

GUTACHTEN

Nr. 09-01-7

Schaltechnische Untersuchung zur Aufstellung des
Bebauungsplanes Nr. 89 der Stadt Fehmarn für ein Sondergebiet
mit der Zweckbestimmung „Rettungs- und Gesundheitszentrum“

Auftraggeber:	Stadt Fehmarn Ohrstraße 22 23769 Fehmarn
Planung:	Planungsbüro Ostholstein Bahnhofstraße 40 23701 Eutin
Bearbeitung ibs:	Dipl.-Ing. Volker Ziegler
Erstellt am:	03.02.2009

Messstelle § 26 BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle
für Bauakustik / DIN 4109
Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz
Grambeker Weg 14b
23879 Möln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48
Kreispakete
Herzogtum Lauenburg
BLZ 230 527 50
Kto. 100 430 8502

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Lage- und Planungsbeschreibung	4
3	Lärmimmissionen Gewerbe	6
3.1	Beurteilungsgrundlagen	6
3.2	Berechnungsverfahren.....	8
3.3	Schallquellen.....	10
3.4	Berechnungsergebnisse	13
3.5	Qualität der Prognose.....	14
3.6	Bewertung.....	15
4	Lärmimmissionen Freizeitpark	16
4.1	Beurteilungsgrundlagen	16
4.2	Schallquellen, Berechnungsverfahren	17
4.3	Berechnungsergebnisse	18
4.4	Bewertung.....	19
5	Verkehrslärmimmissionen	20
5.1	Beurteilungsgrundlagen	20
5.2	Berechnungsverfahren.....	22
5.3	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen der Straßen	23
5.3.1	B 207 / E 47	23
5.3.2	L 209	24
5.3.3	Geplante Umgehungsstraße.....	25
5.4	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen der Bahnstrecke	26
5.5	Berechnungsergebnisse	28
5.6	Bewertung.....	29
5.7	Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	30
5.8	Passive Schallschutzmaßnahmen.....	31
5.8.1	Bemessungsgrundlagen	31
5.8.2	Bemessungsergebnis.....	33
5.8.3	Festsetzungsvorschlag	34
6	Zusammenfassung	35
	Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen	39
	Anlagenverzeichnis	41

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Fehmarn stellt den Bebauungsplan Nr. 89 im Nordwesten der Ortslage Burg auf, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Rettungs- und Gesundheitszentrums zu schaffen. Der Bebauungsplan Nr. 89 umfasst außerdem den Abschnitt der geplanten Umgehungsstraße südlich der L 209 (Landkirchener Weg), über den das Rettungs- und Gesundheitszentrum verkehrstechnisch erschlossen wird.

Die geplanten Einrichtungen dienen als Ersatz für die im April 2008 aufgrund von baulichen Mängeln kurzfristig geschlossene Inselklinik auf Fehmarn. Der Standortfindung vorausgegangen war eine Konzeptstudie des Stadtplanungsamtes der Stadt Fehmarn vom Juni 2008 mit Ergänzung vom Oktober 2008. Dabei hatte sich der jetzt in Planung befindliche Standort als der Günstigste erwiesen.

Unser Büro wurde mit der schalltechnischen Untersuchung des Planungsvorhabens hinsichtlich folgender Belange beauftragt:

- Schutz der geplanten Einrichtungen bezüglich der Geräusche, die von den gewerblichen Nutzungen nordöstlich des Plangebietes ausgehen
- Schutz der geplanten Einrichtungen bezüglich der Geräusche, die von dem zwischen B-Plan Nr. 89 und L 209 geplanten Freizeitpark ausgehen
- Schutz der geplanten Einrichtungen bezüglich der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche (B 207 / E 47, L 209, geplante Umgehungsstraße, Bahnstrecke Lübeck - Puttgarden).

Auswirkungen des Rettungshubschrauber-Sonderlandeplatzes sowie der geplanten Umgehungsstraße incl. der Anbindung an die L 209 auf vorhandene schutzbedürftige Gebäude außerhalb des Plangebietes (Amalienhof mit zwei Wohnhäusern nördlich des B-Planes Nr. 89) sind nicht Bestandteil des Untersuchungsumfanges.

2 Lage- und Planungsbeschreibung

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 89 liegt im Nordwesten der Ortslage Burg auf Fehmarn südlich der L 209 (Landkirchener Weg). Übersichtspläne sind als Anlagen 1 - 3 beigelegt.

Der Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 89 mit Stand vom 28.01.2009 (siehe Anlage 4) setzt ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Rettungs- und Gesundheitszentrum“ fest. Der als Anlage 5 beigelegte Bebauungsentwurf, der in der Planzeichnung des Bebauungsplanes Nr. 89 bereits innerhalb der Baugrenzen als geplante Gebäude mit Darstellung ohne Normcharakter hinterlegt ist, sieht die Errichtung einer Rettungswache incl. Hubschrauber-Landeplatz im nördlichen, eines Gebäudetraktes mit Operations- und Praxisräumen im mittleren und eines Krankenhaus-Bettentraktes für den stationären Aufenthalt von Patienten im südlichen Plangebiet vor. Die Gebäude sind eingeschossig. Außerdem werden Pkw-Stellplätze eingerichtet, die den Bedarf der geplanten Einrichtungen decken.

Das Rettungs- und Gesundheitszentrum wird verkehrstechnisch durch den Abschnitt der geplanten Umgehungsstraße südlich der L 209 erschlossen. Derzeit ist noch nicht abschließend geklärt, ob die Umgehungsstraße - wie im Entwurf des Bebauungsplanes dargestellt - mittels einer Kreisverkehrsanlage an die L 209 angebunden wird.

Nordöstlich des Rettungs- und Gesundheitszentrums befindet sich ein Gewerbegebiet beidseitig des Landkirchener Weges. Das nächste Grundstück liegt im Geltungsbereich der 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 61 mit der Festsetzung eines Sondergebietes „Grenzhandel und Veranstaltungszentrum“. Hier sind derzeit der Grenzhandelsmarkt Fleggaard (Einkaufszentrum für Dänen), die Inselinformation und ein Modelleisenbahnbetreiber ansässig.

Der rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 61, 2. Änderung, lässt darüber hinaus auch den Betrieb einer Diskothek zu. Die davon ausgehenden Geräusche stehen grundsätzlich im Widerspruch zur Schutzbedürftigkeit insbesondere des geplanten Klinikbereichs mit Bettenzimmern für den stationären Aufenthalt von Patienten. Parallel zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 89 soll daher der Bebauungsplan Nr. 61 in der dritten Änderung dahingehend überarbeitet werden, dass Diskotheken, Musik- und Tanzveranstaltungen ausgeschlossen werden. Dies wurde bereits seitens der Stadt Fehmarn mit dem Grundstücksbesitzer abgestimmt.

Östlich des Grenzhandelsmarktes Fleggaard schließen sich ein Schnellrestaurant (Mc Donald's), ein Gebäude mit diversen Non-Food-Märkten und ein Discountmarkt (Lidl) an. Die weiteren Nutzungen innerhalb des Gewerbegebietes wurden im Januar 2009 durch eine Befahrung ermittelt und sind in der Anlage 3 gekennzeichnet.

Auf der derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen dem Bebauungsplan Nr. 89 und der L 209 ist die Errichtung eines Freizeitparks geplant. Die planungsrechtlichen Voraussetzungen wurden durch die 59. Änderung des Flächennutzungsplanes geschaffen. Es handelt es sich hierbei nicht um einen Freizeitpark mit Fahrgeschäften (wie z.B. im Hansapark in Sierksdorf), sondern um einen Erlebnis-/Zukunftspark mit Natur- und Technikthemen.

Im Nordwesten des Bebauungsplanes Nr. 89 verlaufen in 500 - 600 m Abstand die zweispurige Bundesstraße 207 und die eingleisige Bahnstrecke Lübeck - Puttgarden (DB 1100). Nach Mitteilung des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Lübeck, sind derzeit die Planungen incl. Verkehrsgutachten für den vierstreifigen Ausbau der B 207 zwischen Heiligenhafen-Ost und Puttgarden in Arbeit. Die Bahnstrecke Bad Schwartau - Lübeck soll bis 7 Jahre nach Fertigstellung der festen Fehmarnbelt-Querung zweigleisig ausgebaut werden.

3 Lärmimmissionen Gewerbe

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Die von den Betrieben und Anlagen in den gewerblich genutzten Gebieten nordöstlich des Bebauungsplanes Nr. 89 ausgehenden Geräusche sind nach *TA Lärm* [6] zu ermitteln und zu beurteilen. Wird eine Beurteilung im Rahmen eines Bauleitplanverfahrens vorgenommen, dann ist auch hier die *TA Lärm* heranzuziehen, da die für die planungsrechtliche Beurteilung maßgebende *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* [3] auf dieses Regelwerk verweist.

Nach *TA Lärm* werden Beurteilungspegel bestimmt als Mittelwert für die Summe der in den Beurteilungszeiten einwirkenden Anlagengeräusche. In die Berechnung der Beurteilungspegel fließen die Höhe der Lärmimmissionen, die Einwirkzeit und -dauer, die Impulshaltigkeit und die Ton-/Informationshaltigkeit ein.

Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06:00 - 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten werktags 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06:00 - 09:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr wird mit Ausnahme von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit nachts (22:00 - 06:00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des *BImSchG* ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch die nach *TA Lärm* zu beurteilenden Anlagen folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreitet:

Nutzungsgebiet	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Dorf-, Mischgebiete (MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume. Bei unbebauten Flächen liegen die Immissionsorte an dem am stärksten betroffenen Rand, an dem nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Die Art der in der obigen Tabelle bezeichneten Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit des Bettentrakts verweisen wir auf ein Urteil des Niedersächsischen Obergerichtes vom 31.05.2007 (Az: 1 KN 265/05). Danach sind die Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts nur auf solche Krankenhäuser anzuwenden, welche wegen ihrer Größe den Gebietscharakter gleichsam hegemonisieren und ihm ihren Stempel aufdrücken. Ist das nicht der Fall, können sie nur den Schutzanspruch erheben, der ihnen nach der festgesetzten Gebietsart zukommt.

Nach Abstimmungen unseres Büros mit Staatlichen Umweltämtern des Landes Schleswig-Holstein im vorliegenden und in anderen Planungsvorhaben kann in begründeten Einzelfällen von der Anwendung der Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts abgewichen und die Schutzbedürftigkeit bis hin zu Mischgebieten angesetzt werden.

3.2 Berechnungsverfahren

Die Lärmimmissionen werden durch Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2* [8] ermittelt. Ausgehend von den Schallemissionen der lärmemittierenden Vorgänge und Anlagen werden die Immissionspegel in Abhängigkeit der Entfernungen zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten mit Berücksichtigung von abschirmenden sowie reflektierenden Hindernissen prognostiziert.

Auf der Grundlage der als DWG-Dateien zur Verfügung gestellten Entwürfe des Bebauungsplanes Nr. 89 und des Bebauungsentwurfs sowie der Liegenschaftskarte des Ortes Burg wird mit dem Programm LIMA, Version 5.1.12, ein dreidimensionales Berechnungsmodell erstellt, in das die Gebäude sowie die Lärmemittler als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen mit Schalleistungen und Einwirkzeiten bzw. Häufigkeiten eingegeben werden. Der Lageplan des Berechnungsmodells mit Kennzeichnung der Schallquellen und der Immissions-Berechnungspunkte ist als Anlage 8 beigefügt.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen für alle Schallquellen mit Summenpegeln bei der Ausbreitungsfrequenz 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird nach Abschnitt 7.3.2 der *DIN ISO 9613-2* berechnet. Reflexionen an Gebäuden werden durch programminterne Spiegelschallquellenberechnungen berücksichtigt. Die Abschirmungsberechnungen erfolgen für horizontale und für vertikale Beugungskanten. Flächen- und Linien-schallquellen werden programmintern in Teilelemente zerlegt.

Die nach *DIN ISO 9613-2* berechneten Immissionspegel gelten für Wetterlagen, die die Schallausbreitung begünstigen. Zur Berücksichtigung der im Langzeitmittel unterschiedlichen Wetterlagen, die sowohl günstig wie auch ungünstig sein können, ist nach *TA Lärm* bei der Bildung des Beurteilungspegels die meteorologische Korrektur C_{met} gemäß Abschnitt 8 der *DIN ISO 9613-2* anzuwenden. Aufgrund der geringen Abstände zwischen den Schallquellenorten und den Immissions-Berechnungspunkten ist im vorliegenden Fall $C_{met} = 0$.

Durch die programminterne Auswertung der Einwirkzeiten und Häufigkeiten der Betriebsaktivitäten wird neben der Schallausbreitungsberechnung gleichzeitig eine Berechnung der auf die Beurteilungszeiten bezogenen Beurteilungspegel mit Einwirkzeitkorrekturen und Ruhezeitzuschlägen vorgenommen.

Der Bebauungsplan stellt eine Angebotsplanung dar, in der Gebäude innerhalb der Baugrenzen beliebig angeordnet werden können. Da der Bebauungsentwurf des Plangebietes in der Planzeichnung des Bebauungsplanes Nr. 89 - wenn auch nur als Darstellung ohne Normcharakter - hinterlegt ist, werden die Immissions-Berechnungspunkte umlaufend um die

Gebäude mit einem Abstand von 0,5 m zu den Fassaden und nicht entlang der Baugrenzen angesetzt. Damit werden Abschirmwirkungen durch die geplanten Gebäude berücksichtigt und die zu erwartende Schallausbreitungssituation besser erfasst, als wenn die Berechnungspunkte entlang der Baugrenzen ohne Berücksichtigung der Baukörper liegen.

Die Immissionshöhe (Mitte der Fenster der eingeschossigen Gebäude) wird pauschal mit 3 m, die mittlere Gebäudehöhe mit 4,5 m angesetzt. Dies ist ein eher konservativer Berechnungsansatz. Je nach konkreter Bauweise können sich höhere Schallabschirmungen durch die Gebäude innerhalb des Plangebietes ergeben.

Bleibt die Anordnung der Gebäudekörper und der darin untergebrachten Einrichtungen im Bebauungsplan Nr. 89 unverbindlich und wird sie nicht spezifisch (z.B. durch Anpassung der Baugrenzen und Nutzungsgliederungen) festgesetzt, dann sind bei Bauweisen, die von der Darstellung ohne Normcharakter abweichen, die Lärmimmissionsberechnungen und -beurteilungen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu aktualisieren.

3.3 Schallquellen

Der Grenzhandel Fleggaard, das Schnellrestaurant Mc Donald's und der Lidl-Einkaufsmarkt werden als lärmimmissionsrelevante Betriebe berücksichtigt. Die übrigen Betriebe und Einrichtungen im Gewerbegebiet beidseitig des Landkirchener Weges sind aufgrund ihrer Art und/oder Entfernungen nicht relevant.

Die nach dem rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 61, 2. Änderung, innerhalb des Sondergebietes „Grenzhandel und Veranstaltungszentrum“ zulässige Diskothek entfällt als Schallquelle, da parallel zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 89 der Bebauungsplan Nr. 61 in der dritten Änderung dahingehend überarbeitet wird, dass Diskotheken, Musik- und Tanzveranstaltungen ausgeschlossen werden.

Auf der Grundlage einer Ortsbegehung im Januar 2009, Abstimmungen mit dem Betriebspersonal des Grenzhandelsmarktes Fleggaard und Literaturangaben [11 - 13] werden folgende Schallquellen, Schallemissionen und Einwirkzeiten/Häufigkeiten angesetzt:

Nr. ¹⁾	Lärmquelle	Tag ²⁾ 06:00 - 22:00 Uhr	Nacht ³⁾ 22:00 - 06:00 Uhr	Schallleistung ⁴⁾
	Grenzhandel Fleggaard Im Sommer 24-stündig geöffnet			
1	Pkw-Parkbewegungen (PB) incl. Ein- und Aus- stapeln der Einkaufs- wagen ⁵⁾	900 PB	50 PB	$L_W = 79 \text{ dB(A)}$ pro PB, Std. ⁶⁾
2a 2b	Ein- und Ausfahrt Pkw	je 450 Fahrten	je 25 Fahrten	$L_W = 50 \text{ dB(A)}$ pro m, Std.
3	Entladung Lkw	8 Lkw	1 Lkw	$L_W = 100 \text{ dB(A)}$ je Entladung à 60 Minuten ⁷⁾
4	An- und Abfahrt Lkw	8 Lkw	1 Lkw	$L_W = 66 \text{ dB(A)}$ pro m, Std. ⁸⁾
5	Kühlanlage an der Westseite des Gebäudes	16 Std.	1 Std.	$L_W = 88 \text{ dB(A)}$ ⁹⁾
6	Lüftungsgerät auf dem Dach	16 Std.	1 Std.	$L_W = 85 \text{ dB(A)}$ ⁹⁾

Nr. ¹⁾	Lärmquelle	Tag ²⁾ 06:00 - 22:00 Uhr	Nacht ³⁾ 22:00 - 06:00 Uhr	Schalleistung ⁴⁾
	Lidl-Einkaufsmarkt ¹⁰⁾			
7	Entladung Lkw	5 Lkw	1 Lkw	$L_W = 103 \text{ dB(A)}$ je Entladung à 60 Minuten ¹¹⁾
	Schnellrestaurant Mc Donald's			
8	Pkw-Park- bewegungen ¹²⁾	90 PB	130 PB	$L_W = 76 \text{ dB(A)}$ pro PB, Std. ¹³⁾
9	Drive-In An- und Abfahrt Pkw	40 Pkw	36 Pkw	$L_W = 50 \text{ dB(A)}$ pro m, Std.

Die Schalleistungen der Geräuschspitzen betragen:

Vorgang	Schalleistung
Zuschlagen der Pkw-Türen	$L_{Wmax} = 98 \text{ dB(A)}$
Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen	$L_{Wmax} = 106 \text{ dB(A)}$
Lkw-Betriebsbremse	$L_{Wmax} = 108 \text{ dB(A)}$
Palettenhubwagen über Ladebrücke	$L_{Wmax} = \leq 120 \text{ dB(A)}$

- Die Schallquellenorte sind in der Anlage 8 gekennzeichnet
- Mit pauschalem Ruhezeitzuschlag 3,0 dB(A) für einen überproportionalen Anteil der Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr.
- Ungünstigste Stunde
- Incl. Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- Nach Auskunft des Betriebspersonals wurden im Jahr 2008 maximal 1.100 Kunden innerhalb eines Tages an den Kassen registriert, davon 900 Kunden tags zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie 50 Kunden als maximaler Stundenwert nachts zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr. Sicherheitshalber gehen wir davon aus, dass jedem Kunde ein Pkw zuzurechnen ist. Das tatsächliche Pkw-Aufkommen wird geringer sein, da Pkw teilweise mehrfach besetzt sind und teilweise auch per Bus angereist wird, jeder zahlende Kunde aber einzeln registriert wird.
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster: $L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D = 63 + 5 + 4 + 6 = 78 \text{ dB(A)/PB,Std.}$
 L_{W0} = Ausgangsschalleistung 63 dB(A) für eine Parkbewegung pro Stunde (An- und Abfahrt stellen jeweils eine Parkbewegung dar)

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart (enthält im Wesentlichen die Pegelerhöhungen durch das Klappern beim Schieben der Einkaufswagen)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D = Zuschlag für den Parksuch- und Durchfahrverkehr

Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen: $L_W = 72$ dB(A)/Vorgang,Std.

Jeder Parkbewegung wird ein Vorgang zugerechnet.

Summe Parkbewegungen + Ein-/Ausstapeln Einkaufswagen: $L_W = 78$ dB(A)/PB,Std.

- 7) Entladung an der Südseite des Gebäudes an zwei Innenrampen mit Torrandabdichtung und integrierter Ladebrücke, 28 volle und 2 leere Paletten pro Lkw bzw. 60 Hubwagen-/Stapler - Überfahrten über die Ladebrücke à 80 dB(A)/Std. zuzüglich 2 dB(A) für sonstige Geräusche wie Abstellen und Arretieren der Paletten auf der Ladefläche, Türeenschlagen, Motorstart, Bremsenentlüften: $L_W = 80 + 10 \lg(60) + 2 = 100$ dB(A) pro Entladung mit einer Einwirkzeit von 60 Minuten
- 8) $L_W = 63$ dB(A) pro Meter Fahrweg eines Lkw und Stunde zuzüglich 3 dB(A) Impulszuschlag für Einzelgeräusche wie Bremsenentlüften
- 9) Angaben der Hersteller
- 10) Eine Betriebsbefragung haben wir nicht vorgenommen. Die Anzahl der Lkw-Entladungen tags basiert auf Erfahrungswerten bei anderen Discountern. Sicherheitshalber setzen wir auch für die Nachtzeit eine Entladung an. Der Pkw-Parkverkehr ist aufgrund der Entfernungen zum Bebauungsplan Nr. 89 nicht relevant.
- 11) Wie 6), zuzüglich 3 dB(A), da die Entladungen an einer offenen Rampe erfolgen.
- 12) Grundfläche ca. 370 m², davon ca. 60 % bzw. 220 m² Netto-Gastraumfläche (geschätzt)
0,40 / 0,60 Parkbewegungen pro m² Netto-Gastraumfläche tags / ungünstigste Nachtstunde
- 13) $L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D = 63 + 4 + 4 + 5 = 76$ dB(A)/PB,Std.

3.4 Berechnungsergebnisse

Die Lärmimmissionsberechnungen für die in der Anlage 8 gekennzeichneten Punkte umlaufend um die Gebäude des Rettungs- und Gesundheitszentrums sind als Anlagen 10 - 17 beigelegt. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Berechnungspunkt		Beurteilungspegel	
Nr.	Gebäudeseite	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Rettungswache			
1	West	31	30
2	Nord	45	44
3	Ost	45	44
4	Ost	45	44
OP / Praxen			
5	West	35	34
6	Nord	46	45
7	Nord	47	46
8	Ost	47	46
9	Süd	38	38
Bettentrakt			
10	West	34	33
11	Nord	39	39
12	Nord	44	44
13	Ost	45	45
14	Süd	37	37
15	Süd	35	35
16	Süd	35	35

Einzelne Geräuschspitzen liegen unter 55 dB(A).

3.5 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose wird bestimmt durch:

a) Unsicherheit der Emissionsdaten

Die in der Tabelle des Abschnittes 3.3 zusammengefassten Emissionswerte und Anzahl/Häufigkeiten der Vorgänge stellen Maximalansätze dar.

b) Unsicherheit der Ausbreitungsberechnung

Für das Schallausbreitungs-Berechnungsverfahren werden in [8] abstands- und emissions-/immissionshöhenabhängige Genauigkeiten von ± 1 dB(A) bis ± 3 dB(A) angegeben.

c) Unsicherheit der Bestimmungsfaktoren

Im vorliegenden Fall gilt diese Unsicherheit für die Lage der Immissionsorte und die Abschirmwirkung der Gebäude im Plangebiet.

In der Summe der Einflüsse a) und b) gehen wir davon aus, dass die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der Prognoseunsicherheit liegen und eine Überschreitung der prognostizierten Beurteilungspegel nicht zu erwarten ist. Insofern halten wir einen Prognosesicherheitszuschlag zur Absicherung der oberen Grenze des Vertrauensbereiches nicht für erforderlich. Hinsichtlich c) wird auf die Ausführungen der letzten drei Absätze des Abschnittes 3.2 verwiesen.

3.6 Bewertung

Die Schutzbedürftigkeit der Einrichtungen im Plangebiet ist nach der Art der Nutzungen zu differenzieren.

Tags liegen die Beurteilungspegel am Bettentrakt mit 34 - 45 dB(A) unter bzw. im Bereich des Immissionsrichtwertes von 45 dB(A), der in der *TA Lärm* für Krankenhäuser angegeben ist. An den übrigen Gebäuden, die weniger schutzbedürftig sind, betragen die Beurteilungspegel tags maximal 47 dB(A). Tagsüber bestehen damit keine Lärmimmissionskonflikte.

Nachts sind die Rettungswache und der Gebäudetrakt mit Operations- und Praxisräumen nicht schutzbedürftig. Am Bettentrakt liegen die Beurteilungspegel überwiegend zwischen 33 dB(A) und 39 dB(A). Dem Schutzanspruch der *TA Lärm* für Krankenhäuser von 35 dB(A) wird bereichsweise Rechnung getragen. Die nächsthöhere Schutzkategorie für allgemeine Wohngebiete wird hier in vollem Umfang eingehalten. An den Fassadenbereichen mit den Berechnungspunkten 12 und 13 (siehe Anlage 8), die zum Gewerbegebiet hin orientiert sind, wird mit Beurteilungspegeln von 44 - 45 dB(A) zumindest noch der mit Mischgebieten verknüpften Schutzbedürftigkeit entsprochen. Wir verweisen auf die Ausführungen in den letzten beiden Absätzen des Abschnittes 3.1. Wir empfehlen, auch im Hinblick auf die zusätzlichen Lärmimmissionen durch die Umgehungsstraße an diesen Fassadenbereichen weniger schutzbedürftige Nutzungen wie z.B. Küchen- und Lagerräume anzuordnen.

Einzelne Geräuschspitzen liegen mit ≤ 55 dB(A) nachts um nicht mehr als 20 dB(A) über dem Immissionsrichtwert der *TA Lärm* für Krankenhäuser und damit auch im Hinblick auf die höchste Schutzkategorie innerhalb des zulässigen Rahmens.

4 Lärmimmissionen Freizeitpark

4.1 Beurteilungsgrundlagen

Die vom Freizeitpark ausgehenden Geräusche sind nach der *Freizeitlärm-Richtlinie* [7] des Landes Schleswig-Holstein zu ermitteln und zu beurteilen. Nach diesem Regelwerk werden in Abhängigkeit des zeitlichen Mittelwertes, der Einwirkzeit und -dauer sowie der Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit der Lärmimmissionen Beurteilungspegel für definierte Zeitblöcke bestimmt. Diese Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten der *Freizeitlärm-Richtlinie* verglichen. Für die maßgeblichen Immissionsorte gilt der erste Absatz auf der Seite 7 analog. Die Beurteilungszeiten sind:

	Tags außerhalb der Ruhezeiten	Tags innerhalb der Ruhezeiten	Nachts
Werktags	08:00 - 20:00 Uhr Beurteilungszeit 12 Stunden	06:00 - 08:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 Stunden	22:00 - 06:00 Uhr Beurteilungszeit ist die ungünstigste volle Stunde
Sonn-/Feiertags	09:00 - 13:00 Uhr 15:00 - 20:00 Uhr Beurteilungszeit 9 Stunden	07:00 - 09:00 Uhr 13:00 - 15:00 Uhr 20:00 - 22:00 Uhr Beurteilungszeit jeweils 2 Stunden	22:00 - 07:00 Uhr Beurteilungszeit ist die ungünstigste volle Stunde

Die Immissionsrichtwerte der *Freizeitlärm-Richtlinie* markieren die Schwelle, oberhalb der in der Regel mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist. Sie betragen auszugsweise:

Einwirkungsorte Art der Nutzung	Tags an Werk- tagen außerhalb der Ruhezeiten dB(A)	Tags an Werktagen innerhalb der Ruhe- zeiten und an Sonn- und Feiertagen dB(A)	Nachts dB(A)
Mischgebiete (MI)	60	55	45
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	50	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	45	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35

4.2 Schallquellen, Berechnungsverfahren

Auf der Fläche zwischen dem Bebauungsplan Nr. 89 und der L 209 soll kein Freizeitpark mit Fahrgeschäften (wie z.B. im Hansapark in Sierksdorf), sondern ein Erlebnis-/Zukunftspark mit Natur- und Technikthemen errichtet werden.

Nach der *Sächsischen Freizeitlärmstudie* [14] kann für naturnahe Freizeitparks mit wenig Fahrgeschäften ein Anhaltswert für die Schallemissionen incl. eines Zuschlages für die Impulshaltigkeit von $L_w'' = 64 \text{ dB(A)}$ pro m^2 angesetzt werden.

Prognosen mit diesem Wert erlauben nur eine grobe Abschätzung des Konfliktpotenzials zwischen dem Freizeitpark und dem Sondergebiet Rettungs- und Gesundheitszentrum mit Krankenhaus-Bettentrakt. Für Immissionsorte in der Nähe des Parkgeländes können erhebliche Abweichungen zu den realen Beurteilungspegeln entstehen, wenn z.B. dominante Einzelquellen in unmittelbarer Nähe angeordnet werden.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit einer Emissionshöhe von 2 m. Das Berechnungsverfahren ist im Abschnitt 3.2 beschrieben. Hinsichtlich der Immissions-Berechnungspunkte wird auf die Ausführungen in den letzten drei Absätzen des Abschnittes 3.2 verwiesen.

4.3 Berechnungsergebnisse

Die Lärmimmissionsberechnungen mit $L_w'' = 64$ dB(A) pro m^2 als überschlägige Schallemission des Freizeitparks sind für die in der Anlage 8 gekennzeichneten Punkte umlaufend um die Gebäude des Rettungs- und Gesundheitszentrums als Anlagen 18 - 21 beigefügt. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Berechnungspunkt Nr.	Berechnungspunkt Gebäudeseite	Beurteilungspegel ¹⁾ dB(A)
Rettungswache		
1	West	55
2	Nord	57
3	Ost	52
4	Ost	51
OP / Praxen		
5	West	53
6	Nord	54
7	Nord	54
8	Ost	47
9	Süd	41
Bettentrakt		
10	West	52
11	Nord	52
12	Nord	51
13	Ost	47
14	Süd	44
15	Süd	41
16	Süd	42

1) Für die jeweiligen Beurteilungszeitblöcke

4.4 Bewertung

Mit dem überschlägigen Berechnungsansatz von $L_w'' = 64$ dB(A) pro m^2 liegen die Beurteilungspegel am Bettentrakt mit 41 - 52 dB(A) bereichsweise unter und bereichsweise über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) tags, der in der *Freizeitlärm-Richtlinie* für Krankenhäuser angegeben ist. Die für allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 / 50 dB(A) tags werden überwiegend, die für Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 60 / 55 dB(A) tags in vollem Umfang eingehalten. Wir verweisen auf die Ausführungen in den letzten beiden Absätzen des Abschnittes 3.1.

Bei Anwendung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und auch für allgemeine Wohngebiete ist das Konfliktpotenzial gering, bei Anwendung der Immissionsrichtwerte für Krankenhäuser steigt das Konfliktpotenzial an bzw. wird das Nutzungspotenzial des Freizeitparks unter Umständen eingeschränkt. Die weitere Planung des Freizeitparks ist darauf abzustellen. Mit Kenntnis der spezifischen Schallquellen lässt sich eine detailliertere Lärmimmissionsprognose erstellen.

5 Verkehrslärmimmissionen

5.1 Beurteilungsgrundlagen

Im städtebaulichen Planungsprozess ist die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* [3] für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen maßgebend. Die *DIN 18005-1* verweist zur Ermittlung der Straßenverkehrslärmimmissionen auf die Berechnungsverfahren der *RLS-90* [9] und zur Ermittlung der Schienenverkehrslärmimmissionen auf das Berechnungsverfahren der *Schall 03* [10].

Die Bewertung der Lärmimmissionen erfolgt im Vergleich der für den Tag (06:00 - 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 - 06:00 Uhr) berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten des *Beiblattes 1 zu DIN 18005* [4]. Die Orientierungswerte für die Summe der Straßen- und Schienenverkehrslärmimmissionen betragen auszugsweise:

Nutzungsgebiet	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Mischgebiete (MI)	60	50
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45
Reine Wohngebiete (WR)	50	40

Sondergebiete sind je nach Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Nach einem Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 22.03.2007 (BVerwG 4 CN 2.06) ist bei der Abwägung von Verkehrslärmbelastungen folgendes zu beachten:

Die Lärmbelastung durch vorhandene Verkehrswege ist als gewichtiger Belang in die Abwägung für die Ausweisung eines Baugebietes einzustellen. Dabei ist auch die Abwägungsdirektive des § 50 *Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] zu berücksichtigen, wonach bei raumbedeutsamen Planungen Flächen so zuzuordnen sind, dass schädliche Umwelteinwirkungen soweit wie möglich vermieden werden.

Die Durchsetzung dieses Trennungsgrundsatzes stößt allerdings häufig auf Grenzen, so dass es nicht möglich ist, allein durch Wahrung von Abständen zu vorhandenen Verkehrswegen schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden.

Gründe hierfür können der sparsame Umgang mit Grund und Boden gemäß § 1a (2) Baugesetzbuch (BauGB), städtebauliche Gründe und legitime Interessen einer Gemeinde zur Verwertung von Grundstücken sein. Wenn in derartigen Fällen das Einhalten größerer Abstände ausscheidet, ist durch geeignete bauliche und technische Vorkehrungen im Sinne von § 9 (1) Nr. 24 BauGB dafür zu sorgen, dass keine ungesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse entstehen.

Welche Lärmbelastung einem Baugebiet zugemutet werden darf, richtet sich nach den Umständen des Einzelfalles. Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 können zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung eines Baugebietes im Rahmen einer gerechten Abwägung als Orientierungshilfe herangezogen werden.

Nach den Ausführungen des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 sind die schalltechnischen Orientierungswerte eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes, sie sind keine Grenzwerte. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung unterhalb der Grenze zu Gesundheitsgefahren von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, ist ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen (Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen für Aufenthaltsräume) vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern.

5.2 Berechnungsverfahren

Eingangsparameter der Straßenverkehrslärberechnungen sind das Verkehrsaufkommen, der Lkw-Anteil, die zulässige Höchstgeschwindigkeit, Steigungen und die Fahrbahnbeschaffenheit. In die Schienenverkehrslärberechnungen fließen die Anzahl, Art und Länge der Züge, die Streckengeschwindigkeit sowie die Beschaffenheit des Gleisbettes ein. Ausgangswerte der Schallausbreitungsberechnungen sind die nach *RLS-90* bzw. *Schall 03* in Abhängigkeit dieser Werte berechneten Emissionspegel $L_{m,E}$ für einen Abstand von 25 m zu den Verkehrswegen.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen mit dem Programm LIMA, Version 5.1.12. Der Lageplan des Berechnungsmodells, das auf der Grundlage der als DWG-Dateien zur Verfügung gestellten Unterlagen erstellt wurde, ist als Anlage 3 beigelegt. Die Immissions-Berechnungspunkte innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 89 sind in der Anlage 8 gekennzeichnet. Auf die Ausführungen in den letzten drei Absätzen des Abschnittes 3.2 wird verwiesen.

5.3 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen der Straßen

5.3.1 B 207 / E 47

Nach der letzten bundesweiten Verkehrszählung des Jahres 2005 lag das jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen auf der B 207 zwischen den Anschlussstellen Landkirchen Süd und Burg (Zählstelle 1532/1131) bei $DTV = 13.743$ Kfz/24h mit stündlichen Verkehrsstärken $M_{Tag} = 786$ Kfz/h und $M_{Nacht} = 146$ Kfz/h sowie Lkw-Anteilen von $p_{Tag} = 8,6$ % und $p_{Nacht} = 24,6$ %. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw. Die Fahrbahn ist asphaltiert ($D_{Sto} = 0$ dB). Damit ergeben sich Emissionspegel von $L_{m,E,Tag} = 68,5$ dB(A) und $L_{m,E,Nacht} = 63,7$ dB(A).

Fehmarn ist eine Urlaubsregion, das Verkehrsaufkommen schwankt saisonal sehr stark. Für den Verkehr in der Urlaubszeit wird in den Zählauswertungen des Jahres 2005 ein Wert von $DTV_{Urlaub} = 17.984$ Kfz/24 h ausgewiesen. Dies bedeutet bei konstant bleibenden Lkw-Anteilen eine Erhöhung der Emissionspegel um 1,2 dB(A), die wir sicherheitshalber in Ansatz bringen.

Nach Mitteilung des Landesbetriebes Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Niederlassung Lübeck, sind derzeit die Planungen incl. Verkehrsgutachten für den vierstreifigen Ausbau der B 207 zwischen Heiligenhafen-Ost und Puttgarden in Arbeit. Da noch verschiedene Varianten geprüft werden, stehen derzeit noch keine näheren Angaben über den Ausbau und das - insbesondere bei Realisierung der festen Fehmarnbelt-Querung - zu erwartende Verkehrsaufkommen zur Verfügung. Wir setzen überschlägig einen Emissionspegelzuschlag von 100 % bzw. 3 dB(A) an.

Damit ergeben sich folgende Prognosewerte für die Berechnungen:

	$L_{m,E,Tag}$	$L_{m,E,Nacht}$
B 207 / E 47	$68,5 + 1,2 + 3 =$ 72,7 dB(A)	$63,7 + 1,2 + 3 =$ 67,9 dB(A)

Da uns keine Informationen darüber vorliegen, ob im Zuge des Ausbaus Lärmschutzwände entlang der B 207 errichtet werden, gehen wir als worst-case-Betrachtung von freier Schallausbreitung aus.

5.3.2 L 209

Nach der letzten bundesweiten Verkehrszählung des Jahres 2005 lag das jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen auf der L 209 zwischen B 207 und Burg (Zählstelle 1533/0516) bei $DTV = 9.617$ Kfz/24h mit stündlichen Verkehrsstärken $M_{Tag} = 557$ Kfz/h und $M_{Nacht} = 88$ Kfz/h sowie Lkw-Anteilen von $p_{Tag} = 3,7$ % und $p_{Nacht} = 5,2$ %. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten betragen 70 km/h westlich des Ortsschildes, das auf Höhe des Grenzhandels Fleggaard steht, und 50 km/h östlich davon. Die Fahrbahn ist asphaltiert ($D_{StrO} = 0$ dB). Damit ergeben sich Emissionspegel von $L_{m,E,Tag} = 63,1$ dB(A) und $L_{m,E,Nacht} = 55,7$ dB(A) für die Straßenabschnitte mit $v_{zul} = 70$ km/h sowie $L_{m,E,Tag} = 60,8$ dB(A) und $L_{m,E,Nacht} = 53,5$ dB(A) für die Straßenabschnitte mit $v_{zul} = 50$ km/h.

Für den Verkehr in der Urlaubszeit wird in den Zählauswertungen des Jahres 2005 ein Wert von $DTV_{Urlaub} = 14.716$ Kfz/24 h ausgewiesen. Dies bedeutet bei konstant bleibenden Lkw-Anteilen eine Erhöhung der Emissionspegel um 1,8 dB(A), die wir sicherheitshalber in Ansatz bringen.

In 2007/2008 wurde eine verkehrstechnische Untersuchung [15] für das Straßennetz in Burg auf Fehmarn erstellt. Darin wird für das Jahr 2020 ein Verkehrsaufkommen auf der L 209 außerhalb der Urlaubszeit von $DTV = 18.650$ Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil von $p = 3$ % prognostiziert. Dies bedeutet gegenüber dem o.a. Verkehrsaufkommen des Jahres 2005 eine Verdoppelung bzw. eine Erhöhung der Emissionspegel um ca. 3 dB(A), die wir in Ansatz bringen.

Damit ergeben sich folgende Prognosewerte für die Berechnungen:

	$L_{m,E,Tag}$	$L_{m,E,Nacht}$
L 209 $v_{zul} = 70$ km/h	$63,1 + 1,8 + 3 =$ 67,9 dB(A)	$55,7 + 1,8 + 3 =$ 60,5 dB(A)
L 209 $v_{zul} = 50$ km/h	$60,8 + 1,8 + 3 =$ 65,6 dB(A)	$53,5 + 1,8 + 3 =$ 58,3 dB(A)

5.3.3 Geplante Umgehungsstraße

In der verkehrstechnischen Untersuchung des Jahres 2007/2008 für das Straßennetz in Burg auf Fehmarn wird für die Abschnitte der geplanten Umgehungsstraße südlich der L 209 ein Verkehrsaufkommen außerhalb der Urlaubszeit von $DTV_{2020} = 7.800$ Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil von 2 % prognostiziert. Nach *RLS-90* betragen die stündlichen Verkehrsstärken für Gemeindestraßen $M_{Tag} = 468$ Kfz/h und $M_{Nacht} = 86$ Kfz/h.

Zuzüglich eines Zuschlages von 1,8 dB(A) für die Urlaubszeit analog zur L 209 ergeben sich folgende Prognosewerte für die Berechnungen:

	$L_{m,E,Tag}$	$L_{m,E,Nacht}$
Umgehungsstraße $v_{zul} = 50$ km/h zwischen L 209 und südlicher Grenze des B-Planes Nr. 89	60,8 dB(A)	53,4 dB(A)
Umgehungsstraße $v_{zul} = 70$ km/h südlich anschließend	63,3 dB(A)	55,9 dB(A)

5.4 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen der Bahnstrecke

Am 07.01.2009 haben wir von der Deutschen Bahn AG eine Mitteilung zum derzeitigen Zugaufkommen auf dem Abschnitt Burg der Bahnstrecke Lübeck - Puttgarden sowie zum prognostizierten Zugaufkommen bei Realisierung der festen Fehmarnbelt-Querung erhalten (siehe Anlage 22). Die Bahnstrecke soll bis 7 Jahre nach Fertigstellung der Fehmarnbelt-Querung zweigleisig ausgebaut werden.

Derzeit verkehren auf der eingleisigen Bahnstrecke 4 IC, 4 ICE und 15 Triebwagen tags sowie 3 Triebwagen nachts. Die Emissionspegel betragen $L_{m,E,Tag} = 55,1$ dB(A) und $L_{m,E,Nacht} = 47,3$ dB(A). Mit Berücksichtigung des nach *Schall 03* anzusetzenden Schienenbonus von $S = 5$ dB(A) ergeben sich in dem 500 m entfernt liegenden Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 89 Beurteilungspegel von 31 dB(A) tags und 23 dB(A) nachts. Derzeit wirken damit keine relevanten Schienenverkehrsgeräusche auf das Plangebiet ein.

Für die Realisierung der festen Fehmarnbelt-Querung prognostiziert die Deutsche Bahn AG in Verbindung mit dem zweigleisigen Ausbau eine drastische Erhöhung des Zugaufkommens. Geräuschbestimmend ist dabei der Güterverkehr mit 110 Güterzügen tags und 63 Güterzügen nachts. Dies würde zu einer Anhebung der Emissionspegel gegenüber dem Ist-Zustand um ca. 20 dB(A) auf $L_{m,E,Tag} = 76,6$ dB(A) bzw. um ca. 30 dB(A) auf $L_{m,E,Nacht} = 77,1$ dB(A) führen.

Für den Ausbau der Bahnstrecke wird ein Planfeststellungsverfahren erforderlich, in dessen Rahmen Schallschutzansprüche an Gebäuden gemäß *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [2] zu untersuchen sind. Dies gilt für Gebäude, die zum Zeitpunkt der Einleitung des Planfeststellungsverfahrens bereits bestehen oder durch rechtskräftige Beschlüsse geplant sind. Dazu zählt das Bauvorhaben im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 89. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem prognostizierten Schienenverkehrslärm sind damit primär von der Deutschen Bahn AG zu tragen, soweit die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV*¹⁾ überschritten werden.

Da die Immissionsgrenzwerte der *16. BImSchV* einen geringeren Schutz als die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung darstellen und die *16. BImSchV* anders als die *DIN 18005-1* keine Summenbildung der unterschiedlichen Verkehrslärmarten vorsieht, nehmen wir im Hinblick auf das höhere Schutzniveau der planungsrechtlichen Beurteilung alternative Berechnungen ohne und mit Berücksichtigung des prognostizierten Zugaufkommens vor.

1) Tags / nachts 57 / 47 dB(A) für Krankenhäuser, 59 / 49 dB(A) in reinen und allgemeinen Wohngebieten, 64 / 54 dB(A) in Mischgebieten.

Da uns keine Informationen darüber vorliegen, ob im Zuge des Ausbaus Lärmschutzwände entlang der Bahnstrecke errichtet werden, gehen wir als worst-case-Betrachtung von freier Schallausbreitung aus.

5.5 Berechnungsergebnisse

Die Lärmimmissionsberechnungen für die in der Anlage 8 gekennzeichneten Punkte umlaufend um die Gebäude des Rettungs- und Gesundheitszentrums sind als Anlagen 24 - 29 (Straßenverkehrslärm mit Verkehrsprognosewerten) und als Anlagen 31 - 34 (Schienenverkehrslärm mit prognostiziertem Zugaufkommen bei Realisierung der festen Fehmarnbelt-Querung) beigefügt.

Die Tabelle in der Anlage 35 und die folgende Tabelle fassen die Beurteilungspegel L_r zusammen.

	Straßen	Bahnstrecke	Summe
Rettungswache			
$L_{r,Tag}$ in dB(A)	54 - 56	48 - 53	56 - 58
$L_{r,Nacht}$ in dB(A)	48 - 50	49 - 53	52 - 55
OP / Praxen			
$L_{r,Tag}$ in dB(A)	53 - 61	48 - 52	56 - 61
$L_{r,Nacht}$ in dB(A)	48 - 53	49 - 53	53 - 55
Bettentrakt			
$L_{r,Tag}$ in dB(A)	53 - 58	47 - 53	54 - 59
$L_{r,Nacht}$ in dB(A)	46 - 51	47 - 54	50 - 55

5.6 Bewertung

Die berechneten Werte gelten für freie Schallausbreitung als worst-case-Betrachtung ohne aktiven Lärmschutz entlang der ausgebauten B 207 bzw. der ausgebauten Bahnstrecke mit prognostiziertem Straßenverkehrs- bzw. Zugaufkommen.

An den Fassaden des Bettentrakts liegen die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms unter bzw. im Bereich der für Mischgebiete geltenden Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der höheren Schutzkategorien von ≤ 55 dB(A) tags und ≤ 45 dB(A) nachts werden überschritten.

Wird im Zuge des Straßenausbaus aktiver Lärmschutz entlang der B 207 realisiert, dann ergeben sich geringere als die berechneten Beurteilungspegel. Dabei bleibt allerdings auch abzuwarten, welches Verkehrsaufkommen prognostiziert wird. Der Prognoseansatz der vorliegenden Berechnungen wurde mangels anderer Zahlen geschätzt.

Rechnet man den prognostizierten Schienenverkehrslärm hinzu, dann erhöhen sich die Beurteilungspegel tags um bis zu 3 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A). Tags bleiben die Beurteilungspegel unter dem Orientierungswert für Mischgebiete, die Nachtwerte liegen dann darüber.

Zum derzeitigen Zeitpunkt kann nicht abgeschätzt werden, welche Maßnahmen die Deutsche Bahn AG im Zusammenhang mit dem zweigleisigen Ausbau der Bahnstrecke ergreifen wird bzw. muss. Neben der Errichtung von Lärmschutzwänden kann für einzeln liegende schutzbedürftige Gebäude auch alternativ die Verbesserung der Schalldämmungen der Außenbauteile (passiver Schallschutz) in Betracht kommen. Werden die Beurteilungspegel nachts am Bettentrakt durch aktiven Lärmschutz entlang der Bahnstrecke auf 47 dB(A) entsprechend dem Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Krankenhäuser begrenzt, dann würden die Beurteilungspegel des Gesamtverkehrslärms noch um 3 dB(A) über den Werten des Straßenverkehrslärms liegen.

Die von der L 209 ausgehenden Lärmimmissionen haben keinen relevanten Anteil an den Gesamtverkehrslärmimmissionen.

5.7 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Die Untersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen entlang der B 207 und der Bahnstrecke bleibt den jeweiligen Planungsverfahren zum Ausbau dieser Verkehrswege vorbehalten. Bei Errichtung von Lärmschutzwänden ergeben sich geringere Lärmimmissionen als die für freie Schallausbreitung berechneten Werte.

Die von der geplanten Umgehungsstraße ausgehenden Lärmimmissionen, die an den Ostseiten der Gebäude im Plangebiet pegelbestimmend sind, lassen sich durch Errichtung einer Lärmschutzwand verringern. Eine solche Maßnahme kann auf den Bereich des Bettentrakts beschränkt werden. Folgt man der Empfehlung am Ende des dritten Absatzes im Abschnitt 3.6 und ordnet an den Gebäudeseiten, die in der Anlage 8 mit den Berechnungspunkten 12 und 13 gekennzeichnet sind, keine Bettenräume an, dann wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand nur noch für die südliche Fassade von Nutzen. Wir empfehlen daher, die diesbezügliche abschließende Bewertung im Rahmen der Bauausführungsplanung vorzunehmen.

5.8 Passive Schallschutzmaßnahmen

5.8.1 Bemessungsgrundlagen

Die bauaufsichtlich eingeführte *DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“* (Ausgabe November 1989) [5] enthält die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit des „maßgeblichen Außenlärmpegels“. Dieser ergibt sich bei Verkehrslärberechnungen aus dem Beurteilungspegel für den Tag, wobei auf die errechneten Werte - als Ausgleich für die geringere Schalldämmung der für diffusen Schalleinfall gekennzeichneten Bauteile bei einwirkenden Linienschallquellen - 3 dB(A) zu addieren sind.

Die *DIN 4109* ordnet den maßgeblichen Außenlärmpegeln Lärmpegelbereiche bzw. erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile (Wände, Dachschrägen, Fenster, Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen) von Aufenthaltsräumen auszugswise wie folgt zu:

Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Lärmpegelbereich	Bettenräume in Krankenanstalten erf. $R'_{w,res}$ in dB	Aufenthaltsräume in Wohnungen u.ä. erf. $R'_{w,res}$ in dB	Büroräume u.ä. erf. $R'_{w,res}$ in dB
56 - 60	II	35	30	30
61 - 65	III	40	35	30
66 - 70	IV	45	40	35
71 - 75	V	50	45	40

Die von der Höhe der Außenlärmpegel abhängigen Anforderungen an den baulichen Schallschutz gelten unabhängig von der Gebietsfestsetzung im Bebauungsplan.

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ gilt für die gesamte Außenfläche eines Raumes. Der Nachweis der Anforderung, insbesondere bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen bestehen, ist nach *DIN 4109*, Abschnitt 5 bzw. *Beiblatt 1 zu DIN 4109* im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der einzelnen Außenbauteile zu führen.

Die *DIN 4109* unterstellt, dass die auf den Tagzeitraum abgestellte Auslegung der Schalldämmung der Außenbauteile auch der nächtlichen Immissionssituation mit dem gegenüber tags um 10 dB(A) höheren Schutzbedürfnis gerecht wird. In Fällen, in denen die Nachtpegel aber um deutlich weniger als 10 dB(A) unter den Tagpegeln liegen, führt die Bemessung des passiven Schallschutzes auf der Grundlage der Tagpegel zu Schalldämm-Maßen, die dem nächtlichen Schutzbedürfnis nicht gerecht werden. Dies gilt insbesondere für Bahnstrecken mit hohem nächtlichen Güterverkehrsaufkommen.

Es empfiehlt sich, die Bemessung des passiven Schallschutzes in diesen Fällen - abweichend von der geltenden *DIN 4109* - zusätzlich auf den Nachtzeitraum abzustellen. Nach dem Entwurf der neuen *DIN 4109-1* vom Oktober 2006 ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz der Nachtruhe aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

5.8.2 Bemessungsergebnis

Ausgehend von den Beurteilungspegeln in den Tabellen der Anlage 35 bzw. des Abschnittes 5.5 ergeben sich folgende Einstufungen:

	Bemessungsgrundlage Straßenverkehrslärm	Bemessungsgrundlage Straßen- und Schienen- verkehrslärm
Rettungswache sowie Gebäude mit OP- und Praxisräumen Bemessungsgrundlage: Beurteilungspegel tags	LPB II - LPB III	LPB II - LPB III
Bettentrakt Bemessungsgrundlage: Beurteilungspegel nachts	LPB II - LPB III	LPB III - LPB IV

Für die Rettungswache und das Gebäude mit OP- und Praxisräumen ist es damit unerheblich, ob der Schienenverkehrslärm hinzugerechnet wird. Beim Bettentrakt ergibt sich eine Erhöhung um eine Lärmpegelbereichsstufe.

Vereinfachend und auf der sicheren Seite liegend empfehlen wir, jeweils den höheren Lärmpegelbereich im Bebauungsplan Nr. 89 festzusetzen. Damit wird die Bemessung des passiven Schallschutzes auf die ungünstigsten Prognoseszenarien abgestellt.

Nach *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. Dieser Wert wird an allen Fassaden des Bettentrakts bereits allein durch den Straßenverkehrslärm überschritten. Wir empfehlen daher ergänzend festzusetzen, dass Bettenräume mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten sind.

5.8.3 Festsetzungsvorschlag

Im Plangeltungsgebiet sind bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor Verkehrslärm zu treffen (passiver Schallschutz, Rechtsgrundlage § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Die Außenbauteile müssen mindestens folgenden Anforderungen hinsichtlich der Schalldämmung zum Schutz gegen Außenlärm genügen (Tabelle 8 der DIN 4109, Ausgabe November 1989):

Bettenräume	Sonstige schutzbedürftige Räume
Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,RES} = 45$ dB	Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,RES} = 35$ dB

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,RES}$ gilt für die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach und Dachschrägen. Der Nachweis der erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,RES}$ ist im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage ist die als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109.

Bettenräume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten, die beim Nachweis der resultierenden Schalldämm-Maße zu berücksichtigen sind.

Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn sich gegenüber dem Schallgutachten zum Bebauungsplan durch veränderte Ausgangsdaten abweichende Beurteilungssituationen ergeben. Dies ist durch rechnerische Nachweise im Rahmen der Baugenehmigungsplanung zu belegen.

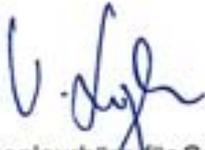
6 Zusammenfassung

<p>Nutzungsgliederung und Gebäudeanordnung innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 89</p>	<p>Die Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen erfolgt auf der Grundlage des Bebauungsentwurfes des Plangebietes, der in der Planzeichnung des Bebauungsplanes Nr. 89 - wenn auch nur als Darstellung ohne Normcharakter - hinterlegt ist. Die Anordnung des Bettentrakts im Süden des Plangebietes mit Teilabschirmung nach Norden durch die übrigen Gebäude sowie einem Abstand von ca. 40 m zur geplanten Umgehungsstraße erweist sich als schalltechnisch günstig.</p> <p>Bleibt die Anordnung der Gebäudekörper und der darin untergebrachten Einrichtungen im Bebauungsplan Nr. 89 unverbindlich und wird sie nicht spezifisch (z.B. durch Anpassung der Baugrenzen und Nutzungsgliederungen) festgesetzt, dann sind bei Bauweisen, die von der Darstellung ohne Normcharakter abweichen, die Lärmimmissionsberechnungen und -beurteilungen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu aktualisieren. Die schalltechnisch günstige Anordnung des Bettentrakts im Süden und mit möglichst großem Abstand zur Umgehungsstraße sollte grundsätzlich beibehalten werden.</p>
<p>Schutzbedürftigkeit der Einrichtungen im Sondergebiet „Rettungs- und Gesundheitszentrum“</p>	<p>Die Schutzbedürftigkeit der Einrichtungen im Plangebiet ist nach der Art der Nutzungen zu differenzieren.</p> <p>Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit des Bettentrakts verweisen wir auf ein Urteil des Niedersächsischen Obergerichtes vom 31.05.2007. Danach sind die Immissionsrichtwerte der <i>TA Lärm</i> für Krankenhäuser nur auf solche Einrichtungen anzuwenden, welche wegen ihrer Größe den Gebietscharakter gleichsam hegemonisieren und ihm ihren Stempel aufdrücken. Ist das nicht der Fall, können sie nur den Schutzanspruch erheben, der ihnen nach der festgesetzten Gebietsart zukommt.</p> <p>Nach Abstimmungen unseres Büros mit Staatlichen Umweltämtern des Landes Schleswig-Holstein im vorliegenden und in anderen Planungsvorhaben kann in begründeten Einzelfällen von der Anwendung der Immissionsrichtwerte der <i>TA Lärm</i> für Krankenhäuser abgewichen und die Schutzbedürftigkeit bis hin zu Mischgebieten angesetzt werden.</p>
<p>Lärmimmissionen Gewerbe</p>	<p>Durch die nordöstlich gelegenen Gewerbeansiedlungen (Grenzhandel, Schnellrestaurant, Discounter u.a.) werden tags keine Lärmimmissionskonflikte im Plangebiet hervorgerufen.</p> <p>Nachts sind die Rettungswache und der Gebäudetrakt mit Operations- und Praxisräumen nicht schutzbedürftig.</p>

Lärmimmissionen Gewerbe	<p>Am Bettenrakt liegen die Beurteilungspegel nachts überwiegend zwischen 33 dB(A) und 39 dB(A). Dem Schutzanspruch der TA Lärm für Krankenhäuser von 35 dB(A) wird bereichsweise Rechnung getragen. Die nächsthöhere Schutzkategorie für allgemeine Wohngebiete wird hier in vollem Umfang eingehalten. An den Fassadenbereichen mit den Berechnungspunkten 12 und 13 (siehe Anlage 8), die zum Gewerbegebiet hin orientiert sind, wird mit Beurteilungspegeln von 44 - 45 dB(A) zumindest noch der mit Mischgebieten verknüpften Schutzbedürftigkeit entsprochen. Wir empfehlen, an diesen Fassadenbereichen weniger schutzbedürftige Nutzungen wie z.B. Küchen- und Lagerräume anzuordnen.</p>
Lärmimmissionen Freizeitpark	<p>Auf der Fläche zwischen dem Bebauungsplan Nr. 89 und der L 209 soll kein Freizeitpark mit Fahrgeschäften (wie z.B. im Hansapark in Sierksdorf), sondern ein Erlebnis-/Zukunftspark mit Natur- und Technikthemen errichtet werden.</p> <p>Mit einem überschlägigen Berechnungsansatz von $L_w'' = 64$ dB(A) pro m^2 gemäß [14] liegen die Beurteilungspegel am Bettenrakt mit 41 - 52 dB(A) bereichsweise unter und bereichsweise über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) tags, der in der <i>Freizeitlärm-Richtlinie</i> für Krankenhäuser angegeben ist. Die für allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 / 50 dB(A) tags werden überwiegend, die für Mischgebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 60 / 55 dB(A) tags in vollem Umfang eingehalten.</p> <p>Bei Anwendung der Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und auch für allgemeine Wohngebiete ist das Konfliktpotenzial gering, bei Anwendung der Immissionsrichtwerte für Krankenhäuser steigt das Konfliktpotenzial an bzw. wird das Nutzungspotenzial des Freizeitparks unter Umständen eingeschränkt. Die weitere Planung des Freizeitparks ist darauf abzustellen. Mit Kenntnis der spezifischen Schallquellen lässt sich eine detailliertere Lärmimmissionsprognose erstellen.</p>
Verkehrslärm- immissionen	<p>Die berechneten Werte gelten für freie Schallausbreitung als worst-case-Betrachtung ohne aktiven Lärmschutz entlang der ausgebauten B 207 bzw. der ausgebauten Bahnstrecke mit prognostiziertem Straßenverkehrs- und Zugaufkommen.</p> <p>An den Fassaden des Bettentrakts liegen die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms unter bzw. im Bereich der für Mischgebiete geltenden Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der höheren Schutzkategorien von ≤ 55 dB(A) tags und ≤ 45 dB(A) nachts werden überschritten.</p>

<p>Verkehrslärm- immissionen</p>	<p>Rechnet man den prognostizierten Schienenverkehrslärm hinzu, dann erhöhen sich die Beurteilungspegel tags um bis zu 3 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A). Tags bleiben die Beurteilungspegel unter dem Orientierungswert für Mischgebiete, die Nachtwerte liegen dann darüber.</p> <p>Die Untersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen entlang der B 207 und der Bahnstrecke bleibt den jeweiligen Planungsverfahren zum Ausbau dieser Verkehrswege vorbehalten. Bei Errichtung von Lärmschutzwänden ergeben sich geringere Lärmimmissionen als die für freie Schallausbreitung berechneten Werte.</p> <p>Die von der geplanten Umgehungsstraße ausgehenden Lärmimmissionen, die an den Ostseiten der Gebäude im Plangebiet pegelbestimmend sind, lassen sich durch Errichtung einer Lärmschutzwand verringern. Eine solche Maßnahme kann auf den Bereich des Bettentrakts beschränkt werden. Folgt man der Empfehlung bezüglich der nächtlichen Gewerbelärmimmissionen und ordnet an den Gebäudeseiten, die in der Anlage 8 mit den Berechnungspunkten 12 und 13 gekennzeichnet sind, keine Bettenräume an, dann wäre die Errichtung einer Lärmschutzwand nur noch für die südliche Fassade von Nutzen. Wir empfehlen daher, die diesbezügliche abschließende Bewertung im Rahmen der Bauausführungsplanung vorzunehmen.</p> <p>In Abhängigkeit der Außenlärmpegel ergeben sich für die Gebäude im Plangebiet baurechtliche Anforderungen hinsichtlich der erforderlichen Schalldämmungen der Außenbauteile (passiver Schallschutz). Für die Rettungswache und das Gebäude mit OP- und Praxisräumen ist es dabei unerheblich, ob der Schienenverkehrslärm hinzugerechnet wird. Beim Bettentrakt ergibt sich eine Erhöhung um eine Lärmpegelbereichsstufe.</p> <p>Vereinfachend und auf der sicheren Seite liegend empfehlen wir, für Bettenräume den Lärmpegelbereich IV mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB und für sonstige schutzbedürftige Räume den Lärmpegelbereich III mit erf. $R'_{w,res} = 45$ dB im Bebauungsplan Nr. 89 festzusetzen. Damit wird die Bemessung des passiven Schallschutzes auf die ungünstigsten Prognoseszenarien abgestellt.</p> <p>Bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ist ungestörter Schlaf bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. Dieser Wert wird an allen Fassaden des Bettentrakts bereits allein durch den Straßenverkehrslärm überschritten. Wir empfehlen daher ergänzend festzusetzen, dass Bettenräume mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten sind.</p>
--------------------------------------	--

	Abschnitt 5.8.3 enthält einen Festsetzungsvorschlag zum passiven Schallschutz.
--	--



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Möln, 03.02.2009

Dieses Gutachten enthält 41 Seiten Text und 35 Blatt Anlagen.

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 31.10. 2006 (BGBl. I S. 2407)
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
- [3] DIN 18005-1 vom Juli 2002
Schallschutz im Städtebau
- [4] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [5] DIN 4109 vom November 1989 mit Berichtigung 1 vom August 1992
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998
- [7] Hinweise zur Beurteilung der von Freizeitanlagen verursachten Geräusche (Freizeitlärm - Richtlinie), Erlass des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein vom 22.06.1998 (Amtsblatt für SH Nr. 31/1998, S. 572)
- [8] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999
Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990

- [10] Schall 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, herausgegeben von der Deutschen Bundesbahn

- [11] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007

- [12] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Veröffentlichung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 der Reihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz vom 16.05.1995

- [13] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3 der Reihe Umwelt und Geologie / Lärmschutz in Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2005

- [14] Sächsische Freizeitlärmstudie
Handlungsleitfaden zur Prognose und Beurteilung von Geräuschbelastungen durch Veranstaltungen und Freizeitanlagen, Herausgeber Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, April 2006

- [15] Verkehrstechnische Untersuchung Burg auf Fehmarn vom Januar 2008, Merkel Ingenieur Consult, 18209 Bad Doberan

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Deutsche Grundkarte
Anlage 3:	Lageplan des Berechnungsmodells
Anlage 4:	Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 89, Stand 28.01.2009
Anlage 5:	Lageplan des Bebauungsentwurfs
Anlage 6:	Bebauungsplan Nr. 61, 2. Änderung
Anlage 7:	Entfällt
Anlage 8:	Lageplan des Berechnungsmodells Gewerbelärm mit Schallquellen und Immissions-Berechnungspunkten
Anlagen 9 - 17:	Lärmimmissionsberechnungen Gewerbe
Anlagen 18 - 21:	Lärmimmissionsberechnungen Zukunftspark
Anlage 22:	Berechnung der Emissionspegel des Schienenverkehrslärms
Anlagen 23 - 29:	Lärmimmissionsberechnungen Straßenverkehr
Anlagen 30 - 34:	Lärmimmissionsberechnungen Schienenverkehr
Anlage 35:	Zusammenfassung der Verkehrslärmberechnungen