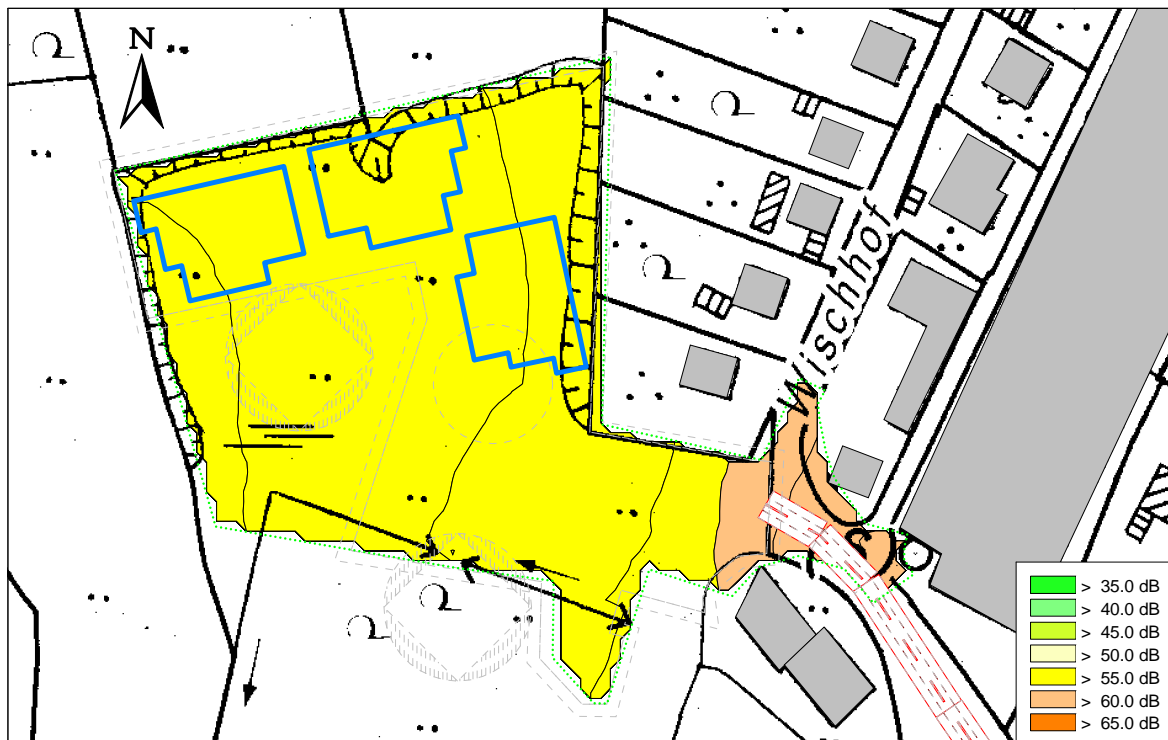
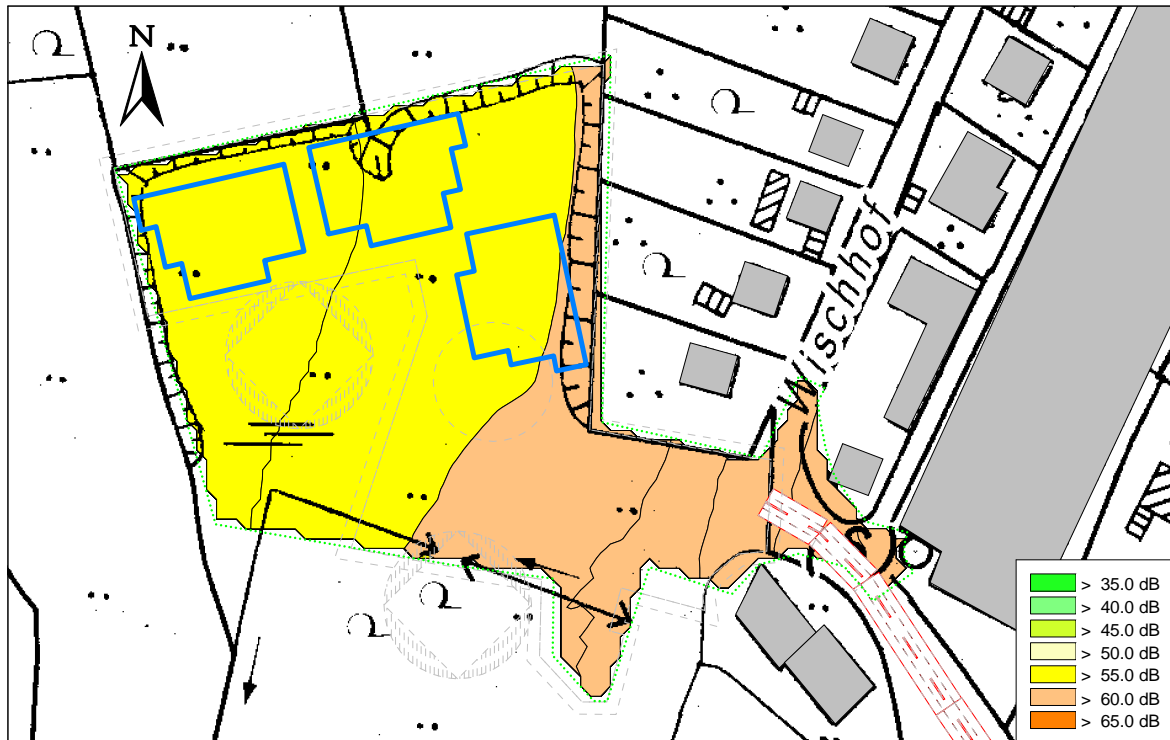


Abbildung 3: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, Maßstab 1:1.000



6.2. Festsetzungen

a) Verkehrslärm

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Januar 2018) entsprechend den nachfolgenden Abbildungen festgesetzt.

Die Abbildung 3 gilt ausschließlich für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden.

(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind den Abbildung 2 und 3 zu entnehmen. Diese sind entsprechend in die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes zu übernehmen)

(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen).

Zur Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung des Gebäudes in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehenen Räumen sind die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß für das jeweilige Außenbauteil (einschließlich aller Einbauten) gemäß DIN 4109 (Januar 2018) zu ermitteln.

Im Rahmen der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der für die Außenbauteile der Gebäude gewählten Konstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 (Januar 2018) nachzuweisen.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 8. Mai 2018

erstellt durch:

gez.

Frederike Lommes M.Sc.
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

7. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 29. Mai 2017 (BGBl. I S. 1298, 1301)
- [2] Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert am 4. Mai 2017 durch Artikel 2 des Gesetzes zur Umsetzung der Richtlinie 2014/52/EU im Städtebaurecht und zur Stärkung des neuen Zusammenlebens in der Stadt (BGBl. I Nr. 25 vom 12. Mai 2017 S. 1057, 1062);
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269);
- [4] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588) zuletzt geändert am 9. Februar 2006 durch Artikel 1 der Ersten Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung (BGBl. I Nr. 33 vom 8.06.2017 S. 1468);
- [5] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [6] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [8] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

Emissions-/Immissionsberechnung

- [9] Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens, Büro Bosserhoff, April 2015;
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [11] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [12] VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988;
- [13] VDI-Richtlinie 2720-1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997;
- [14] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;

- [15] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, Cadna/A® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2017, November 2016;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [16] Straßenverkehrsbelastungen: Verkehrsentwicklungsplan 2006 der Stadt Bad Segeberg;
- [17] Bebauungsplan-Entwurf der Stadt Bad Segeberg, Stand 17. Januar 2017;
- [18] Vorhaben- und Erschließungsplan, Stand 15. März 2017;
- [19] Informationen gemäß Ortsbesichtigung mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 14. Juni 2017;
- [20] Informationen zur vorhandenen Nutzung des Sportplatzes durch den MTV Segeberg, Herr Frank, per E-Mail am 27. Juni 2017;

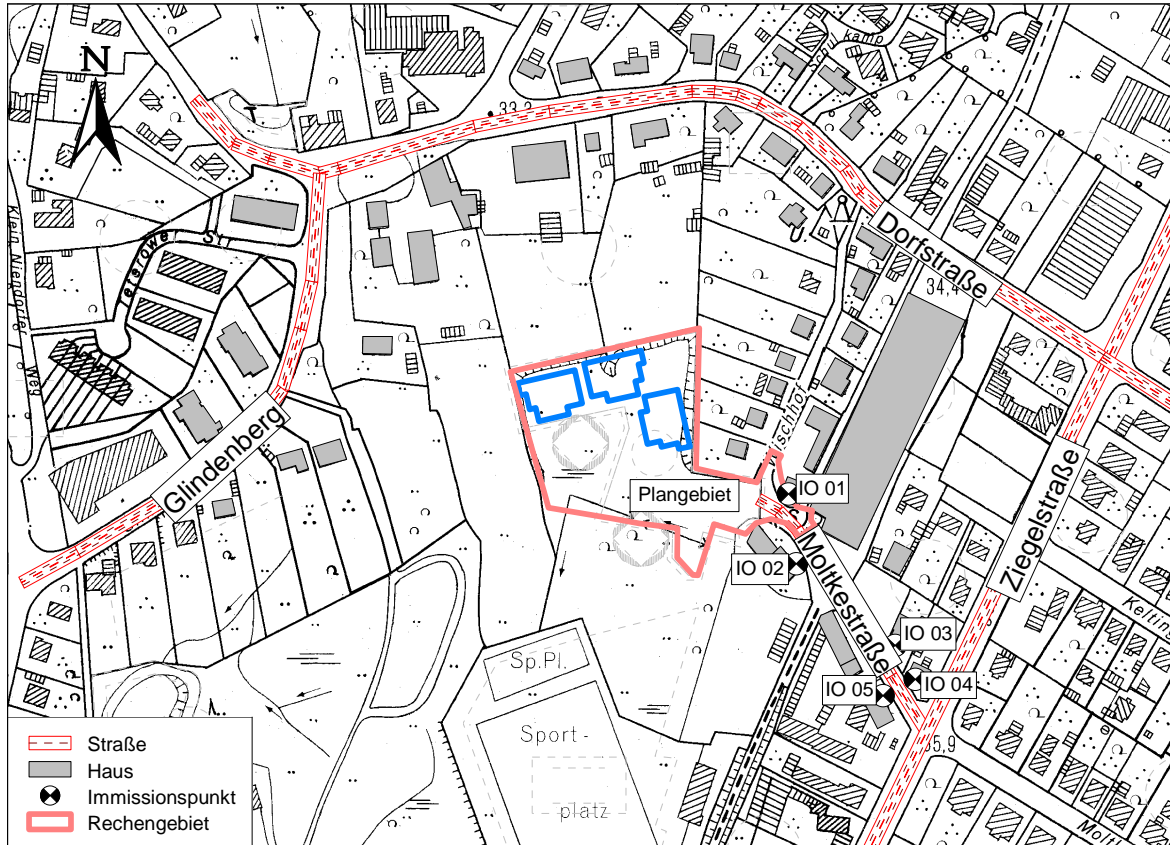
8. Anlagenverzeichnis

A 1	Lagepläne.....	XXIV
A 1.1	Übersichtsplan Verkehrslärm, Maßstab 1:3.000	XXIV
A 1.2	Lageplan Sportlärm, Maßstab 1:1.500.....	XXV
A 2	Sportlärm.....	XXVI
A 2.1	Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle.....	XXVI
A 2.2	Emissionsmodell.....	XXVI
A 2.2.1	Emissionsansätze Lastfall 1: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten.....	XXVI
A 2.2.2	Emissionsansätze Lastfall 2: werktags innerhalb der Ruhezeiten.....	XXVII
A 2.3	Teilpegelanalyse aus Sportlärm.....	XXVII
A 2.3.1	Lastfall 1	XXVII
A 2.3.2	Lastfall 2	XXVII
A 3	Straßenverkehrslärm	XXVIII
A 3.1	Verkehrserzeugung neue Wohnbebauung.....	XXVIII
A 3.1.1	Abschätzung Bewohnerzahl.....	XXVIII
A 3.1.2	Abschätzung Verkehrsaufkommen.....	XXVIII
A 3.1.3	Besucherverkehr.....	XXVIII
A 3.1.4	Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr	XXVIII
A 3.1.5	Gesamtverkehrsaufkommen	XXVIII
A 3.2	Verkehrsbelastung Plangebiet	XXIX
A 3.3	Verkehrsbelastung B-Plan-induzierter Zusatzverkehr	XXIX
A 3.4	Basis-Emissionspegel.....	XXIX
A 3.5	Emissionspegel	XXX
A 3.6	Rasterlärmkarten Verkehrslärm	XXX
A 3.6.1	Beurteilungspegel tags, ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:1.000	XXX
A 3.6.2	Beurteilungspegel tags, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:1.000	XXXI
A 3.6.3	Beurteilungspegel tags, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:1.000	XXXI

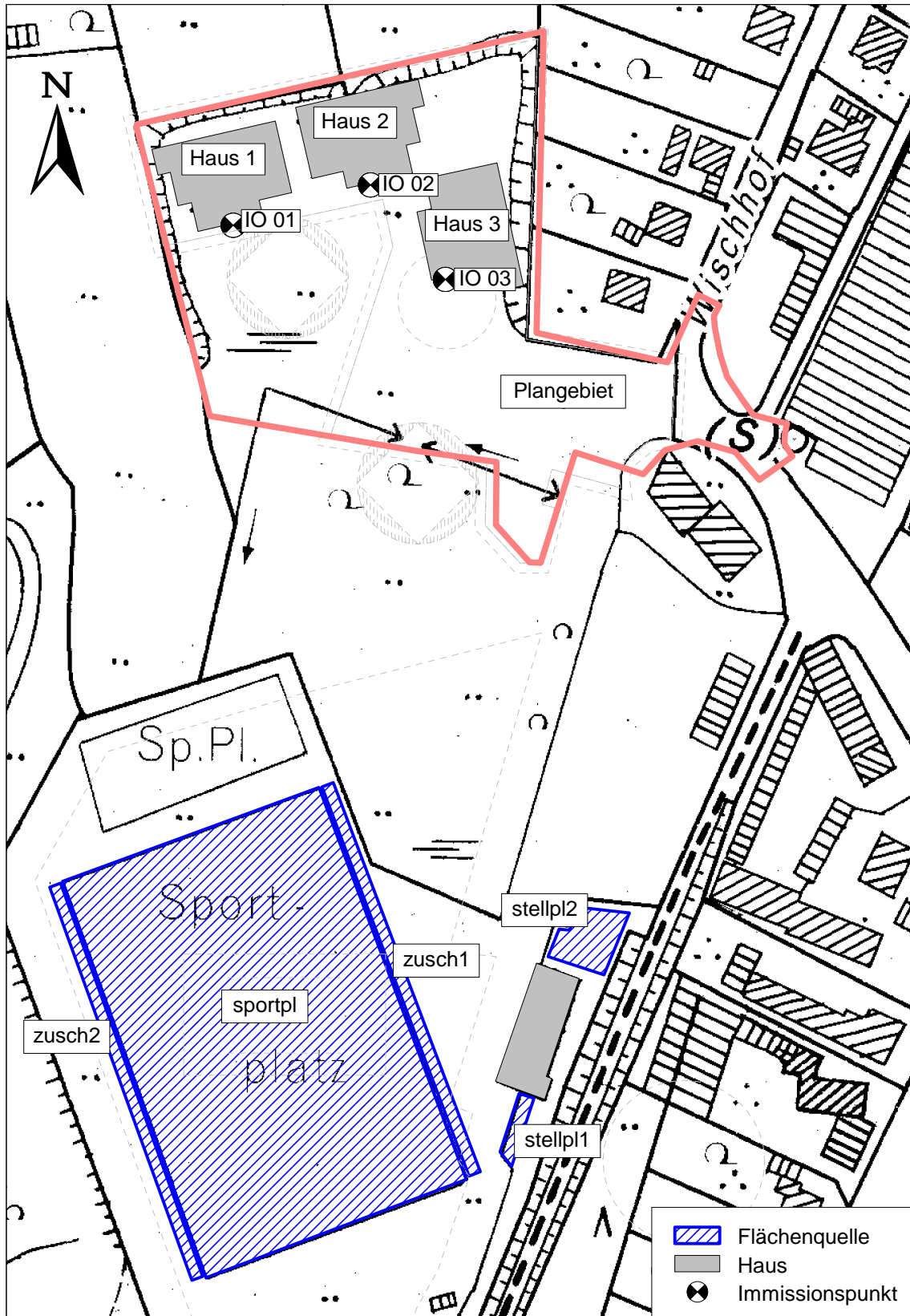
A 3.6.4	Beurteilungspegel tags, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:1.000	XXXII
A 3.6.5	Beurteilungspegel tags, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m, Maßstab 1:1.000	XXXII
A 3.6.6	Beurteilungspegel nachts, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:1.000	XXXIII
A 3.6.7	Beurteilungspegel nachts, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:1.000	XXXIII
A 3.6.8	Beurteilungspegel nachts, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:1.000	XXXIV
A 3.6.9	Beurteilungspegel nachts, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m, Maßstab 1:1.000	XXXIV

A 1 Lagepläne

A 1.1 Übersichtsplan Verkehrslärm, Maßstab 1:3.000



A 1.2 Lageplan Sportlärm, Maßstab 1:1.500



A 2 Sportlärm

A 2.1 Zusammenstellung der untersuchten Lastfälle

Parameter	Lastfall 1	Lastfall 1
Beurteilungszeitraum	sonn- und feiertags	werktags
Innerhalb der Ruhezeiten		x
Außerhalb der Ruhezeiten	x	
Beurteilungszeit	9 h	2 h
Sportanlage		
Belastungen Fußball		
Fußball-Punktspiele	2,0 h	—
Fußball-Training	—	2,0 h
Zuschauer je Spiel	50	10
Belastung Stellplatz		
Pkw-Zu- und Abfahrten pro Stunde	26	26

A 2.2 Emissionsmodell

Zur Ermittlung der Emissionen wird die VDI-Richtlinie 3770 (Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2013 [14] herangezogen.

A 2.2.1 Emissionsansätze Lastfall 1: sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle	Kürzel	Anzahl ¹⁾	L _w	Auslastung/	L _{w,r} ²⁾
				[dB(A)]	Einwirkzeit	[dB(A)]
Lastfall 1: sonn- und feiertags a.d.RZ.						9 h
1	Sportplatz	sportpl	2,0 h	94,0	120 min.	87,5
2			2,0 h	103,6	120 min.	97,1
3	Zuschauerbereich	zusch1	25	94,0	120 min.	87,4
4	Zuschauerbereich	zusch2	25	94,0	120 min.	87,4
5	Stellplatz	stellpl1	10	37,3	540 min.	83,5
6	Stellplatz	stellpl2	16	37,3	540 min.	85,5

¹⁾ Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

²⁾ Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

³⁾ mittlere Schalleistungspegel (pro Stunde)

⁴⁾ Emissionspegel

A 2.2.2 Emissionsansätze Lastfall 2: werktags innerhalb der Ruhezeiten

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle	Kürzel	Anzahl ¹⁾	L _w	Auslastung/ Einwirkzeit	L _{w,r} ²⁾
				[dB(A)]		[dB(A)]
Lastfall 2: werktags i.d.RZ. (20-22 Uhr)						2 h
1	Sportplatz	sportpl	2,0 h	94,0	120 min.	94,0
2	Zuschauerbereich	zusch1	5	87,0	120 min.	87,0
3	Zuschauerbereich	zusch2	5	87,0	120 min.	87,0
4	Stellplatz	stellpl1	10	37,3	120 min.	83,5
5	Stellplatz	stellpl2	16	37,3	120 min.	85,5

¹⁾ Trainingsdauer bzw. Anzahl Zuschauer, durchgängig redender Personen auf der Freifläche oder Kfz-Zu- und Abfahrten bzw. Durchfahrten pro Stunde

²⁾ Schalleistungs-Beurteilungspegel des Vorganges bezogen auf den Beurteilungszeitraum

³⁾ mittlere Schalleistungspegel (pro Stunde)

⁴⁾ Emissionspegel

A 2.3 Teilpegelanalyse aus Sportlärm

A 2.3.1 Lastfall 1

Sp	1	2	3	4	5
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)		
	Bezeichnung	Kürzel	IO 01	IO 02	IO 03
			3.OG	3.OG	3.OG
<i>Sport Lastfall 1</i>					
1	Sportplatz	sportpl	39,7	39,1	40,1
2	Zuschauerbereich	zusch1	30,1	29,7	31,2
3	Zuschauerbereich	zusch2	28,8	28,0	28,7
4	Stellplatz	stellpl1	21,3	20,3	20,9
5	Stellplatz	stellpl2	28,0	28,2	29,8
6	Summe		41	40	41

A 2.3.2 Lastfall 2

Sp	1	2	3	4	5
Ze	Lärmquelle		Teilbeurteilungspegel tags in dB(A)		
	Bezeichnung	Kürzel	IO 01	IO 02	IO 03
			3.OG	3.OG	3.OG
<i>Sport Lastfall 2</i>					
1	Sportplatz	sportpl	36,2	35,6	36,6
2	Zuschauerbereich	zusch1	29,7	29,3	30,8
3	Zuschauerbereich	zusch2	28,4	27,6	28,3
4	Stellplatz	stellpl1	21,3	20,3	20,9
5	Stellplatz	stellpl2	28,0	28,2	29,8
6	Summe		38	38	39

A 3 Straßenverkehrslärm

A 3.1 Verkehrserzeugung neue Wohnbebauung

A 3.1.1 Abschätzung Bewohnerzahl

Sp	1	2		3		4	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der geplanten Wohneinheiten		Haushaltsgröße		Anzahl der Bewohner	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Wohnnutzung	42	42	2	2,5	84	105

A 3.1.2 Abschätzung Verkehrsaufkommen

Sp	1	2		3		4	5		6	7	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Einwohner		Wege pro EW		Anteil der Einwohnerwege außerhalb des Gebietes	MIV Anteil		Pkw-Fahrten pro Tag pro EW	Verkehrserzeugung pro Tag	
		Min	Max	Min	Max	in %	in %			Min	Max
1	Wohnnutzung	84	105	3,5	4	20	30,0	70,0	1,5	47	157

A 3.1.3 Besucherverkehr

Sp	1	2		3		4	5		6	7	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Einwohner		Wege pro Besucher		Anteil des Besucherverkehrs	MIV Anteil		Pkw-Fahrten pro Tag pro EW	Verkehrserzeugung pro Tag	
		Min	Max	Min	Max	in %	in %			Min	Max
1	Wohnnutzung	84	105	3,5	4	15	60,0	80,0	1,5	18	34

A 3.1.4 Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr

Sp	1	2		3	4	
Ze	geplante Nutzung	Anzahl der Bewohner		Wirtschaftsverkehr pro Einwohner	Wirtschaftsverkehr im Plangebiet	
		Min	Max	in %	Min	Max
1	Wohnnutzung	84	105	0,05	4,2	5

A 3.1.5 Gesamtverkehrsaufkommen

Sp	1	2	
Ze		Verkehrsaufkommen pro Tag	
		Min	Max
1	Einwohnerverkehr	47	157
2	Besucherverkehr	18	34
3	Wirtschaftsverkehr	4	5
4	Summe	69	196

A 3.2 Verkehrsbelastung Plangebiet

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Verkehrsbelastung Prognose 2020			Prognose-Nullfall 2030/2035			Prognose-Planfall 2030/2035			
			DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	DTV	p _t	p _n	Neuverkehr
			Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	
Ziegelstraße												
1	str2		14.550	20,0	20,0	15.641	20,0	20,0	15.837	20,0	20,0	196
Dorfstraße												
2	str3		5.950	10,0	3,0	6.396	10,0	3,0	6.435	10,0	3,0	39
Glindenberg												
3	str4		3.200	10,0	3,0	3.440	10,0	3,0	3.479	10,0	3,0	39

A 3.3 Verkehrsbelastung B-Plan-induzierter Zusatzverkehr

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	B-Plan-induzierter Zusatzverkehr			
			DTV	p _t	p _n	Neuverkehr
			Kfz/ 24 h	%	%	
Moltkestraße						
1	str1		196	10,0	3,0	196

A 3.4 Basis-Emissionspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Emissionspegel L_{m,E} gemäß RLS-90. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

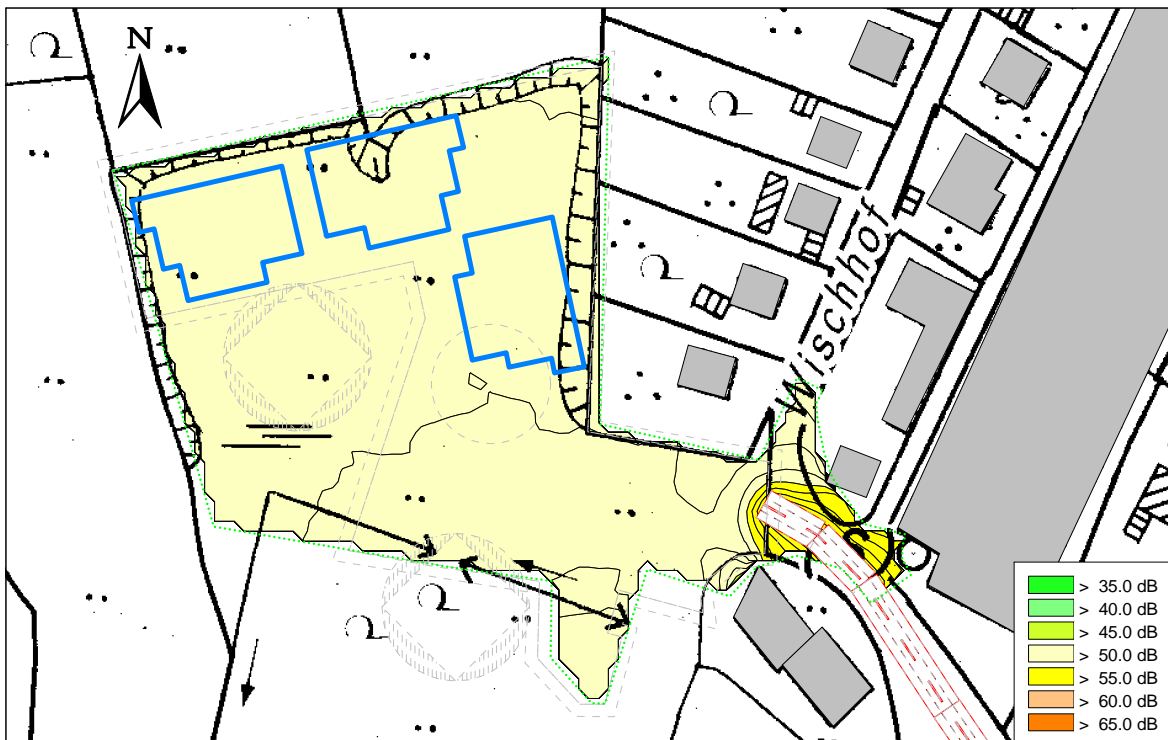
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Straßentyp		Steigung/ Gefälle		Straßen- oberfläche		Geschwindig- keiten		Emissions- pegel	
			g	D _{Stg}	StrO	D _{StrO}	v _{PKW}	v _{LKW}	L _{m,E,1}	
	Kürzel	Beschreibung	%	dB(A)		dB(A)	km/h		Pkw	Lkw
									dB(A)	
1	asph050	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone und Splitmastix-asphalt	< 5	0,0	asphalt	0,0	50	50	30,7	44,3

A 3.5 Emissionspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Straßenabschnitt	Basis-L _{m,E}	Prognose-Planfall 2030/2035					
			maßgebliche Verkehrsstärken		maßgeb. Lkw-Anteile		Emissionspegel L _{m,E}	
			M _t	M _n	p _t	p _n	tags	nachts
			Kfz/h		%		dB(A)	
Moltkestraße								
1	str1	asph050	12	2	10,0	3,0	46,4	36,2
Ziegelstraße								
2	str2	asph050	950	174	20,0	20,0	67,8	60,4
Dorfstraße								
3	str3	asph050	386	71	10,0	3,0	61,6	51,4
Glindenberg								
4	str4	asph050	209	38	10,0	3,0	58,9	48,7

A 3.6 Rasterlärmkarten Verkehrslärm

A 3.6.1 Beurteilungspegel tags, ebenerdige Außenwohnbereiche, Aufpunkthöhe 2,0 m, Maßstab 1:1.000



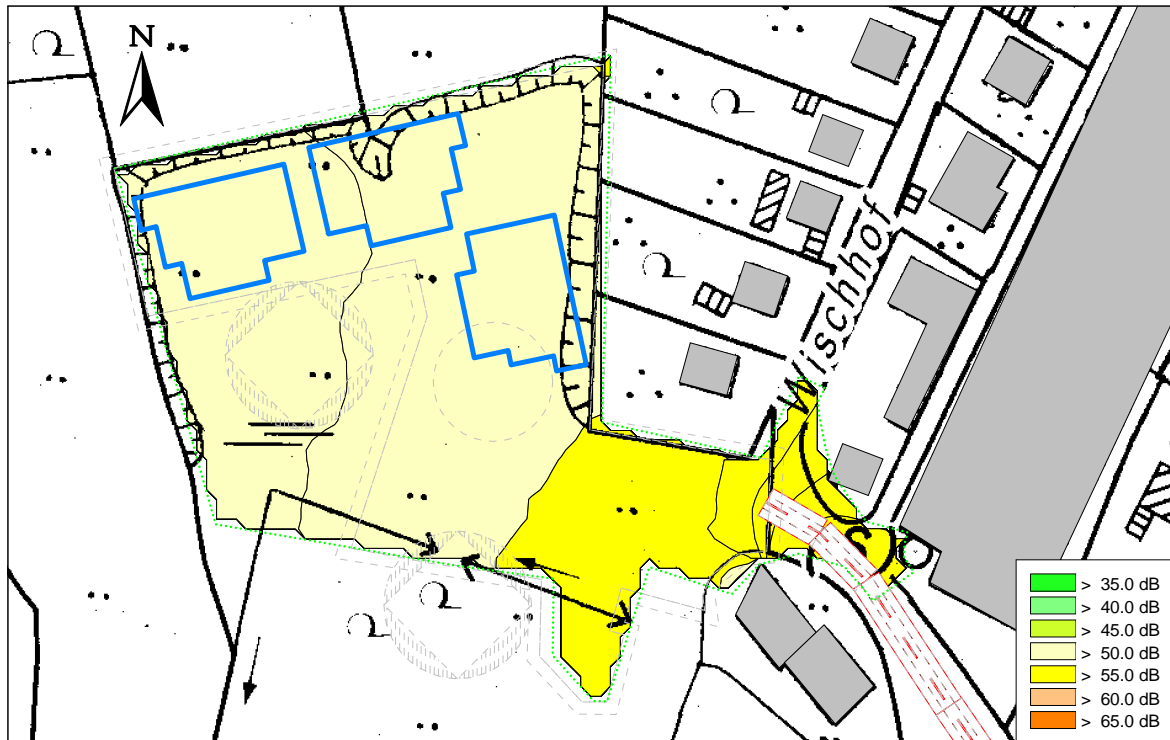
A 3.6.2 Beurteilungspegel tags, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:1.000



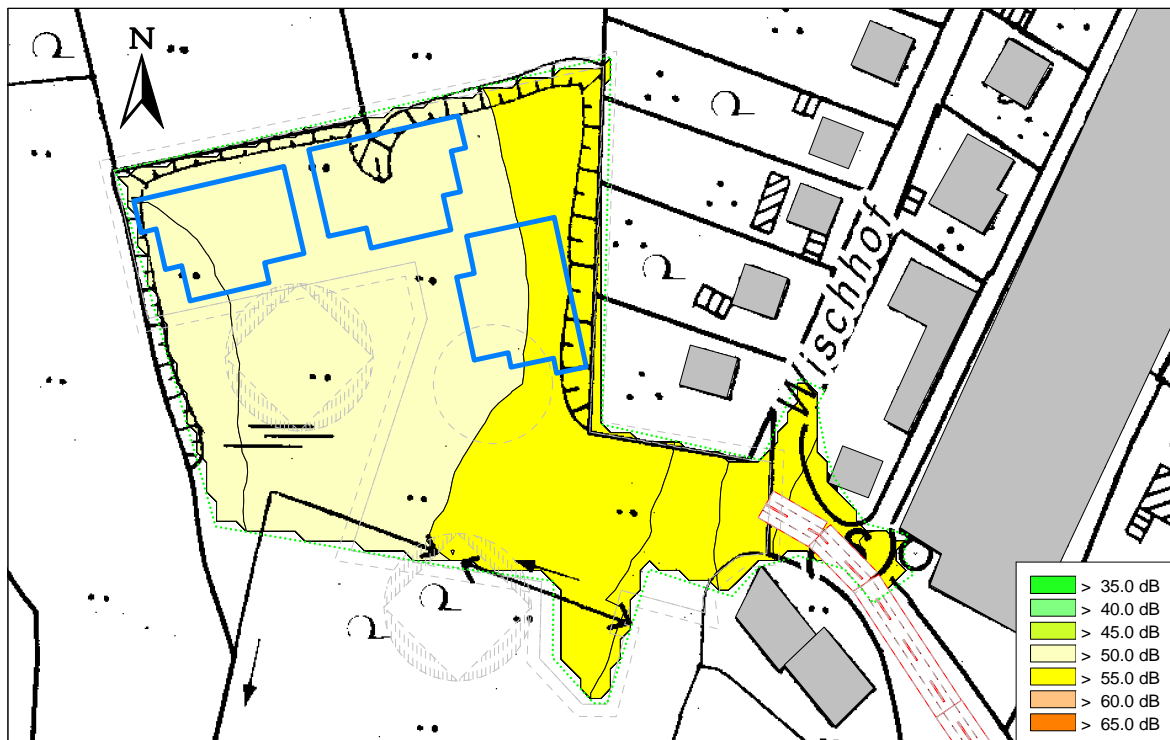
A 3.6.3 Beurteilungspegel tags, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:1.000



A 3.6.4 Beurteilungspegel tags, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:1.000



A 3.6.5 Beurteilungspegel tags, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m, Maßstab 1:1.000



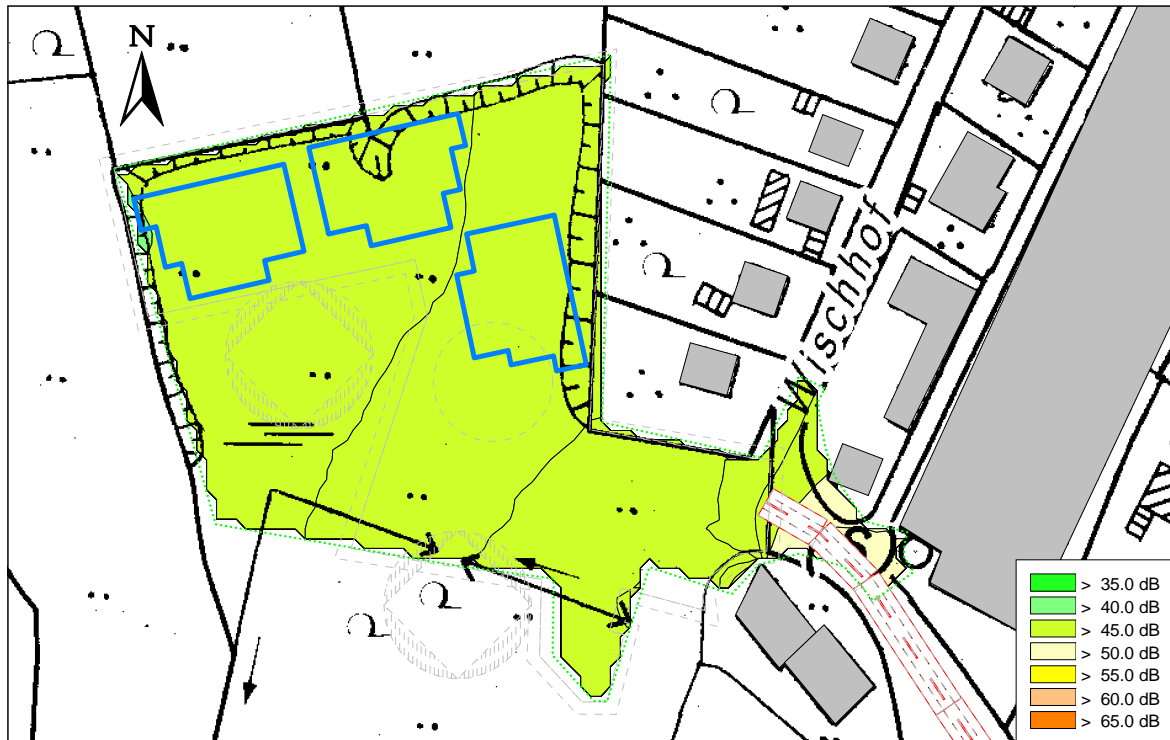
A 3.6.6 Beurteilungspegel nachts, Erdgeschoss, Aufpunkthöhe 2,8 m, Maßstab 1:1.000



A 3.6.7 Beurteilungspegel nachts, 1. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 5,6 m, Maßstab 1:1.000



A 3.6.8 Beurteilungspegel nachts, 2. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 8,4 m, Maßstab 1:1.000



A 3.6.9 Beurteilungspegel nachts, 3. Obergeschoss, Aufpunkthöhe 11,2 m, Maßstab 1:1.000

