

GUTACHTEN

Nr. 11-04-3

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 90 der Gemeinde Ratekau für einen neuen Standort der Feuerwehr Techau

Auftraggeber: Gemeinde Ratekau
Bäderstraße 19
23626 Ratekau

Planung: Planungsbüro Ostholstein
Bahnhofstraße 40
23701 Eutin

Bearbeitung ibs: Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am: 11.04.2011

Dieses Exemplar hat in
der Zeit vom 24.06.2011
bis 25.07.2011
öffentlich ausgelegen.

Ratekau, den 26.07.2011


Thomas Keller
Bürgermeister



Messstelle § 26 BImSchG
VMPA-Güteprüfstelle
für Bauakustik / DIN 4109
Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz

Grambeker Weg 146
23879 Möln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48

Kreisparkasse
Herzogtum Lauenburg
BLZ 230 527 50
Kto. 100 430 8502

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Lärmimmissionen durch die Feuerwehr	4
2.1	Betriebsbeschreibung	4
2.2	Beurteilungsgrundlagen	5
2.3	Immissionsorte	8
2.4	Berechnungsverfahren.....	9
2.5	Berechnungsgrundlagen.....	10
2.6	Berechnungsergebnisse	12
2.7	Bewertung	13
3	Schieneverkehrslärmimmissionen	14
3.1	Beurteilungsgrundlagen	14
3.2	Verkehrsaufkommen und Schallemissionen	16
3.3	Berechnungsergebnisse	17
3.4	Passiver Schallschutz	18
4	Zusammenfassung	21
	Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen	23
	Anlagenverzeichnis	25

1 Aufgabenstellung

Das bestehende Feuerwehrgebäude am Rohlsdorfer Weg im Ortsteil Techau entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen. Ein Neubau bzw. eine Erweiterung ist an diesem Standort nicht möglich. Die Prüfung von Alternativstandorten ist zum Ergebnis gekommen, dass das freie Grundstück westlich der Bahnstrecke Lübeck – Kiel und südlich der Mühlenstraße am besten für einen Neubau geeignet ist. Um dafür die planungsrechtlichen Voraussetzungen zu schaffen, stellt die Gemeinde Ratekau den Bebauungsplan Nr. 90 auf. Der Entwurf mit Stand vom 18.02.2011 ist als Anlage 3 und der Bebauungsentwurf des Feuerwehrgrundstückes als Anlage 4 beigefügt.

Für eine geordnete städtebauliche Entwicklung dieses Teilbereichs an der Mühlenstraße mit Anschluss an die vorhandene Wohnbebauung setzt der Bebauungsplan Nr. 90 westlich der Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Feuerwehr“ ein Allgemeines Wohngebiet mit Platz für drei Einzelhäuser fest.

Unser Büro wurde beauftragt, die Auswirkungen des neuen Feuerwehrstandortes bezüglich der davon ausgehenden Lärmimmissionen in der Nachbarschaft zu untersuchen. Außerdem wird auf die Schienenverkehrslärmimmissionen an der geplanten Wohnbebauung eingegangen.

2 Lärmimmissionen durch die Feuerwehr

2.1 Betriebsbeschreibung

Der Unterzeichner hat am 24.03.2011 eine Ortsbegehung vorgenommen und die Betriebsabläufe mit dem Wehrführer, Herrn Volkmann, abgestimmt.

In der Feuerwehr Techau sind derzeit 32 Mitglieder aktiv. Der Standort verfügt über ein Löschfahrzeug LF8.

Freitagabends finden 14-tägig zwischen 19:00 Uhr und 21:30 Uhr Schulungs- und Dienstbesprechungen statt. Dabei ist mit bis zu 10 Pkw zu rechnen, die an- und abfahren. Übungen werden nicht unmittelbar am Feuerwehrstandort durchgeführt. Die Arbeiten beschränken sich auf das Füllen des Wassertanks und auf das Reinigen des Löschfahrzeuges.

Die Alarmierung in Einsatzfällen, an denen 10 – 20 Mitglieder mit An- und Abfahrt von bis zu 10 Pkw teilnehmen, erfolgt über Funk. Die an zwei anderen Standorten in der Gemeinde Ratekau fest installierten Sirenen werden nur bei Großschadensmeldungen eingesetzt. Der Feuerwehrstandort erhält keine eigene Sirene. Das Martinshorn des Löschfahrzeuges wird im Regelfall erst ab der Ausfahrt aus Techau eingeschaltet.

In den Jahren 2008 – 2010 fanden jeweils 28 – 31 Einsätze statt. 2 – 5 Einsätze pro Jahr begannen nachts zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr. Rechnet man noch die Einsätze hinzu, die ab 19:00 Uhr begannen und deren Ende eventuell in die Nachtzeit fielen, dann kommt man insgesamt auf 9 – 13 Einsätze pro Jahr, die die Nachtzeit tangierten.

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Gesetzliche Grundlagen für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ergeben sich aus dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] und dem Baugesetzbuch (*BauGB*) [2].

Nach § 50 *BImSchG* sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden. Nach § 1 Abs. 6 Nr. 1 *BauGB* sind bei der Aufstellung von Bebauungsplänen die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen.

Die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau"* vom Juli 2002 [4] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Die Vorgängernorm wurde einschließlich des heute noch geltenden *Beiblattes 1* [5] vom Mai 1987 durch Erlass des Innenministeriums des Landes Schleswig-Holstein vom September 1987 als Instrumentarium für die Bauleitplanung eingeführt.

Die Feuerwache unterliegt als baurechtlich - aber nicht immissionsschutzrechtlich - genehmigungsbedürftige Anlagen den Pflichten und Anforderungen gemäß §§ 22, 23 *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)*. Danach sind Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Konkretisierende verwaltungsrechtliche Vorgaben für die Beurteilung von Geräuschen enthält die *TA Lärm* [6], auf die im Übrigen auch in der *DIN 18005-1* verwiesen wird.

In einem Urteil des Oberverwaltungsgerichts Nordrhein-Westfalen vom 06.03.2006 [13] wird ausgeführt, dass die *TA Lärm* im Hinblick auf die von einer Feuerwache ausgehenden Lärmimmissionen einschlägig ist. Die Grundsätze der Ermittlung und Beurteilung nach *TA Lärm* können nach dem Urteil sachgerechterweise als Anhalt dafür herangezogen werden, ob das Vorhaben genehmigungsfähig ist, ohne die benachbarte Wohnbebauung unzumutbaren Lärmimmissionen auszusetzen.

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

Der Beurteilungspegel tags bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten 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 in Wohngebieten ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit nachts zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 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)
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	40
Misch- und Dorfgebiete (MI, MD)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50

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 Art der 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.

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten beim Betrieb einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, die oben genannten Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für genehmigungsbedürftige Anlagen zugelassen werden. Bei bestehenden genehmigungsbedürftigen oder nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann unter den genannten Voraussetzungen von einer Anordnung abgesehen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeit der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft eine höhere als die o.a. zulässige Belastung zugemutet werden kann. Die Summe der von verschiedenen Anlagenbetreibern in Anspruch genommenen seltenen Ereignisse darf 14 Tage im Jahr nicht überschreiten.

Folgende Immissionsrichtwerte dürfen auch bei seltenen Ereignissen unabhängig von der Gebietsart nicht überschritten werden:

Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
70	55

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

2.3 Immissionsorte

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume. Dies sind in der Regel die den Lärmquellen zugewandten Fenster in den obersten Geschossen. 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.

In der Anlage 5 sind die nächstgelegenen Wohnhäuser in der Umgebung des neuen Feuerwehrstandortes als Immissionsorte IO 1 – IO 4 (Schützenstraße 26, 26a, 28, 31)) gekennzeichnet. Es handelt sich um Gebäude mit jeweils einem Vollgeschoss und ausgebautem Dachgeschoss. Die Immissionshöhen werden pauschal mit 5,5 m für das 1. Ober-/Dachgeschoss angesetzt. Es bestehen teilweise Bebauungspläne, die Allgemeine Wohngebiete (WA) festsetzen. Dort, wo keine Bebauungspläne bestehen, wird gemäß der vorhandenen baulichen Nutzung von der mit Allgemeinen Wohngebieten verknüpften Schutzbedürftigkeit ausgegangen.

2.4 Berechnungsverfahren

Die Lärmimmissionen, die vom Feuerwehrstandort verursacht werden, werden durch Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2* [7] ermittelt. Ausgehend von den Schallemissionen der Vorgänge auf dem Grundstück 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 zur Verfügung gestellten digitalen Planungsunterlagen wird mit dem Programm LIMA, Version 8.0.02, ein dreidimensionales Berechnungsmodell erstellt, in das die Gebäude sowie die Lärmemittenten als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen mit Schalleistungen und Einwirkzeiten bzw. Häufigkeiten eingegeben werden. In dem Berechnungsmodell werden außerdem die Nutzungsgebiete für die programminterne Auswertung der Ruhezeitzuschläge hinterlegt. Der Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten ist als Anlage 5 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 Immissionsorten 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.

2.5 Berechnungsgrundlagen

Parkplatz

Die Schalleistung der Parkvorgänge (Türenschiagen, Motorstart, Anfahren, Anhalten) auf dem Parkplatz der Feuerwehr, der nach Anlage 4 zwischen dem Feuerwehrgebäude und der Bahnstrecke angeordnet wird, beträgt nach der *Parkplatzlärmstudie* [11] $L_{W,1h} = 70$ dB(A) pro Parkbewegung. Dieser Wert setzt sich zusammen aus der Ausgangsschalleistung von $L_{W0,1h} = 63$ dB(A)/Parkbewegung, einem Impulszuschlag von $K_I = 4$ dB(A) und einem Zuschlag für den Durchfahrverkehr auf den Fahrgassen von $K_D = 3$ dB(A). An- und Abfahrt stellen jeweils eine Parkbewegung dar.

Am derzeitigen Standort finden sich bei den Schulungs- und Dienstabenden sowie in Einsatzfällen nicht mehr als 10 Pkw ein. Sicherheitshalber gehen wir an dem neuen Standort mit einer Parkplatzkapazität von 20 Stellplätzen in der Beurteilungszeit tags zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr von 2 x 20 Parkbewegungen außerhalb und 2 x 20 Parkbewegungen innerhalb der Ruhezeiten aus. Damit sind ein Einsatzfall und ein Schulungs-/Dienstabend bzw. zwei Einsatzfälle an einem Tag abgedeckt. Für die Beurteilungszeit nachts wird von dem ungünstigsten Fall ausgegangen, dass 20 Parkbewegungen innerhalb einer Stunde stattfinden. Die Parkbewegungen werden gleichmäßig über die in der Anlage 5 mit Q1 rot schraffierten Parkplatzfläche verteilt.

Die Ein- und Ausfahrt wird zusätzlich als Schallquelle Q2 mit $L_W = 93$ dB(A) und einer Einwirkzeit von 5 Sekunden pro Parkbewegung im Sinne des Takt-Maximalpegelverfahrens der *TA Lärm* berücksichtigt.

Einzelne Geräuschspitzen beim Zuschlagen der Pkw-Türen weisen nach [11] eine mittlere Schalleistung von $L_{Wmax} = 98$ dB(A) auf.

Löschfahrzeug

Die An- und Abfahrt des Löschfahrzeuges wird gemäß [12] mit einer Schalleistung von $L_{W,1h} = 63$ dB(A) pro Meter Fahrweg zuzüglich 5 dB(A) für Rangiervorgänge angesetzt. Dabei wird ein ca. 10 m langer Fahrwegabschnitt auf der Mühlenstraße noch den Anlagengeräuschen zugerechnet (Schallquelle Q3 in Anlage 5).

Unter Umständen erfolgt der Ein- und Ausstieg nicht innerhalb, sondern außen vor dem Feuerwehrgebäude. Dafür werden 2 Minuten Motorleerlauf mit $L_W = 100$ dB(A), 6 x Türen-

schlagen mit $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ à 5 Sekunden, 1 x Motorstart mit $L_W = 100 \text{ dB(A)}$ à 5 Sekunden und 1 x Bremsenentlüften mit $L_W = 108 \text{ dB(A)}$ à 5 Sekunden bzw. einer auf eine Stunde bezogene Gesamt-Schalleistung von $L_{W,1h} = 87 \text{ dB(A)}$ pro Abfahrt bzw. pro Anfahrt in Ansatz gebracht (Schallquelle Q4 in Anlage 5).

In der Beurteilungszeit tags wird von 1 Abfahrt und 1 Anfahrt des Löschfahrzeuges außerhalb und 1 Abfahrt und 1 Anfahrt innerhalb der Ruhezeiten (2 Einsatzfälle oder 1 Einsatzfall + auswärtige Übung an einem Tag), in der Beurteilungszeit nachts von 1 Ab- oder 1 Anfahrt innerhalb einer Stunde ausgegangen.

2.6 Berechnungsergebnisse

Die Schallausbreitungsberechnungen und Berechnungen der Beurteilungspegel sind als Anlagen 7 und 8 beigefügt. Folgende Szenarien werden untersucht:

Beurteilungszeit tags	Je 2 x 20 Parkbewegungen sowie je 1 Ab- und 1 Anfahrt des Löschfahrzeuges außerhalb und innerhalb der Ruhezeiten
Beurteilungszeit nachts	20 Parkbewegungen sowie 1 Ab- oder 1 Anfahrt innerhalb einer Stunde

Die folgende Tabelle fasst die Beurteilungspegel zusammen:

	IO 1 dB(A)	IO 2 dB(A)	IO 3 dB(A)	IO 4 dB(A)	IO 5 dB(A)
Beurteilungszeit tags	48	51	52	42	51
Immissionsrichtwert tags	55	55	55	55	55
Beurteilungszeit nachts	50	53	54	44	53
Immissionsrichtwert nachts	40	40	40	40	40

Die folgende Tabelle enthält Angaben zu den Geräuschspitzen:

	L_{Wmax} dB(A)	Abstand zu den Immissionsorten m	Geräuschspitzen dB(A)
Bremsenentlüften Löschfahrzeug bei der Ein-/Ausfahrt	108	≥ 15	≤ 76
Türenschiagen Pkw auf dem Parkplatz	98	≥ 23	≤ 63
Ein-/Ausfahrt Pkw	93	≥ 20	≤ 59
Zulässige Immissionswerte tags / nachts			85 / 60

2.7 Bewertung

In der Beurteilungszeit tags sind keine Lärmimmissionskonflikte zu erwarten. Die für einen maximalen Nutzungsumfang berechneten Beurteilungspegel liegen um mindestens 3 dB(A) unter dem für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwert von 55 dB(A), einzelne Geräuschspitzen um mindestens 9 dB(A) unter dem zulässigen Wert von 85 dB(A).

In der Beurteilungszeit nachts wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) im näheren Umfeld des Feuerwehrstandortes überschritten. Pegelbestimmend sind die An- bzw. Abfahrtsgeräusche des Löschfahrzeuges einschließlich eventueller Einzelgeräusche wie Bremsenentlüften, Türenschnellen und Motorleerlauf außen vor dem Feuerwehrgebäude. Einzelne Geräuschspitzen liegen über dem zulässigen Wert von 60 dB(A). Aber auch die vom Parkplatz ausgehenden Geräusche tragen zur Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) bzw. des Spitzenpegels von 60 dB(A) bei.

Nächtliche Feuerwehreinsätze beschränken sich auf wenige Ereignisse im Jahr. Gleichwohl handelt es sich nicht um seltene Ereignisse im Sinne der *TA Lärm*, da eine Beschränkung der spontan auftretenden Einsätze auf 10 Nächte eines Jahres und in diesem Rahmen an nicht mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden nicht gewährleistet ist. Allenfalls im Rahmen des Abwägungsprozesses kann hilfsweise darauf zurückgegriffen werden mit dem Hinweis, dass der für seltene Ereignisse geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) nicht überschritten wird. Aber auch bei diesen Sonderfällen verbleibt noch eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels von 65 dB(A).

Die örtliche Situation im Bereich der Anbindung des Feuerwehrgrundstückes an die Mühlenstraße lässt keine Schallschutzmaßnahmen wie z.B. die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen zu. Bei den Überschreitungen der zulässigen Immissionswerte nachts handelt es sich um nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen, die jedoch im Hinblick auf die Höhe der Lärmimmissionen und die Häufigkeit der Ereignisse keine Gesundheitsgefährdungen erwarten lassen. Hierbei ist vorausgesetzt, dass die Löschfahrzeuge ohne Martinshorn in die Mühlenstraße einbiegen.

Inwieweit diese Lärmimmissionssituation nachts hingenommen wird, bleibt dem weiteren Abwägungsprozess der verschiedenen Belange mit Einbeziehung von Alternativstandorten vorbehalten.

3 Schieneverkehrslärmimmissionen

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Auf die grundsätzlichen Ausführungen am Anfang des Abschnittes 2.2 wird verwiesen.

Die *DIN 18005-1* verweist zur Ermittlung von Schieneverkehrslärmimmissionen auf die „*Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)*“ [8].

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*. Die Orientierungswerte für Verkehrslärm betragen:

Einwirkungsorte	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD)	60	50
Gewerbegebiete (GE), Kerngebiete (MK)	65	55

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.

Bei der Frage, welche Beurteilungsmaßstäbe bei der Bewertung von Verkehrslärm zur Konkretisierung des Abwägungsspielraumes geeignet und fachlich gerechtfertigt sind, ist die *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)* [3] zu nennen. Die *16. BImSchV* gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen. Sie kann aus fachlicher Sicht auch hilfweise zur Beurteilung von Planungssituationen an bestehenden Verkehrswegen herangezogen werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV liegen um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1:

Einwirkungsorte	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)
Reine und Allgemeine Wohngebiete (WR, WA)	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

3.2 Verkehrsaufkommen und Schallemissionen

Die Schienenverkehrslärmimmissionen werden nach *Schall 03* in Abhängigkeit von folgenden Ausgangswerten berechnet:

Zugzahl	Anzahl der Züge in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts
p	Anteil schiebgebremster Wagen
l	Länge je Einzelzug
v _{zul}	Zulässige Streckengeschwindigkeit
D _{Fb} , D _{Br} , D _{Bü} , D _{Ra} , D _{Fz}	Einfluss der Fahrbahnart, von Brücken, Bahnübergängen und Kurven sowie der Fahrzeugart

Die Anlage 9 enthält die Angaben zu den Zugzahlen vom Februar 2010, die uns von der DB Regio AG, Region Nord, mit Sitz in Kiel für den Bereich Ratekau im Zusammenhang mit der Aufstellung des weiter nördlich gelegenen Bebauungsplanes Nr. 64 mitgeteilt wurden. Die für den ungünstigsten Wochentag (Freitag) berechneten Emissionspegel, die für einen Abstand von 25 m zur Gleismitte definiert sind, können der Anlage 10 entnommen werden. Sie betragen $L_{m,E,Tag} = 60,5 \text{ dB(A)}$ und $L_{m,E,Nacht} = 53,9 \text{ dB(A)}$.

Veränderungen von Zugzahlen und Zugarten können zu erheblichen Abweichungen der Geräuschemissionen und -immissionen führen. Dies wird auch daran deutlich, dass wir in den vergangenen 10 Jahren im Zusammenhang mit anderen Begutachtungen entlang der Bahnstrecke Lübeck - Kiel Angaben von der Deutschen Bahn AG erhalten haben, die zu teils niedrigeren und teils höheren Werten führten. Sicherheitshalber berücksichtigen wir daher einen Prognosezuschlag von 100 % bzw. 3 dB(A) und berechnen die Schienenverkehrslärmimmissionen mit Emissionspegeln von $L_{m,E,Tag} = 63,5 \text{ dB(A)}$ und $L_{m,E,Nacht} = 56,9 \text{ dB(A)}$. Der nach *Schall 03* zu berücksichtigende Schienenbonus von 5 dB(A) wird programmintern in Ansatz gebracht.

3.3 Berechnungsergebnisse

Die flächenhaften Berechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen für die Beurteilungszeiten tags und nachts sind als Anlagen 9 und 10 beigelegt. Die berechneten Werte gelten für die 1. Obergeschosshöhe 5,5 m bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes ohne Berücksichtigung von Teilabschirmungen durch das Feuerwehrgebäude sowie durch die geplanten Wohnhäuser.

In den Lärmkarten sind die Beurteilungspegel farbig in Abstufungen von 5 dB(A) sowie durch graue Isophonenlinien in Abstufungen von 1 dB(A) dargestellt. Die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* sind zusätzlich durch weiße Linien kenntlich gemacht.

Am Tag wird der Orientierungswert von 55 dB(A) im Allgemeinen Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 90 weitgehend eingehalten. An der südöstlichen Baugrenze wird der Orientierungswert um 1 dB(A) überschritten. In der Nacht wird der Orientierungswert an der östlichen Baugrenze des Allgemeinen Wohngebietes um 2 – 4 dB(A) überschritten.

Die mit einem Sicherheitszuschlag von 100 % bzw. 3 dB(A) berechneten Schienenverkehrslärmimmissionen bewegen sich innerhalb des im Abschnitt 3.1 beschriebenen Abwägungsrahmens. Die Schallschutzuntersuchungen beschränken sich daher auf passive Maßnahmen an den Gebäuden.

3.4 Passiver Schallschutz

Die bauaufsichtlich eingeführte *DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ (Ausgabe November 1989)* [9] 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 3 dB(A) zu addieren sind als Ausgleich für die geringere Schalldämmung der für diffusen Schalleinfall gekennzeichneten Bauteile bei einwirkenden Linienschallquellen.

Nach *DIN 4109* ergeben sich in Abhängigkeit der maßgeblichen Außenlärmpegel unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart folgende Lärmpegelbereiche bzw. erforderliche resultierende bewertete Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile (Wände, Dachschrägen, Fenster, Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen):

Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Lärmpegelbereich	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,res}$ in dB	Aufenthaltsräume in Wohnungen erf. $R'_{w,res}$ in dB	Büroräume erf. $R'_{w,res}$ in dB
bis 55	I	35	30	-
56 - 60	II	35	30	30
61 - 65	III	40	35	30
66 - 70	IV	45	40	35
71 - 75	V	50	45	40
76 - 80	VI	55	50	45

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.

Das resultierende Schalldämm-Maß von $R'_{w, res} = 30$ dB wird standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten und bedarf daher keiner Festsetzung im Bebauungsplan. Die Schalldämmung von erf. $R'_{w, res} = 35$ dB wird häufig ebenfalls durch die Grundkonstruktion eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von erf. $R'_{w, res} \geq 40$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

Nach *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich mit der Konsequenz, dass zum Schlafen genutzte Räume bei Lärmimmissionen oberhalb von 45 dB(A) zur Sicherstellung des erforderlichen hygienischen Luftwechsels mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen auszustatten sind. In der *VDI 2719 [10]* wird diese Schwelle mit Lärmbelastungen nachts ab 50 dB(A) angegeben.

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 weniger als 10 dB(A) unter den Tagpegeln liegen, führt die Bemessung des passiven Schallschutzes auf der Grundlage der Tagwerte zu Schalldämm-Maßen, die dem nächtlichen Schutzbedürfnis nicht gerecht werden.

Es empfiehlt sich, die Bemessung des passiven Schallschutzes in diesen Fällen abweichend von der geltenden *DIN 4109* auf den Nachtzeitraum abzustellen, in dem der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) berechnet wird.

Die mit diesem auf der sicheren Seite liegenden Verfahren ermittelten Lärmpegelbereiche können der Anlage 13 entnommen werden. Danach liegt die östliche Hälfte des Allgemeinen Wohngebietes im Bebauungsplan Nr. 90 im Lärmpegelbereich III.

Von dem sich zur Bahnstrecke hin anschließenden Lärmpegelbereich IV ist nur das Feuerwehrgebäude betroffen. Hier wird nicht gewohnt. Schutzbedürftig sind Büroräume innerhalb der Beurteilungszeit tags. Es wird trotzdem vereinfachend empfohlen, die auf das nächtliche Schutzbedürfnis der Wohnbebauung ausgerichtete Berechnung der Lärmpegelbereiche gemäß Anlage 13 festzusetzen.

Der Lärmpegelbereich V tangiert nur den Parkplatz. Auf eine Festsetzung kann unseres Erachtens verzichtet werden.

Die folgenden kursiv gedruckten Textpassagen beinhalten einen Vorschlag zur Festsetzung des passiven Schallschutzes:

1. *Im Plangebiet werden Lärmpegelbereiche als Bemessungsgrundlage für bauliche Vorkehrungen zum Schutz vor Verkehrslärm festgesetzt. Die Außenbauteile müssen nach Tabelle 8 der DIN 4109 (Ausgabe 1989) mindestens folgenden Anforderungen hinsichtlich der Schalldämmung genügen:*

Lärmpegelbereich	Aufenthaltsräume In Wohnungen erf. $R'_{w,res}$ in dB	Büroräume erf. $R'_{w,res}$ in dB
<i>III</i>	35	30
<i>IV</i>	¹⁾	35

1) *Im Lärmpegelbereich IV sind gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 90 keine Wohnnutzungen zulässig.*

An den von der Bahnstrecke abgewandten westlichen Gebäudeseiten können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile um 5 dB gemindert werden.

2. *Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. $R'_{w,res}$ gilt für die gesamte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach und Dachschrägen. Der Nachweis ist im Einzelfall in Abhängigkeit der Raumgeometrie und der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage ist die als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 und Beiblatt 1 zu DIN 4109 (Ausgabe 1989).*
3. *Der erforderliche hygienische Luftwechsel in Räumen, die zum Schlafen genutzt werden, ist im Allgemeinen Wohngebiet durch schalldämmende Lüftungseinrichtungen oder andere – den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende – Maßnahmen, die mindestens dem Lärmpegelbereich III genügen, sicherzustellen, sofern die Grundrissanordnung keine Fensterbelüftung an der vollständig von der Bahnstrecke abgewandten westlichen Gebäudeseite zulässt.*

4 Zusammenfassung

Lärmimmissionen durch die Feuerwehr

In der Beurteilungszeit tags sind keine Lärmimmissionskonflikte zu erwarten. Die für einen maximalen Nutzungsumfang berechneten Beurteilungspegel liegen um mindestens 3 dB(A) unter dem für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwert von 55 dB(A), einzelne Geräuschspitzen um mindestens 9 dB(A) unter dem zulässigen Wert von 85 dB(A).

In der Beurteilungszeit nachts wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) und der für Geräuschspitzen geltende Wert von 60 dB(A) im näheren Umfeld des Feuerwehrstandortes überschritten.

Nächtliche Feuerwehreinsätze beschränken sich auf wenige Ereignisse im Jahr. Gleichwohl handelt es sich nicht um seltene Ereignisse im Sinne der *TA Lärm*, da eine Beschränkung der spontan auftretenden Einsätze auf 10 Nächte eines Jahres und in diesem Rahmen an nicht mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden nicht gewährleistet ist. Allenfalls im Rahmen des Abwägungsprozesses kann hilfsweise darauf zurückgegriffen werden mit dem Hinweis, dass der für seltene Ereignisse geltende Immissionsrichtwert von 55 dB(A) nicht überschritten wird. Aber auch bei diesen Sonderfällen verbleibt noch eine Überschreitung des zulässigen Spitzenpegels von 65 dB(A).

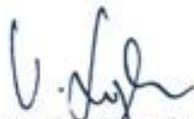
Die örtliche Situation im Bereich der Anbindung des Feuerwehrgrundstückes an die Mühlenstraße lässt keine Schallschutzmaßnahmen wie z.B. die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen zu. Bei den Überschreitungen der zulässigen Immissionswerte nachts handelt es sich um nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen, die jedoch im Hinblick auf die Höhe der Lärmimmissionen und die Häufigkeit der Ereignisse keine Gesundheitsgefährdungen erwarten lassen. Hierbei ist vorausgesetzt, dass die Löschfahrzeuge ohne Martinshorn in die Mühlenstraße einbiegen.

Inwieweit diese Lärmimmissionssituation nachts hingenommen wird, bleibt dem weiteren Abwägungsprozess der verschiedenen Belange mit Einbeziehung von Alternativstandorten vorbehalten.

Schienenverkehrslärmimmissionen

Am Tag wird der Orientierungswert von 55 dB(A) im Allgemeinen Wohngebiet des Bebauungsplanes Nr. 90 weitgehend eingehalten. An der südöstlichen Baugrenze wird der Orientierungswert um 1 dB(A) überschritten. In der Nacht wird der Orientierungswert an der östlichen Baugrenze des Allgemeinen Wohngebietes um 2 – 4 dB(A) überschritten.

Die mit einem Sicherheitszuschlag von 100 % bzw. 3 dB(A) berechneten Schienenverkehrslärmimmissionen bewegen sich innerhalb des im Abschnitt 3.1 beschriebenen Abwägungsrahmens. Die Schallschutzuntersuchungen beschränken sich daher auf passive Maßnahmen an den Gebäuden. Abschnitt 3.4 enthält hierzu nähere Ausführungen und einen Festsetzungsvorschlag.



Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Möln, 11.04.2011

Dieses Gutachten enthält 25 Seiten Text und 13 Blatt Anlagen.

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

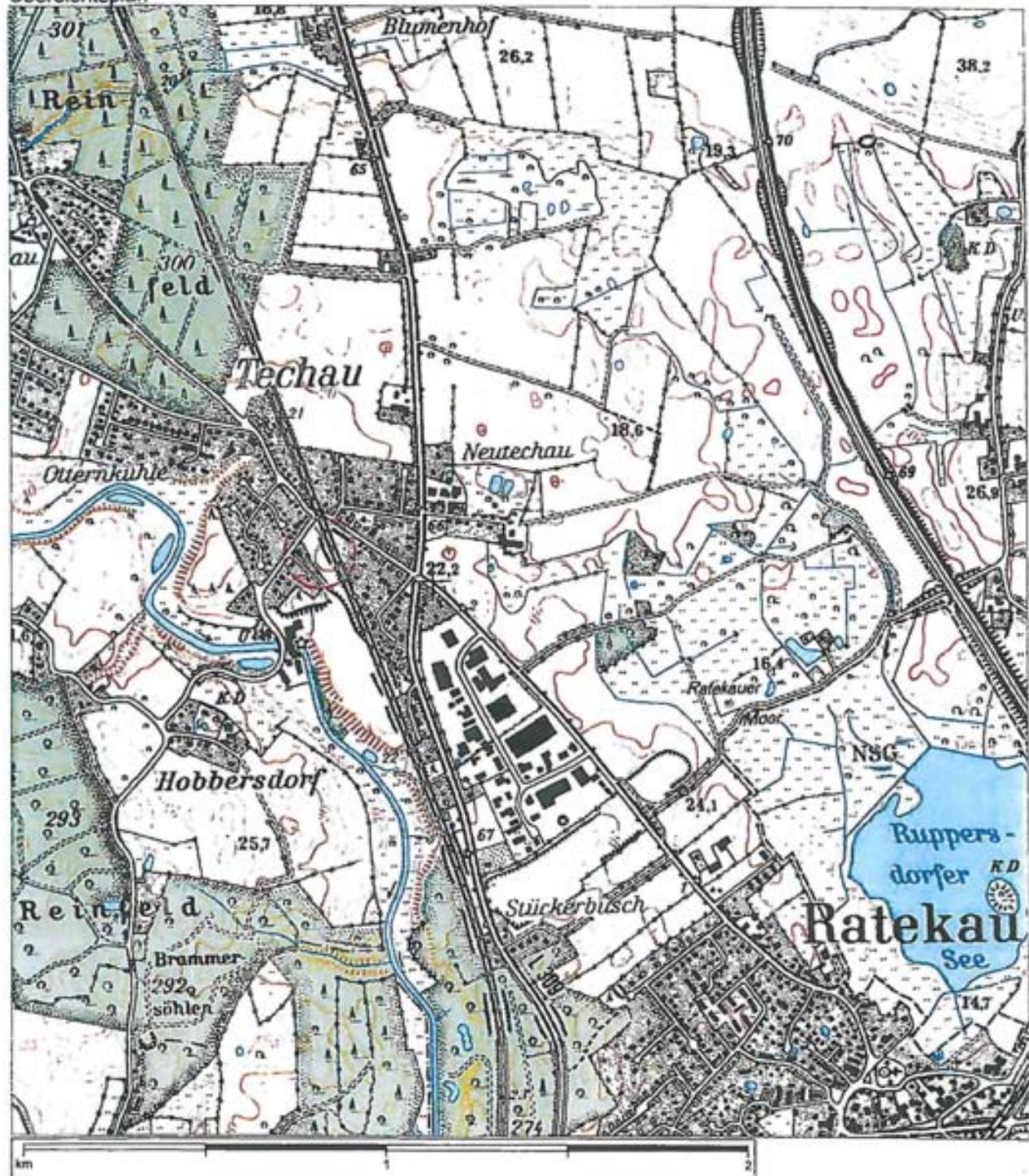
- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Neufassung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 01.03.2011 I 282 (Nr. 8)
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Neufassung vom 23.09.2004 (BGBl. I, S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)
- [3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)
- [4] DIN 18005-1 vom Juli 2002
Schallschutz im Städtebau
- [5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [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] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999
Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren
- [8] Schall 03 - Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, herausgegeben von der Deutschen Bundesbahn
- [9] DIN 4109 vom November 1989 mit Berichtigung 1 vom August 1992
Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise

- [10] VDI 2719 vom August 1987
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- [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 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
- [13] Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen vom 06.03.2006, Aktenzeichen 7 D 92/04.NE

Anlagenverzeichnis

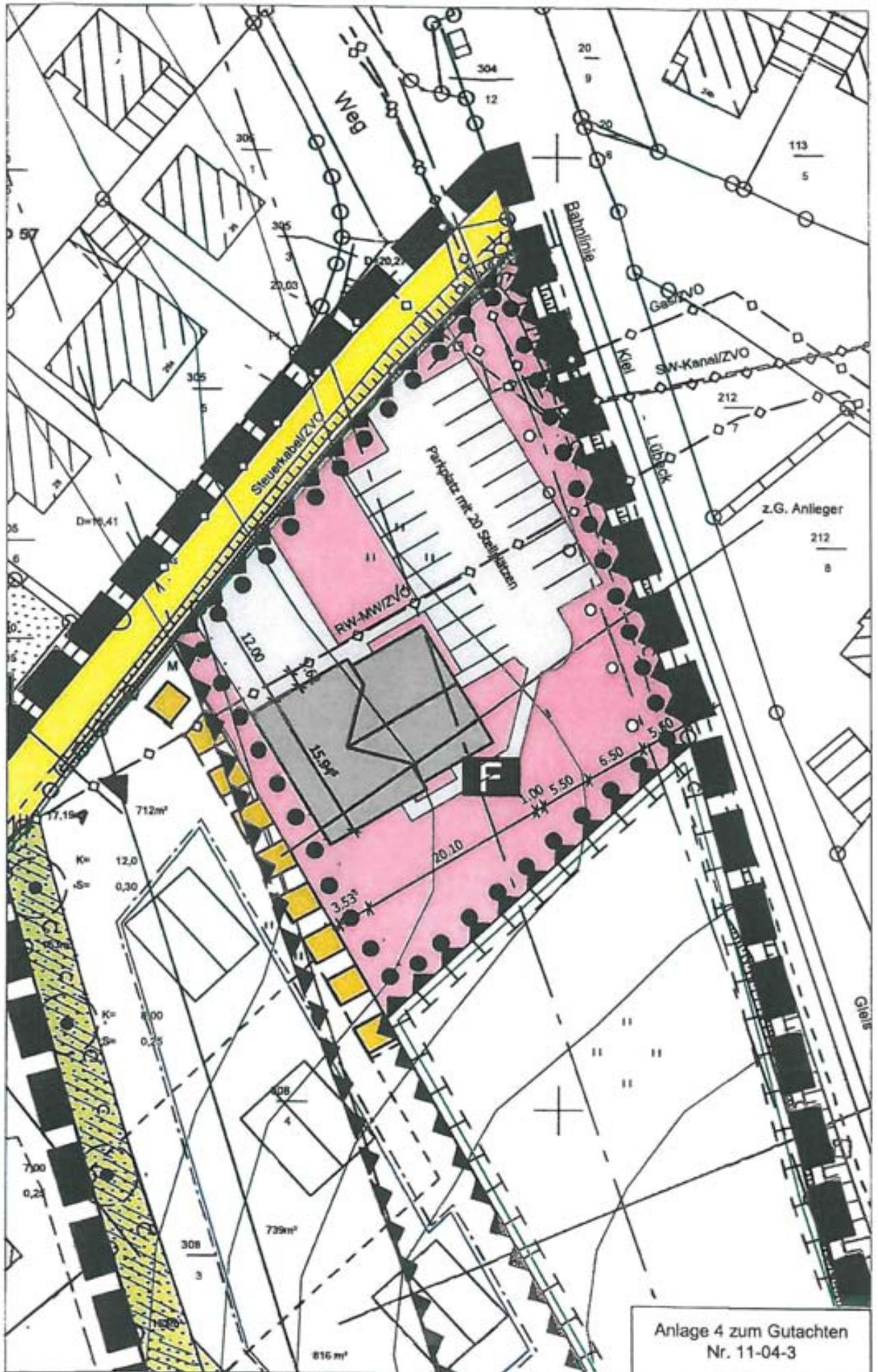
- Anlage 1: Übersichtsplan
- Anlage 2: Luftbild
- Anlage 3: Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 90, Stand 18.02.2011
- Anlage 4: Bebauungsentwurf des Feuerwehrgrundstückes
- Anlage 5: Lageplan mit Schallquellen der Feuerwehr und Immissionsorten
- Anlagen 6 - 8: Berechnungen der von der Feuerwehr ausgehenden Lärmimmissionen
- Anlage 9: Zugzahlen Stand Februar 2010
- Anlage 10: Berechnungsmaske für die Emissionspegel des Schienenverkehrslärms
- Anlagen 11, 12: Lärmimmissionskarten Schienenverkehr für den Tag und die Nacht
- Anlage 13: Lärmpegelbereichskarte

Übersichtsplan

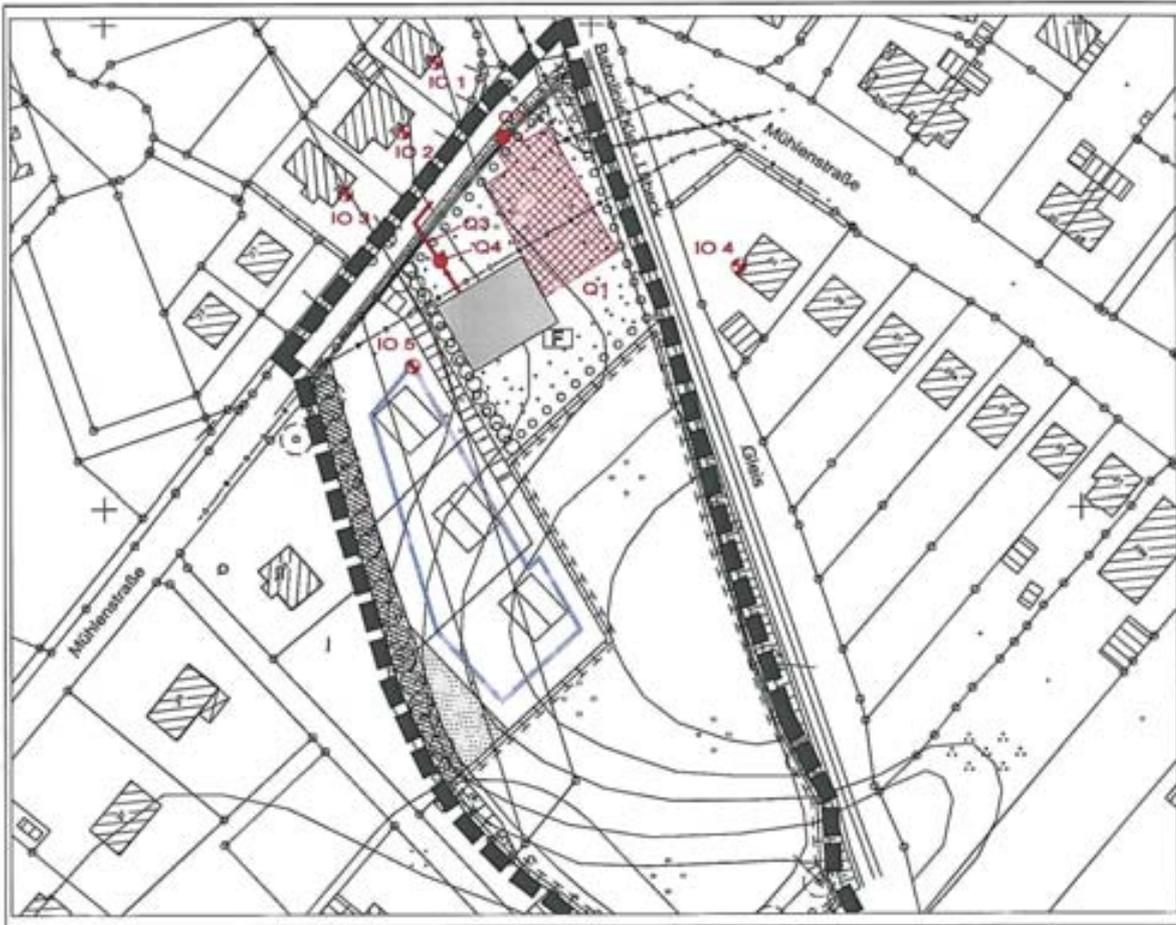




Luftbild aus Google Earth Pro mit Lizenz der Google Inc.



Anlage 4 zum Gutachten
 Nr. 11-04-3




 Lageplan mit Schallquellen
 der Feuerwehr und Immissionsorten

ANLAGE 5
 Gutachten 11-04-3
 Plandetail plan
 M 1:750

Bebauungsplan Nr. 90
 der Gemeinde Ratekau
 - Feuerwehr Techau -

Auftraggeber:
 Gemeinde Ratekau
 Bäderstraße 19
 23626 Ratekau

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23679 Mönk
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47

Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 und Berechnungen der Beurteilungspegel nach TA Lärm

Erläuterungen der Spaltenüberschriften in den Berechnungsblättern

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Emission	Schallleistungspegel L_W für Punktschallquellen (RQ = 0), längenbezogener Schallleistungspegel L_W' für Linienschallquellen (RQ = 1), flächenbezogener Schallleistungspegel L_W'' für horizontale Flächenschallquellen (RQ = 2) und für vertikale Flächenschallquellen (RQ = 3)
RQ	Art der Schallquelle (s.o.)
Anz/L/FI	Anzahl der Punktschallquellen, Länge der Linienschallquellen, Größe der Flächenschallquellen
$L_{W,ges}$	Gesamtschalleistung
min. ds	Minimaler Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort
D_c	Richtwirkungskorrektur
D_l	Richtwirkungsmaß
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
D_{refl}	Pegelerhöhungen durch Reflexionen
A_{div}	Geometrische Ausbreitungsdämpfung
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes (hier nach DIN ISO 9613-2 Abschnitt 7.3.2)
A_{atm}	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
L_{AT}	Mittelungspegel der Schallquelle am Immissionsort
K_{EZ}	Einwirkzeitkorrektur = $10 \times \lg(\text{Einwirkzeit}/16 \text{ Std. tags})$ bzw. $10 \times \lg(\text{Einwirkzeit lauteste Stunde}/1 \text{ Std.})$ nachts
K_R	Ruhezeitzuschlag, bezogen auf gesamte Einwirkzeit
L_m	Mittelungspegel der Schallquelle mit Einwirkzeitkorrekturen und Ruhezeitzuschlägen = Teil-Beurteilungspegel
Immission	Gesamt - Beurteilungspegel

Projekt:
Dienstabende + Einsatzfälle

Auftrag: ep1002 Datum: 07/04/2011

Berechnung nach ISO 9613-2 mit Bumergelein bei 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I01 1.00 SO -PAG. - GBR.: HÖRLEBETH. 16 <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 4415.6680 km Yi= 5982.1923 km Zi= 5.50 m
Tag Nacht
Emission : 47.9 dB(A) 49.9 dB(A)

Mittelpunkt Name	Ident	Emission		RD	Ans./L/Yl	Lw,ges		Korr. Fwswel	min. ds	Dc	Dl	mittlere Werte für						L AT		Zeitmuschläge			in				
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Tag	Nacht	K22	KK	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/	m / qn					dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Q1/ SP Parken	-	43.0	43.0	Lw*	2.0	501.9	70.0	70.0	0.0	22.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-42.3	-0.7	-0.1	0.0	29.9	29.9	7.0	13.0	4.0	40.9	42.9	
Q2/ SP An-Abfahrt	-	93.0	93.0	Lw	0.0	1.0	93.0	93.0	0.0	21.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.8	0.0	0.0	0.0	58.2	58.2	-21.6	-15.6	4.0	40.6	42.6	
Q3/ Lärchfs. An-Abf.	-	68.0	68.0	Lw*	1.0	22.6	81.5	81.5	0.0	21.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-42.5	-0.8	-0.1	0.0	42.0	42.0	-6.0	0.0	4.0	40.0	42.0	
Q4/ Lärchfs. Einzelg	-	87.0	87.0	Lw	0.0	1.0	87.0	87.0	0.0	41.6	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-43.4	-1.3	-0.1	0.0	46.5	46.5	-6.0	0.0	4.0	44.5	46.5	

Aufpunktbezeichnung : I02 1.00 SO -PAG. - GBR.: HÖRLEBETH. 16A <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 4415.6624 km Yi= 5982.1778 km Zi= 5.50 m
Tag Nacht
Emission : 51.3 dB(A) 53.3 dB(A)

Mittelpunkt Name	Ident	Emission		RD	Ans./L/Yl	Lw,ges		Korr. Fwswel	min. ds	Dc	Dl	mittlere Werte für						L AT		Zeitmuschläge			in				
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Tag	Nacht	K22	KK	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/	m / qn					dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Q1/ SP Parken	-	43.0	43.0	Lw*	2.0	501.9	70.0	70.0	0.0	22.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.3	-0.4	-0.1	0.0	31.2	31.2	7.0	13.0	4.0	42.2	44.2	
Q2/ SP An-Abfahrt	-	93.0	93.0	Lw	0.0	1.0	93.0	93.0	0.0	21.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.6	0.0	-0.1	0.0	58.3	58.3	-21.6	-15.6	4.0	40.7	42.7	
Q3/ Lärchfs. An-Abf.	-	68.0	68.0	Lw*	1.0	22.6	81.5	81.5	0.0	17.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-38.5	0.0	0.0	0.0	46.6	46.6	-6.0	0.0	4.0	44.6	46.6	
Q4/ Lärchfs. Einzelg	-	87.0	87.0	Lw	0.0	1.0	87.0	87.0	0.0	28.4	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-40.1	0.0	-0.1	0.0	50.8	50.8	-6.0	0.0	4.0	48.8	50.8	

Aufpunktbezeichnung : I03 1.00 SO -PAG. - GBR.: HÖRLEBETH. 28 <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 4415.6494 km Yi= 5982.1650 km Zi= 5.50 m
Tag Nacht
Emission : 51.8 dB(A) 53.8 dB(A)

Mittelpunkt Name	Ident	Emission		RD	Ans./L/Yl	Lw,ges		Korr. Fwswel	min. ds	Dc	Dl	mittlere Werte für						L AT		Zeitmuschläge			in				
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Ost	Tag	Nacht	K22	KK	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/	m / qn					dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Q1/ SP Parken	-	43.0	43.0	Lw*	2.0	501.9	70.0	70.0	0.0	22.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-43.5	-1.1	-0.1	-0.2	28.4	28.4	7.0	13.0	4.0	29.4	41.4	
Q2/ SP An-Abfahrt	-	93.0	93.0	Lw	0.0	1.0	93.0	93.0	0.0	25.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.9	-0.4	-0.1	0.0	53.6	53.6	-21.6	-15.6	4.0	36.0	38.0	
Q3/ Lärchfs. An-Abf.	-	68.0	68.0	Lw*	1.0	22.6	81.5	81.5	0.0	17.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-37.4	0.0	0.0	0.0	47.7	47.7	-6.0	0.0	4.0	45.7	47.7	
Q4/ Lärchfs. Einzelg	-	87.0	87.0	Lw	0.0	1.0	87.0	87.0	0.0	24.5	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-38.8	0.0	-0.1	0.0	52.1	52.1	-6.0	0.0	4.0	50.1	52.1	

Anlage 7 zum Gutachten Nr. 11-04-3



Projekt:
Dienstabende + Einsatzfälle

Auftrag
epiKOR

Datum
07/04/2011

Berechnung nach ISO 9613-2 mit Sommerpegeln bei 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : 104 1.00 34 -PNS. - GDB.: HÖRLEBETH 31 <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 4415.7299 km Yi= 5982.1499 km Zi= 5.50 m
Tag Nacht
Emission : 41.7 dB(A) 43.7 dB(A)

Mittelt Name	Ident	Emission		RQ	Ans./L/F1	L _{a,ges}		Korr. Pinsel	min. dB	Dc	Df	mittlere Werte für						L _{AT}		Zeitrauschläge		L _n				
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Obst	Dreifl	Adiv	Agr	Astr	Abstr	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			/	/					dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Q1/ SP Parken	-	43,0	43,0	1a*	2,0	501,9	70,0	70,0	0,0	29,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,8	-43,0	-1,0	-0,1	0,0	29,7	29,7	7,0	13,0	4,0	40,7	42,7
Q2/ SP An-Abfahrt	-	53,0	53,0	1a*	0,0	1,0	93,0	93,0	0,0	54,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,7	-45,8	-2,1	-0,1	0,0	48,5	48,5	-21,6	-15,6	4,0	30,9	32,9
Q3/ Löschfz. An-Abf.	-	68,0	68,0	1a*	1,0	22,6	81,5	81,5	0,0	59,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-66,8	-2,8	-0,1	-3,5	32,4	32,4	-6,0	0,0	4,0	30,4	32,4
Q4/ Löschfz. Einzelg	-	87,0	87,0	1a*	0,0	1,0	87,0	87,0	0,0	61,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-66,7	-2,7	-0,1	-9,3	31,2	31,2	-6,0	0,0	4,0	29,2	31,2

Aufpunktbezeichnung : 105 1.00 PK. PKT. - GDB.: GEFÄHRTS HA <ID>
Lage des Aufpunktes : Xi= 4415.6628 km Yi= 5982.1292 km Zi= 5.50 m
Tag Nacht
Emission : 50,5 dB(A) 53,5 dB(A)

Mittelt Name	Ident	Emission		RQ	Ans./L/F1	L _{a,ges}		Korr. Pinsel	min. dB	Dc	Df	mittlere Werte für						L _{AT}		Zeitrauschläge		L _n				
		Tag	Nacht			Tag	Nacht					Obst	Dreifl	Adiv	Agr	Astr	Abstr	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		dB(A)	dB(A)			/	/					dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Q1/ SP Parken	-	43,0	43,0	1a*	2,0	501,9	70,0	70,0	0,0	32,7	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	-43,4	-1,6	-0,1	-8,5	20,4	20,4	7,0	13,0	4,0	33,4	33,4
Q2/ SP An-Abfahrt	-	53,0	53,0	1a*	0,0	1,0	93,0	93,0	0,0	51,4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45,2	-2,1	-0,2	0,0	48,5	48,5	-21,6	-15,6	4,0	30,9	32,9
Q3/ Löschfz. An-Abf.	-	68,0	68,0	1a*	1,0	22,6	81,5	81,5	0,0	20,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-39,1	0,0	0,0	-1,3	44,3	44,3	-6,0	0,0	4,0	42,3	44,3
Q4/ Löschfz. Einzelg	-	87,0	87,0	1a*	0,0	1,0	87,0	87,0	0,0	23,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-38,3	0,0	-0,1	0,0	51,6	51,6	-6,0	0,0	4,0	49,6	51,6

Anlage 8 zum Gutachten Nr. 11-04-3



Zugzahlen im Bereich Ratekau der Bahnstrecke Lübeck - Kiel Stand Februar 2010

Traktion	Mehrfachtraktion 3 Einheiten VT 648	Doppeltraktion 2 Einheiten VT 648	Einfach-Traktion 1 Einheit VT 648	Diesellok BR 218 und 4 Doppelstock-Wagen	Summe Züge
Verkehrstag	Zahl der Züge in 24h ³⁾	Zahl der Züge in 24h	Zahl der Züge in 24h	Zahl der Züge in 24h ³⁾	
Montag	1	25 ¹⁾	43 ²⁾	4	73
Dienstag	1	25 ¹⁾	43 ²⁾	4	73
Mittwoch	1	25 ¹⁾	43 ²⁾	4	73
Donnerstag	1	25 ¹⁾	43 ²⁾	4	73
Freitag	6	23 ¹⁾	40 ²⁾	4	73
Samstag	0	18	52	0	70
Sonntag	3	22	44	0	69

1) 2 Züge nachts 2) 8 Züge nachts 3) nur tagsüber zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr

Streckengeschwindigkeit 140 km/h nach Streckenertüchtigung zwischen Pönitz und Bad Schwartau

Fahrzeug-Daten:

Baureihe 648	Baureihe 218	Doppelstockwagen
Diesel-Triebwagen P: 2 x 335 kW 6 Achsen Scheibenbremsen Länge je Triebwagen: 42 m Gewicht je Triebwagen: 81 t	Diesel-Lokomotive P: 2060 kW 4 Achsen Klotzbremsen Länge: 16 m Gewicht: 78 t	Reisezugwagen Insgesamt 16 Achsen Scheibenbremsen +Mg-Br. Länge insgesamt: 108 m Gewicht: 237 t
Gesamtlänge: 124 m Gesamtgewicht: 315 t		

Emissionspegel Schienenverkehrslärm nach Schall 03

--- S 0 3 --- Berechnung Tabellen Zeilen Druck Detail-Druck File ENDE

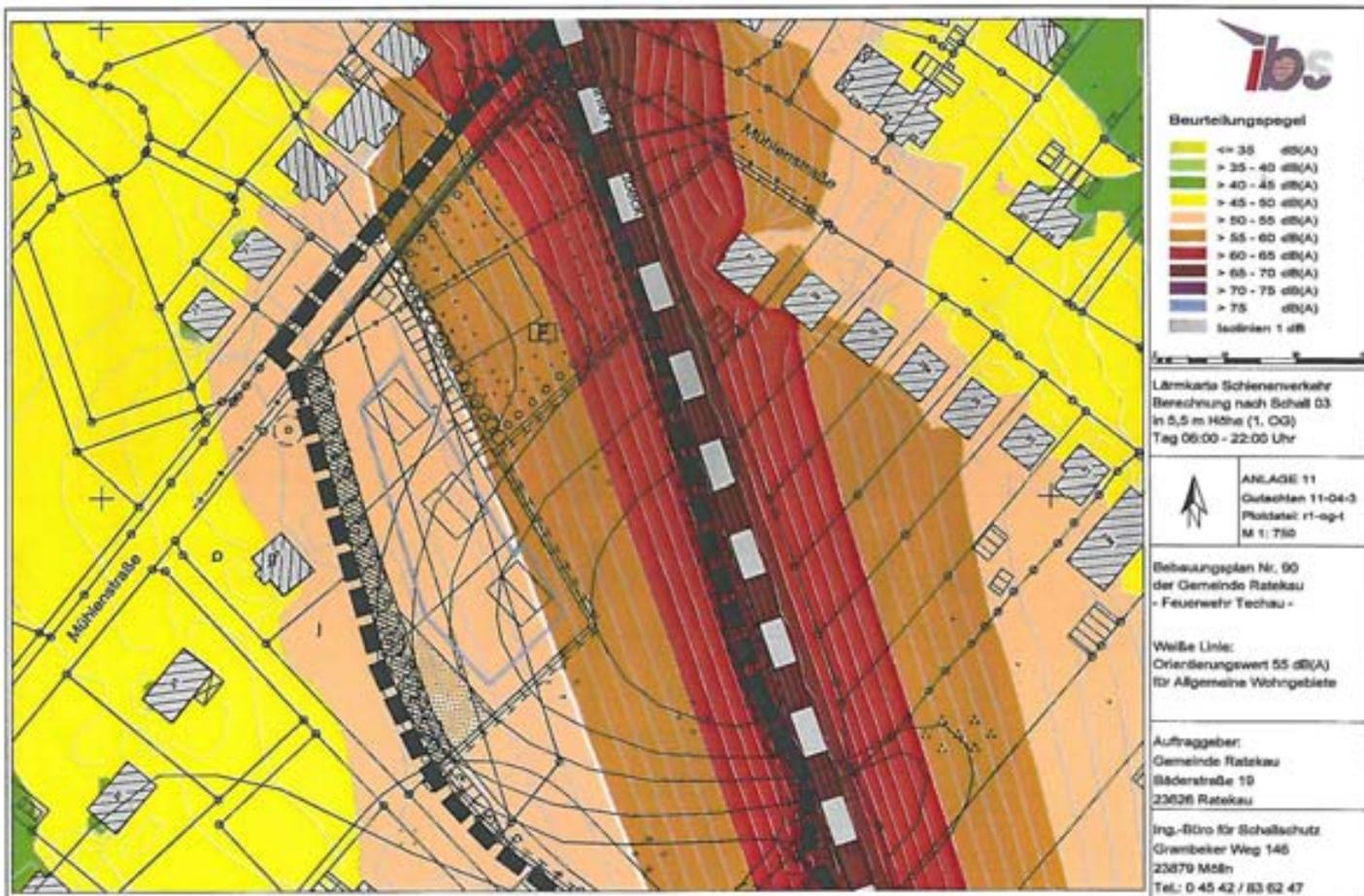
Proj: iRatekau B-Plan Nr. 90 (Feuerwehr Techau)
 IP: i h: i
 Gleis/kn: iBahnstrecke Lübeck-Kiel
 DFb, Br, Bü, Ra: iBetonschwellen Zuschl: i2.0

In Fenster >Emission< werden für die weiteren Berechnungen die Ausgangsdaten eingegeben. Die Eingaben im Kopfteil von >Emission< zwischen >Projekt< und >h< gelten für alle acht variablen Emissionsfenster.

Zugart	p %	Zugzahl Tag/Nacht	l/Zug n	v kn/h	DFz dB	Ln, E, T dB	Ln, E, N dB
iUT 648 1 Einheit	100.0	32.0	8.0	42.0	140.0	55.3	52.2
iUT 648 2 Einheiten	100.0	21.0	2.0	84.0	140.0	54.3	51.1
iUT 648 3 Einheiten	100.0	6.0		126.0	140.0	53.3	
iLokbespannter Zug	87.0	4.0		124.0	140.0	52.9	
Gesamt:						60.5	53.9

F1=Hilfe F2= Emission 1 F3= Basis F4= Abschirmung NUM

zuzüglich 3 dB(A) Prognosezuschlag
abzüglich 5 dB(A) Schienenbonus



Beurteilungspegel

≤ 35 dB(A)
> 35 - 40 dB(A)
> 40 - 45 dB(A)
> 45 - 50 dB(A)
> 50 - 55 dB(A)
> 55 - 60 dB(A)
> 60 - 65 dB(A)
> 65 - 70 dB(A)
> 70 - 75 dB(A)
> 75 dB(A)
Isolinien 1 dB

Lärmkata Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,5 m Höhe (1. OG)
 Tag 06:00 - 22:00 Uhr

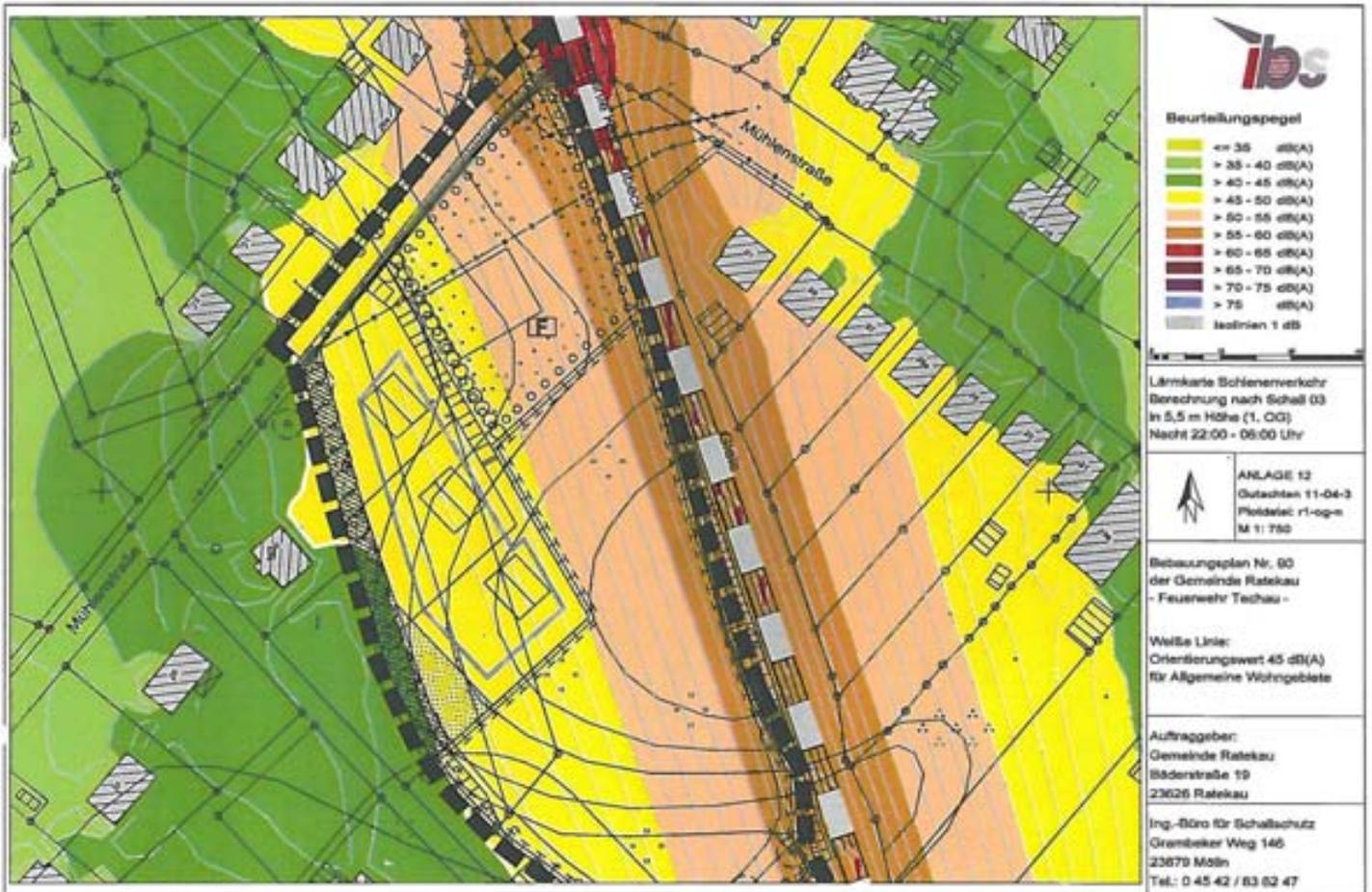
ANLAGE 11
 Gezeichnet 11-04-3
 Plottdatei r1-og-1
 M 1:750

Bebauungsplan Nr. 90
 der Gemeinde Ratekau
 - Feuerwehr Techau -

Weisse Linie:
 Orientierungswert 55 dB(A)
 für Allgemeine Wohngebiete

Auftraggeber:
 Gemeinde Ratekau
 Bäderstraße 10
 23026 Ratekau

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grambeker Weg 146
 23879 Möbn
 Tel.: 0 45 42 / 83 62 47



Beurteilungspegel

- ≤ 35 dB(A)
- $> 35 - 40$ dB(A)
- $> 40 - 45$ dB(A)
- $> 45 - 50$ dB(A)
- $> 50 - 55$ dB(A)
- $> 55 - 60$ dB(A)
- $> 60 - 65$ dB(A)
- $> 65 - 70$ dB(A)
- $> 70 - 75$ dB(A)
- > 75 dB(A)
- bestritten 1 dB

Lärmkarte Schienenverkehr
 Berechnung nach Schall 03
 in 5,5 m Höhe (1. OG)
 Nacht 22:00 - 06:00 Uhr



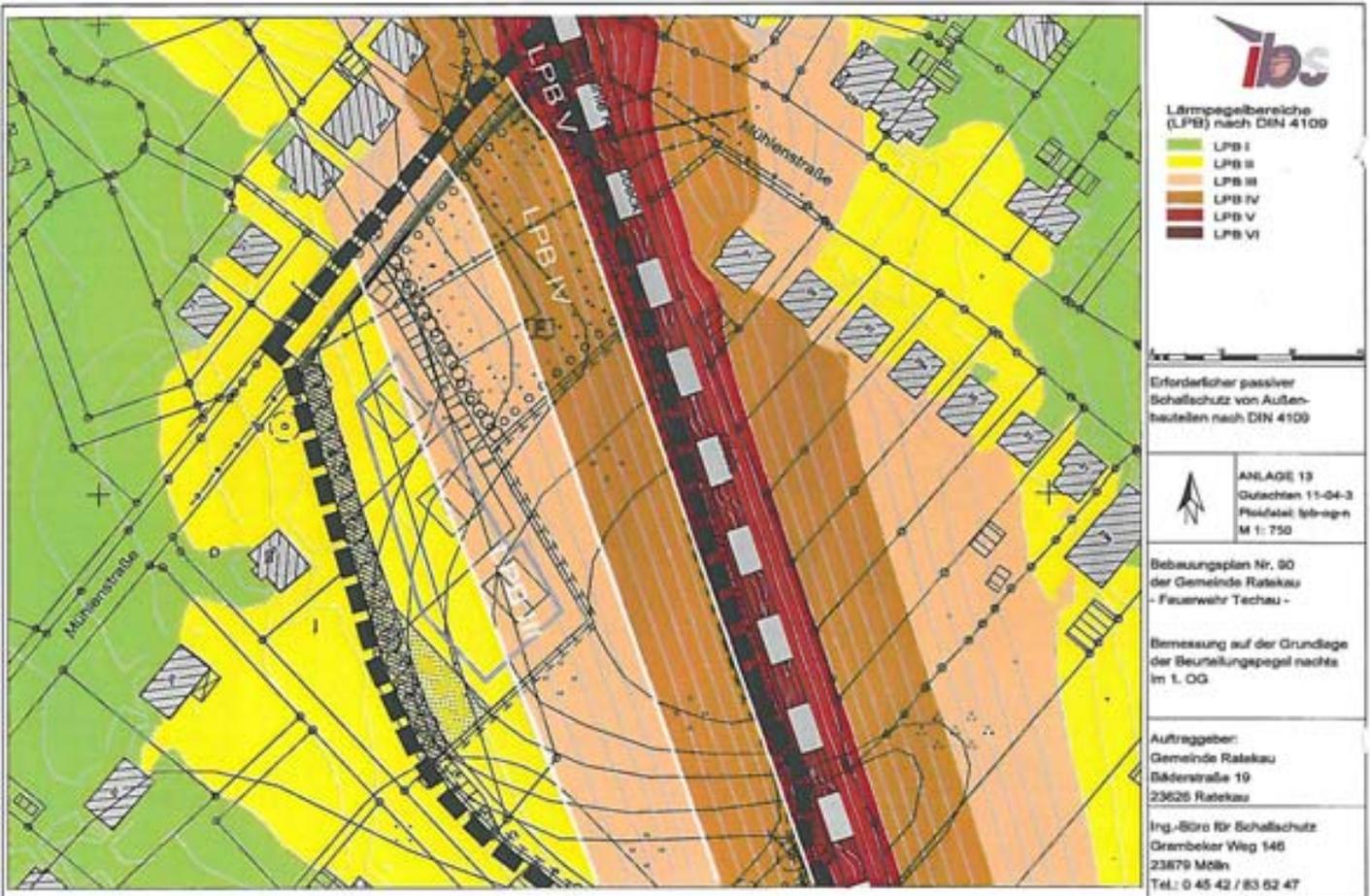
ANLAGE 12
 Gutachten 11-04-3
 Platte: r1-og-n
 M 1: 750

Bebauungsplan Nr. 00
 der Gemeinde Ratekau
 - Feuerwehr Techau -

Weiße Linie:
 Orientierungswert 45 dB(A)
 für Allgemeine Wohngebiete

Auftraggeber:
 Gemeinde Ratekau
 Bäderstraße 19
 23626 Ratekau

Ing.-Büro für Schallschutz
 Grensicker Weg 146
 23670 Möln
 Tel.: 0 45 42 / 83 82 47



Lärmpegelbereiche (LPB) nach DIN 4109

- LPB I
- LPB II
- LPB III
- LPB IV
- LPB V
- LPB VI

Erforderlicher passiver Schallschutz von Außenbauteilen nach DIN 4109



ANLAGE 13
Gutachten 11-04-3
Planität: Splaggen
M 1: 750

Bebauungsplan Nr. 90
der Gemeinde Ratekau
- Feuerwehr Techau -

Bemessung auf der Grundlage
der Beurteilungspegel nachts
im 1. OG

Auftraggeber:
Gemeinde Ratekau
Bäderstraße 19
23626 Ratekau

Ing.-Büro für Schallschutz
Grembeker Weg 146
23879 Möln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47