

Handreichung - Lärm

für das Vorhaben

Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichsruhe

19089 Friedrichsruhe, Landkreis Ludwigslust - Parchim

Auftraggeber: **Gemeinde Friedrichsruhe**
im Amt Crivitz
Amtsstraße 5
19089 Crivitz

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Hasse
Beratender Ingenieur

Der Bericht besteht aus 7 Seiten und 2 Anlagen

Schwerin, den 23. August 2019

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung und Problemstellung	3
2. Standortverhältnisse.....	4
2.1 Erläuterungen zum Betrachtungsgebiet und zu den Lärmquellen.....	4
2.2 Angaben zu den Lärmquellen	4
3. Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen	4
3.1 Schienenverkehr	5
3.2 Lärmpegelbereiche	6
4. Zusammenfassung	7

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 3	Angaben zum Betrachtungsgebiet sowie zur Nutzung
Anlage 4	Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

1. Einleitung und Problemstellung

Im Rahmen der Bearbeitung der Entwicklungs- und Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichsruhe soll mit dieser Handreichung über den Umfang und Detailliertheit der Aussagen für das zu erstellende Gutachten entschieden werden.

Darstellung der Berechnungsergebnisse:

- Darstellung der Beurteilungspegel zur Lärmsituation – Schienenverkehr - im Prognosejahr 2030 ohne aktiven Schallschutz an den gewählten Immissionsorten, und dargestellt als Isoflächen.
- Variantendarstellung zur Höhe der Schallschutzwand zum Schutz vor dem Lärm der Bahnanlage, einschließlich einer Kostenaussage.
Für die Auswahl der Immissionsrichtwerte werden die Erweiterungsflächen als MI- bzw. MD-Gebiet betrachtet
- Darstellung der Lärmpegelbereiche ohne aktiven Schallschutz als Isoflächen

Am Standort sind, entsprechend dem vorgegebenen Aufgabenrahmen für das Gebiet des Bebauungsplanes sowie für die benachbarte Bebauung / Nutzung, folgende Bedingungen einzuhalten:

- Immissionsrichtwerte (IRW) gemäß Beiblatt zu DIN 18005, /4/ - Teil 1, Pkt. 1.1,

b) bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS)

tags	55 dB(A)
nachts	45 dB bzw. 40 dB(A).

e) bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

tags	60 dB(A)
nachts	50 dB bzw. 45 dB(A).

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der Niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche vergleichbarer öffentlicher Betriebe gelten.

- § 2 Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV /11/,

	Tag	Nacht
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)

Die 16. BImSchV für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen. Sie führt mit den Grenzwerten die Grenze zwischen nicht schädlichen und schädlichen Umwelteinwirkungen (erhebliche Belästigung durch Lärm (§3 BImSchG)) ein und kann hilfreich sein bei der Abwägung im Einzelfall.

2. Standortverhältnisse

2.1 Erläuterungen zum Betrachtungsgebiet und zu den Lärmquellen

Die Ergänzungsflächen befinden sich in der Nachbarschaft zu Wohnnutzungen sowie zu landwirtschaftlichen Einrichtungen und der Gleisanlage der DB AG.

2.2 Angaben zu den Lärmquellen

Zur weiteren Erläuterung des Vorhabens siehe:

Anlage 3 Angaben zum Betrachtungsgebiet sowie zur Nutzung.

Die Lärmquellen werden für die jeweiligen Anlagenarten zusammengefasst, entsprechend gekennzeichnet und im Lageplan dargestellt.

3. Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen, gemäß Anlage 4, beschreiben die Geräusche als Beurteilungspegel an den Immissionsorten und als Isoflächen bei den vorgegebenen Plansituationen (siehe Anlage 3).

Die Lärmpegelbereiche (LPB) in der zusammengefassten Form werden nur als Isoflächen für die Situation ohne Schallschutzwand dargestellt und dienen nur zur Dimensionierung der Gebäudehülle.

3.1 Schienenverkehr

Situation ohne aktiven Schallschutz

Die Immissionsrichtwerte (IRW) nach DIN 18005 werden tags und nachts an allen Immissionsorten (IO) überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte (IGW) nach der 16.BImSchV werden tags nur am IO1 und IO6 unterschritten und an allen anderen IO und in der Nacht an allen IO überschritten.

In der Darstellung der Isoflächen der Beurteilungspegel ist erkennbar, wie weit die einzelnen Erweiterungsflächen belastet sind.

Darstellung der unterschiedlichen Wandhöhen / Ausgangssituation

Schallschutzwand 2 m über OKG	- die IRW werden tags und nachts an allen IO teilweise deutlich überschritten - die IGW werden nur am IO1, IO3, IO4 und IO6 am Tag unterschritten und nachts an allen IO überschritten
Schallschutzwand 3 m über OKG	- die IRW werden tags am IO1 und IO4 unterschritten und nachts an allen IO teilweise deutlich überschritten - die IGW werden nur am Tag am IO2 überschritten und nachts an den IO2, IO3, IO5 bis IO6 überschritten
Schallschutzwand 4 m über OKG	- die IRW werden tags am IO1, IO4 und IO5 und nachts an den IO1 und IO4 unterschritten - die IGW werden nur am IO2 am Tag und der Nacht am IO2, IO3 und IO6 überschritten
Schallschutzwand 5 m über OKG	- die IRW werden tags am IO1, IO4 und IO5 und nachts an den IO1, IO4 und IO5 unterschritten - die IGW werden nur am IO2 am Tag und der Nacht am IO2, IO3 und IO6 überschritten
Schallschutzwand 6 m über OKG	- die IRW werden tags am IO1, IO4 und IO5 und nachts an den IO1, IO4 und IO5 unterschritten - die IGW werden an keinem IO am Tag aber in der Nacht am IO2, IO3 und IO6 überschritten

Als mögliche weitere Schallschutzmaßnahme könnte Folgendes diskutiert werden:

Verlängerung der Schallschutzwand Richtung Norden für IO1 und IO2

Die Verlängerung der Schallschutzwand in nördlicher Richtung bringt keinen nennenswerten Erfolg. Das ergibt sich aus dem nicht abgeschirmten Bahnübergang.

Verlängerung der Schallschutzwand Richtung Süden für die IO3 bis IO6

Schallschutzwand 3 m über OKG	- die IRW werden tags an den IO3 und IO5 und nachts an allen IO außer IO6 zum Teil deutlich überschritten - die IGW werden am Tag an keinem IO und an den IO3 und IO5 in der Nacht überschritten
Schallschutzwand 4 m über OKG	- die IRW werden tags am IO3 und nachts an allen IO außer IO6 zum Teil deutlich überschritten - die IGW werden am Tag an keinem IO und nur am IO3 in der Nacht überschritten
Schallschutzwand 5 m über OKG	- die IRW werden tags und nachts nur am IO3 überschritten - die IGW werden nur am IO3 in der Nacht überschritten
Schallschutzwand 6 m über OKG	- die IRW werden tags und nachts nur am IO3 überschritten - die IGW werden nur am IO3 in der Nacht überschritten

Unabhängig von der Schallschutzwand kann auch über architektonische Lösungen und über eine zulässige Gebäudehöhe diskutiert werden.

3.2 Lärmpegelbereiche

Die ausgewiesenen LPB wurden nur beispielhaft für die Situation ohne aktiven Schallschutz für den Schienenverkehr ausgewiesen. Im Gutachten wird hier dann die gewählte Variante des Schienenverkehrs mit der ggf. erforderlichen Schallschutzwand berücksichtigt.

4. Zusammenfassung

Entsprechend der dargestellten Lärmsituation sollte bei der Auswahl der vorgesehenen Nutzung für die einzelnen Erweiterungsflächen auch auf die Anforderungen aus dem Schallschutz geachtet werden.

Abgestimmt werden sollte:

- Sind die Informationen / Rechenergebnisse zur Wandhöhe in Verbindung mit der Kostensituation ausreichend?
- Lassen sich Vorzugsvarianten festlegen für die dann auch der Vorschlag für die Festsetzung erfolgen kann?
- Gibt es noch Ergänzungen zu den zu berücksichtigenden Lärmquellen?
- Reicht die Gliederung der LPB aus?
- Sollte auf die Gebäudehöhen eingegangen werden?

Schwerin, den 23. August 2019

Dipl.-Ing. Peter Hasse
Beratender Ingenieur



Vorhaben: Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichsruhe
19089 Friedrichsruhe im Amt Crivitz

Standort: 19089 Friedrichsruhe, Landkreis Ludwigslust – Parchim

Angaben zum Betrachtungsgebiet sowie zur Nutzung

Inhaltverzeichnis

1. Beschreibung von Nutzung und Bauweise.....	2
1.1 Gliederung der Ergänzungssatzung.....	2
1.2 Gebiete mit gewerblicher Nutzung	2
1.3 Infrastruktur – Verkehr	2
2. Angaben zu den Lärmquellen / Übersicht	2
2.1 Übersichtsplan	3
2.2 Schienenverkehr	4
3. Angaben zu den Immissionspunkten	5
4. Angaben zur Schallausbreitung	5
5. Höhenprofil.....	6

1. Beschreibung von Nutzung und Bauweise

1.1 Gliederung der Ergänzungssatzung

Im Rahmen des Verfahrens zur Ergänzungssatzung sollen die Teilflächen 1, 2, 3 und 5 bezüglich der Lärmsituation untersucht werden. Die Teilflächen befinden sich im Ortsteil Friedrichsruhe – Hof. Siehe Übersichtsplan Immissionsorte und Emissionsquellen.

Entsprechend der örtlichen Situation ist eine offene Bebauung durch Einzelhäuser mit einem Vollgeschoss vorgesehen.

1.2 Gebiete mit gewerblicher Nutzung

Nicht Gegenstand der Untersuchung und im Einzugsbereich nicht erkennbar.

1.3 Infrastruktur – Verkehr

- Straßenverkehr

Außer der Bundesstraße B321, die den nordöstlichen Teil des Geltungsbereiches tangiert, handelt es sich hier um gering frequentierte Gemeindestraßen, die nicht Gegenstand der Untersuchung sind.

- Schienenverkehr

Westlich des Geltungsbereichs befindet sich die Bahnstrecke 6933 Schwerin – Parchim. Diese Strecke ist im aktuellen Liniennetz des Regionalverkehrs M-V ausgewiesen.

- Maßnahme zum Lärmschutz

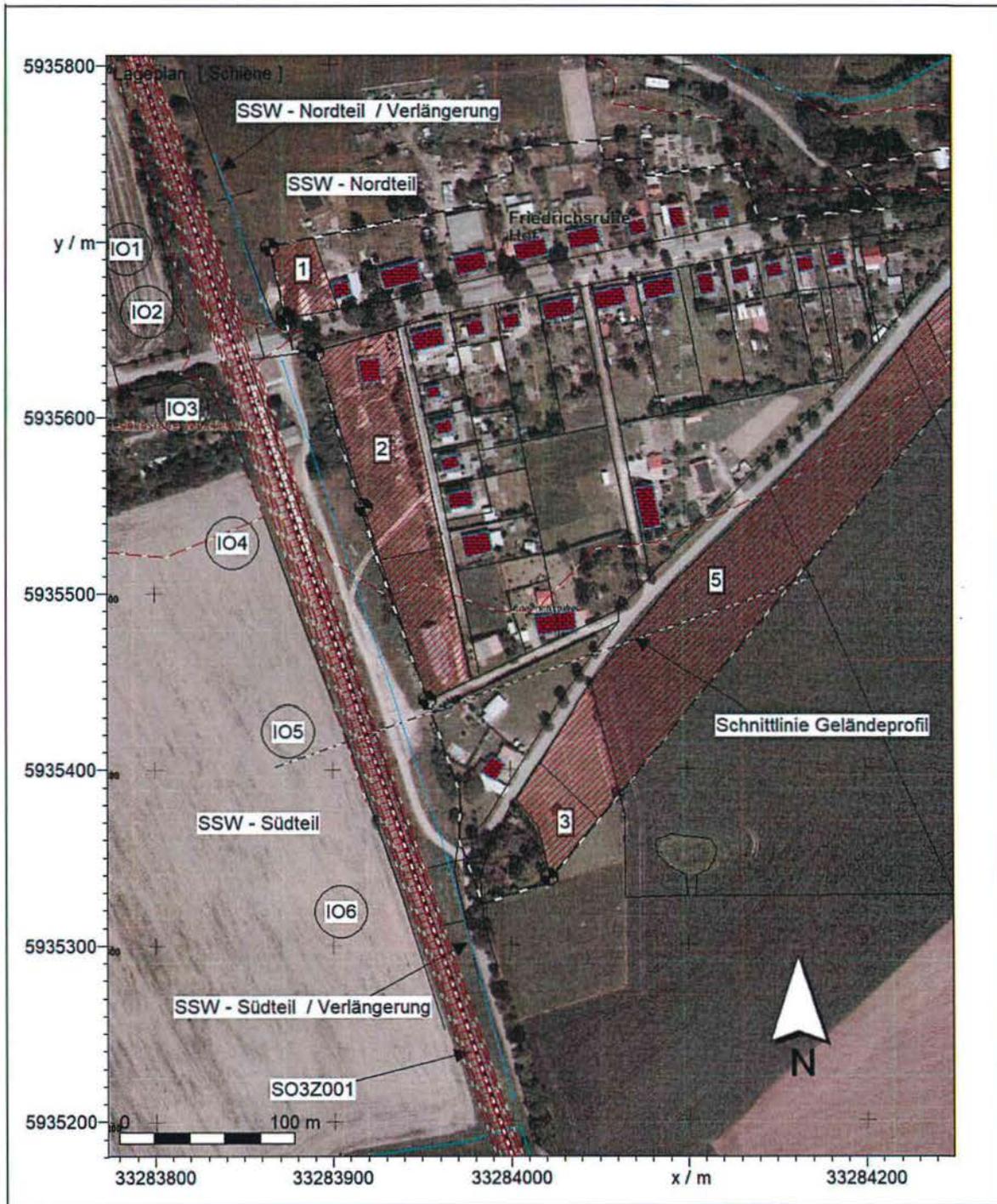
Für den Schienenverkehr wird entsprechend der Platzverhältnisse von einer Wand als aktiver Schallschutz längs der Gleisanlage der DB AG ausgegangen. Die Lage der Wand dient hier nur zur Orientierung und muss im Rahmen der Bearbeitung des Gutachtens, wenn sie tatsächlich umgesetzt werden soll, noch genau lokalisiert werden.

Die Schirmwirkung der Schallschutzwand wird zur Abwägung und Entscheidungsfindung mit einer Höhe von 2 m über OKG bis zur Höhe von 6 m über OKG in 1 m Schritten berechnet und ausgewiesen.

2. Angaben zu den Lärmquellen / Übersicht

Die Quellenbezeichnung erfolgt mit dem Quellentyp und einer fortlaufenden Nummer. Als Linienquellen für den Schienenverkehr mit S03Z00x in den Datenblättern zur Ausbreitungsrechnung und dem Übersichtsplan.

2.1 Übersichtsplan



Firma: Ingenieurbüro P. Hasse, Am Störtal 1, in 19063 Schwerin

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Hasse

Vorhaben: Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichruhe
19089 Friedrichruhe im Amt Crivitz

Bemerkung: Übersichtsplan Immissionsorte und Emissionsquellen

Schwerin, den 15.08.2019

Legende

- Hilfslinie
- Geltungsbereich 1 (HLN)
- Ergänzungsflächen (HLN)
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Wandelement
- Gebäude
- Schiene /Schall03

Bild 1 - Übersichtsplan Emissionsquellen und Immissionsorte

Anlage 3

2.2 Schienenverkehr

Als Lärmquelle wird der Schienenverkehr mit den Verkehrszahlen der Strecke 6933, Abschnitt Ruthenbeck - Domsühl, für das Prognosejahr 2030 berücksichtigt (E-Mail – Deutsche Bahn AG vom 05.08.2019).

gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030 (KW 30/2019) des Bundes ergeben sich folgende Werte													
Strecke		6933											
Abschnitt		Ruthenbeck - Domsühl											
Bereich		Friedrichsruhe											
von_km		32,7											
bis_km													
Prognose 2030							Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015						
Zugart	Anzahl	Anzahl	v_max	Fahrzeugkategorien gem		Schall03 im		Zugverband		Fahrzeug		Fahrzeug	
Traktion	Tag	Nacht	km/h	Fahrzeug	Anzahl	Fahrzeug	Anzahl	Fahrzeug	Anzahl	Fahrzeug	Anzahl	Fahrzeug	Anzahl
RB-VT	32	6	100	6-A4	2								
	32	6	Summe beider Richtungen										
Erläuterungen und Legende													
1. v_max abgeglichen mit VzG 2019													
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten wird die jeweilige Fahrzeughöchstgeschwindigkeit angegeben. Der Abgleich mit den zulässigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten erfolgt durch die Projektleitung.													
2. Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV -Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.													
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen: Nr. der Fz-Kategorie -Variante bzw. -Zeilnummer in Tabelle Beiblatt 1 ,Achszahl (bei Tlz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)													
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.													
Legende													
Traktionsarten:													
- E = Bespannung mit E-Lok													
- V = Bespannung mit Diesellok													
- ET, -VT = Elektro- / Diesellok													
Zugarten:													
GZ = Güterzug													
RV = Regionalzug													
S = Elektrotriebzug der S-Bahn ...													
IC = Intercityzug (auch Railjet)													
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV													
NZ = Nachtreisezug													
AZ = Saison- oder Ausflugszug													
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte													
LR, LICE = Leerreisezug													

Nach dem aktuellen Fahrplan verkehren hier gegenwärtig 26 Züge (Triebwagen). Davon 2 in der Nacht zwischen 22:00 und 6:00 Uhr in diesem Bereich. Es sind für die Beurteilung der Lärmbelastung die Zugzahlen der DB AG – Prognosejahr 2030 zu verwenden.

Umsetzung im Rechenmodell Strecke 6933

Für die Strecke ergibt sich im Rechenmodell für die Quelle S03Z001 Folgendes:

Züge (S03Z001 Schiene)

S03N: Eingabedaten

Zug-Nr.	Zugname	v	n/Std	n/Std	Fz-Nr.	Fz-Typ	Kat	Z/V	U.-Kat	Fz-Anz.	Achsen	Lw',A*/dB	Lw',A*/dB
		km/h	Tag	Nacht								Tag	Nacht
1	RB-VT	100	32,000	6,000	1	1	6	A10	4	2	10	89,86	82,59

	Alle Züge		32,00	6,00								89,86	82,59
--	-----------	--	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	-------	-------

3. Angaben zu den Immissionspunkten

- Immissionsorte IO1 bis IO6

Diese Immissionsorte wurden zum Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten der DIN 18005 für die Lärmquelle -Schienenverkehr- gewählt. Die Immissionsorte IO1 bis IO6 befinden sich jeweils auf der Grenze des Geltungsbereiches an der der Lärmquelle zugewandten Seite von der vorgesehenen Teilfläche, in einer Höhe von 4,0 m über OKG.

- Immissionsraster:

Die Rasterdarstellung erfolgt nur für die Darstellung der Beurteilungspegel (ohne Schallschutz) und der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.

Schrittweite: 10 m Raster über das gesamte Betrachtungsgebiet

Rasterhöhe: 4,0 m über OKG.

Entfernungen zwischen Lärmquelle und Ergänzungsflächen:
siehe Bild 1 - Übersichtsplan.

4. Angaben zur Schallausbreitung

- | | |
|-------------------|--|
| Geländeverlauf | - geringe Höhenunterschiede |
| | - Bebauung auf der vorgesehenen Ergänzungsfläche nicht vorhanden, im Umfeld - örtliche Bebauung mit Wohnnutzungen und landwirtschaftlichen Einrichtungen |
| Abschirmung | - in Anlehnung an die TA-Lärm durch vorhandene Gebäude und umliegender Bebauung |
| | - Schallschutzwand zur Gleisanlage der DB- AG mit unterschiedlichen Höhen |
| Reflexionsflächen | - vorhandene Wände / Gebäude werden berücksichtigt |
| Bewuchs | - vorhanden, aber unwesentlich für die Berechnung |

5. Höhenprofil

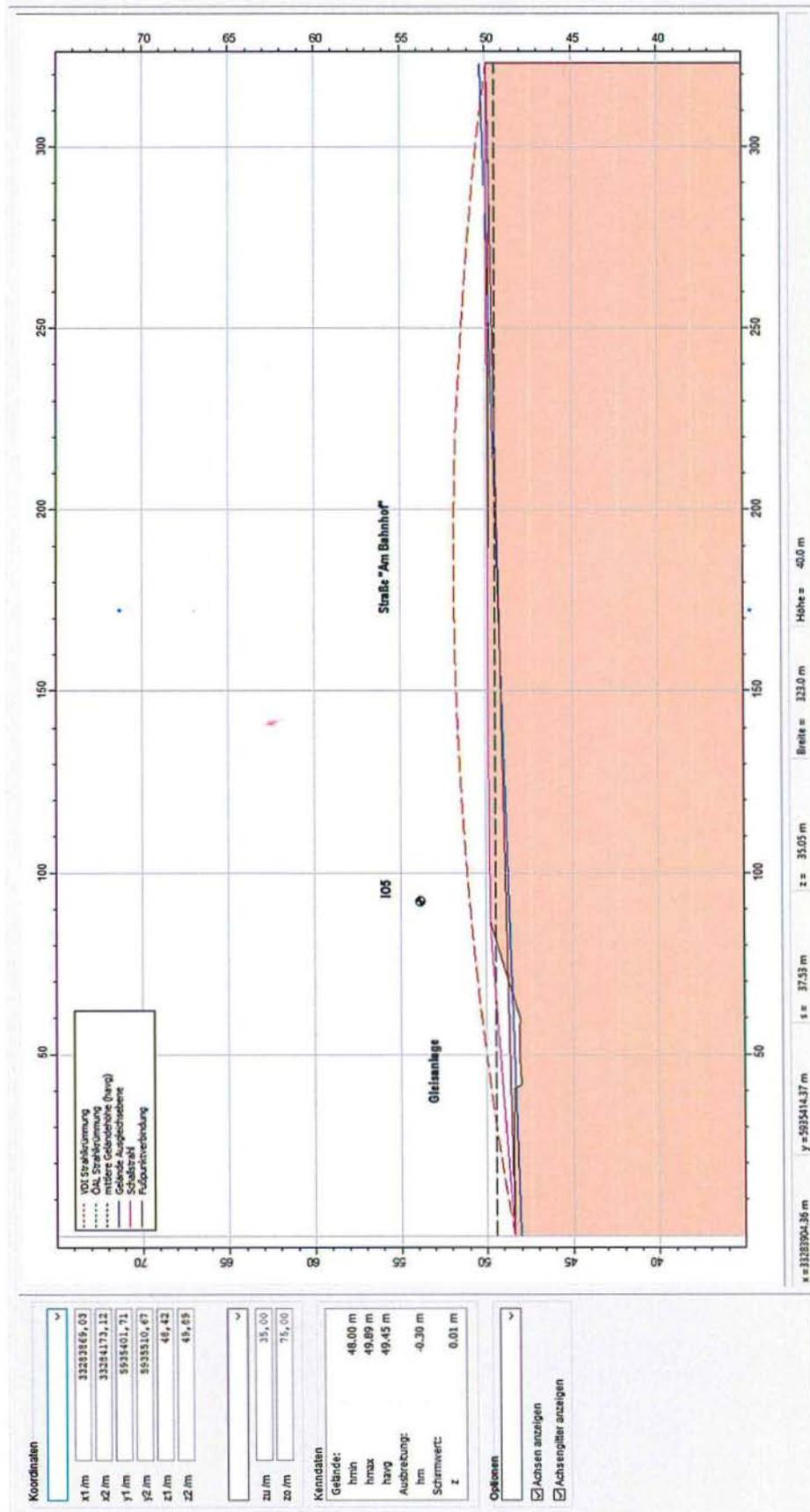


Bild 2 – Hohenprofil gemaÙ Schnittlinie

**Vorhaben: Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichsruhe
19089 Friedrichsruhe im Amt Crivitz**

Standort: 19089 Friedrichsruhe, Landkreis Ludwigslust – Parchim

Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

Inhaltsübersicht

1. Basiswerte für die Berechnung der Beurteilungspegel.....	2
2. Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen.....	2
2.1 Situation ohne aktiven Schallschutz.....	2
2.2 Variantenuntersuchung / aktiver Schallschutz zur Bahnanlage.....	5
2.2.1 Darstellung der unterschiedlichen Wandhöhen / Ausgangssituation.....	5
2.1.2 Darstellung der verlängerten Schallschutzwand	7
2.1.3 Kostenübersicht Lärmschutzwand	9
3. Lärmpegelbereiche ohne Schallschutzwand	10
3.1 Anpassung für den Schienenverkehr	10
3.2 Darstellung der Lärmpegelbereiche als Isoflächen	11
4. Datenblätter zur Ausbreitungsrechnung	12
4.1 Schienenverkehr ohne Schallschutzwand.....	12
4.2 Schienenverkehr Ausgangssituation mit Wandhöhe 4 m.....	16
4.3 Legende zu den Listen.....	19

1. Basiswerte für die Berechnung der Beurteilungspegel

Die Ausgangswerte der einzelnen Emissionsquellen für die Berechnungen der Beurteilungspegel sind in der Anlage 3 zusammengestellt. Darüber hinaus ist folgendes zu bemerken:

Schienenverkehr

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt für die:

- Situation ohne aktiven Schallschutz
- Variantenuntersuchung zum Schallschutz mit Lärmschutzwand.

Sie erfolgt nach den Rechenvorschriften der aktuellen „Schall 03“. Es wird auch eine Variantenuntersuchung zur „sinnvollen – Wandhöhe“ durchgeführt.

Straßenverkehr

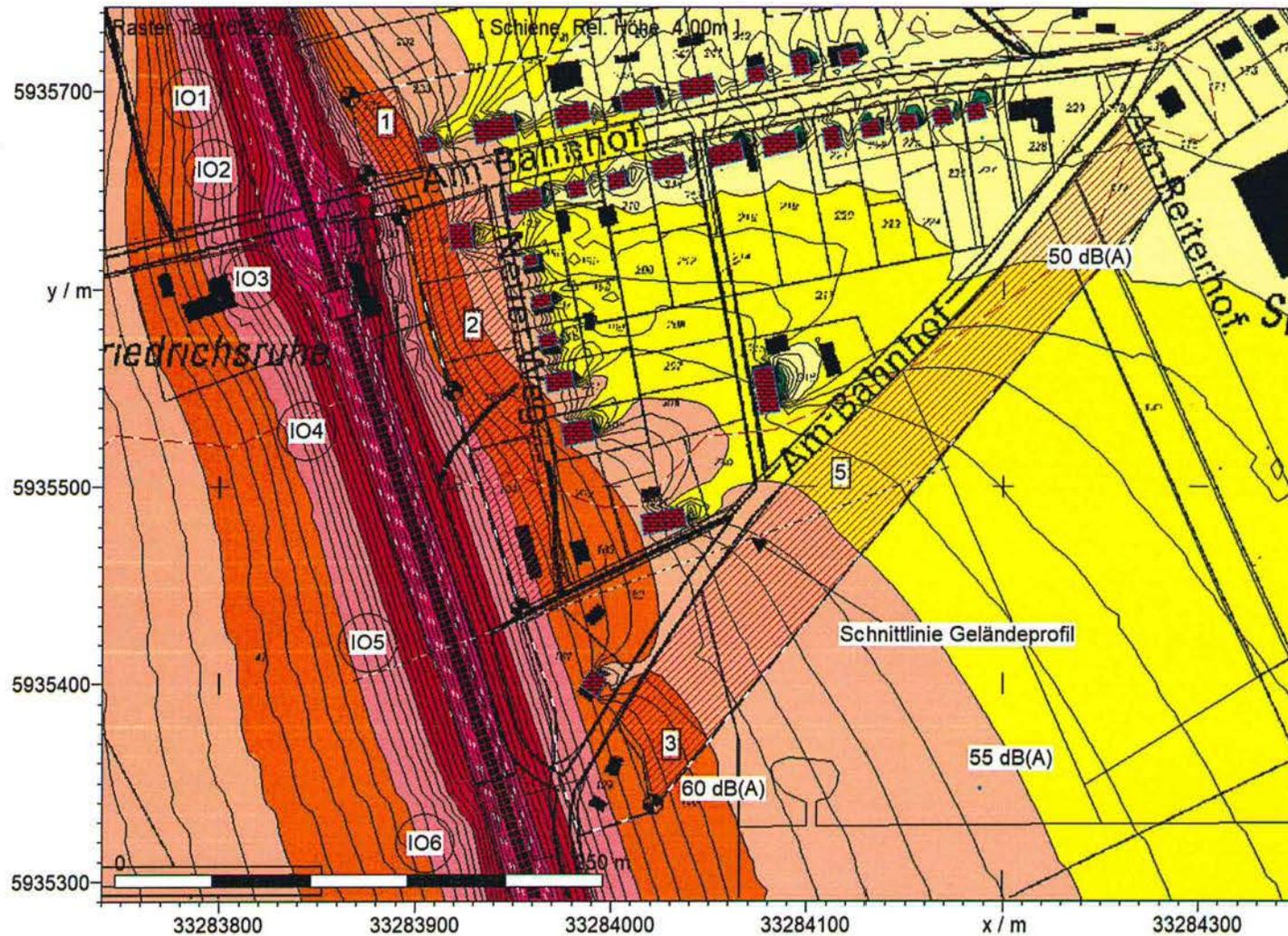
Ist nicht Gegenstand der Untersuchung.

2. Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

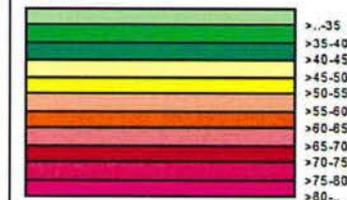
2.1 Situation ohne aktiven Schallschutz

Die Variantenberechnung erfolgt auf Basis der Verkehrszahlen der DB AG für das Prognosejahr 2030. Als Gebietscharakteristik wird hier ein Misch- bzw. Dorfgebiet für die Festlegung der IRW gewählt.

Kurze Liste Immissionsberechnung Schiene	Punktberechnung Tag (6h-22h)	Beurteilung nach DIN 18005 Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03				
		Nacht (22h-6h)				
		IRW	L _{r,A}	Δ	IRW	L _{r,A}
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IO1	60	62,98	2,98	50	55,71	5,71
IO2	60	67,81	7,81	50	60,54	10,54
IO3	60	64,79	4,79	50	57,52	7,52
IO4	60	64,55	4,55	50	57,28	7,28
IO5	60	66,85	6,85	50	59,58	9,58
IO6	60	62,76	2,76	50	55,49	5,49



Tag (6h-22h)
Pegel
dB(A)



Legende

- Hilfslinie
- ~ Geltungsbereich 1 (HLIN)
- ▨ Ergänzungsflächen (HLIN)
- △ Höhenpunkt
- ~ Höhenlinie
- ⊕ Immissionspunkt
- Gebäude
- Schiene /Schall03

Firma:

Ingenieurbüro P. Hasse,
Am Störtal 1,
19063 Schwerin

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Peter Hasse

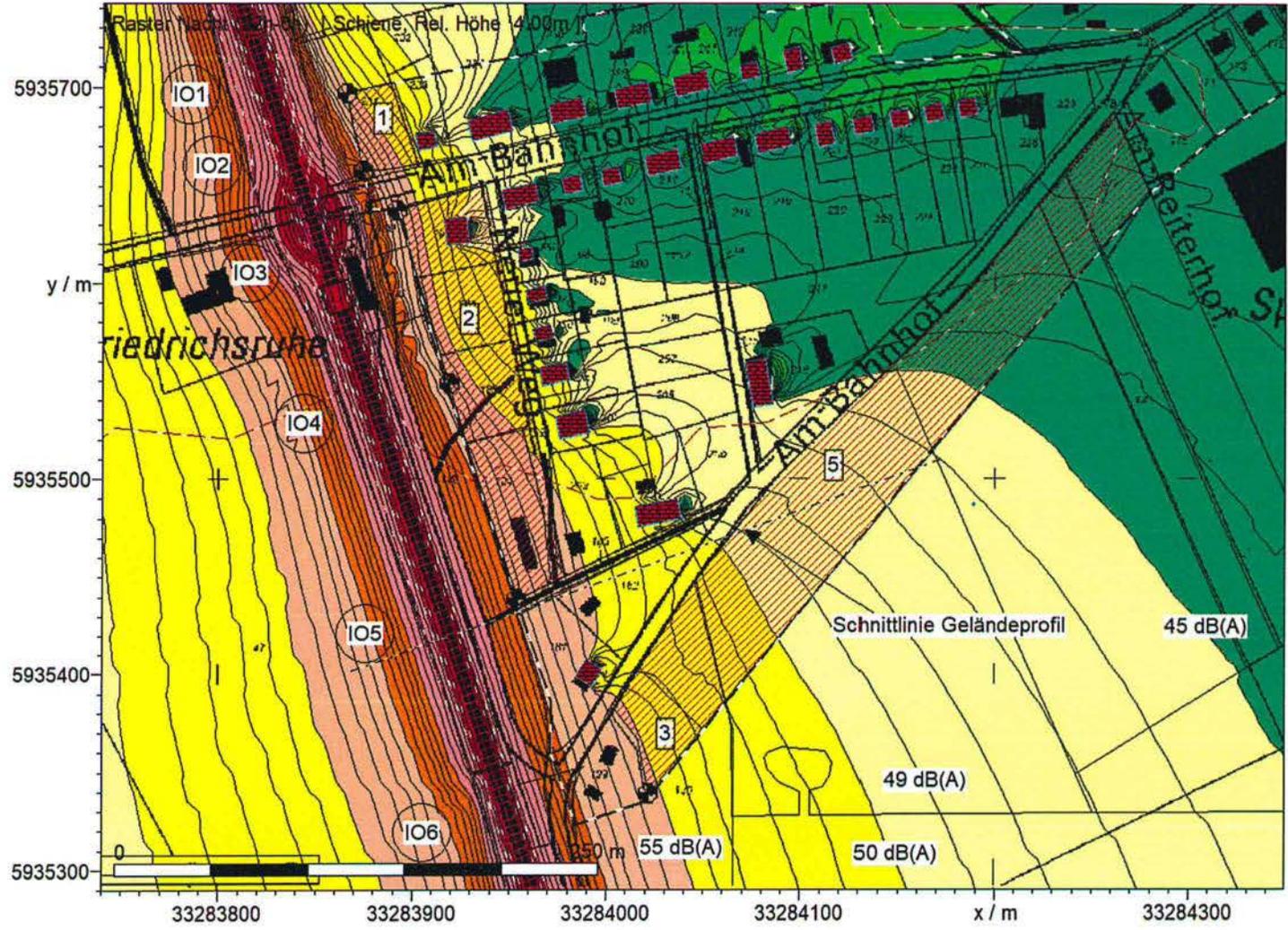
Vorhaben:

Ergänzungssatzung der Gemeinde
Friedrichruhe
19089 Friedrichruhe im Amt Crivitz

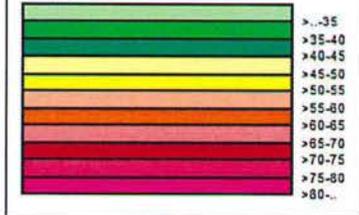
Bemerkung:

Isoflächen der Beurteilungspegel

Schwerin, den 15.08.2019



Nacht (22h-6h)
Pegel
dB(A)



Legende

- Hilfslinie
- Geltungsbereich 1 (HLIN)
- Ergänzungsflächen (HLN)
- Höhenpunkt
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Gebäude
- Schiene /Schall03

Firma:
Ingenieurbüro P. Hasse,
Am Störtal 1,
19063 Schwerin

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Peter Hasse

Vorhaben:
Ergänzungssatzung der Gemeinde
Friedrichsruhe
19089 Friedrichsruhe im Amt Crivitz

Bemerkung:
Isoflächen der Beurteilungspegel

Schwerin, den 15.08.2019

2.2 Variantenuntersuchung / aktiver Schallschutz zur Bahnanlage

Dafür wird die Schirmhöhe der Schallschutzwand von 2 m bis 6 m in 1 m-Schritten erhöht.

2.2.1 Darstellung der unterschiedlichen Wandhöhen / Ausgangssituation

- Wandhöhe 2 m

Schiene	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
	IRW	L _{r,A}	Δ	IRW	L _{r,A}	Δ
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IO1	60	62,36	2,36	50	55,09	5,09
IO2	60	67,81	7,81	50	60,54	10,54
IO3	60	63,48	3,48	50	56,21	6,21
IO4	60	63,4	3,4	50	56,13	6,13
IO5	60	65,1	5,1	50	57,83	7,83
IO6	60	62,08	2,08	50	54,81	4,81

- Wandhöhe 3 m

Schiene	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
	IRW	L _{r,A}	Δ	IRW	L _{r,A}	Δ
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IO1	60	59,02	0	50	51,75	1,75
IO2	60	65,99	5,99	50	58,72	8,72
IO3	60	63,03	3,03	50	55,76	5,76
IO4	60	59,68	0	50	52,41	2,41
IO5	60	61,38	1,38	50	54,11	4,11
IO6	60	61,73	1,73	50	54,46	4,46

- Wandhöhe 4 m

Schiene	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
	IRW	L _{r,A}	Δ	IRW	L _{r,A}	Δ
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
IO1	60	56,95	0	50	49,68	0
IO2	60	64,65	4,65	50	57,38	7,38
IO3	60	62,37	2,37	50	55,1	5,1
IO4	60	57,08	0	50	49,81	0
IO5	60	57,69	0	50	50,42	0,42
IO6	60	61,58	1,58	50	54,31	4,31

Anlage 4

- Wandhöhe 5 m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	55,26	0	50	47,99	0
IO2	60	64,14	4,14	50	56,87	6,87
IO3	60	62,04	2,04	50	54,77	4,77
IO4	60	54,64	0	50	47,37	0
IO5	60	55,12	0	50	47,85	0
IO6	60	61,5	1,5	50	54,23	4,23

- Wandhöhe 6m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	54,2	0	50	46,93	0
IO2	60	63,93	3,93	50	56,66	6,66
IO3	60	61,88	1,88	50	54,61	4,61
IO4	60	52,97	0	50	45,7	0
IO5	60	53,39	0	50	46,12	0
IO6	60	61,46	1,46	50	54,19	4,19

2.1.2 Darstellung der verlängerten Schallschutzwand Verlängerung Richtung Norden für IO1 und IO2

- Wandhöhe 3 m

Kurze Liste Punktberechnung

Immissionsberechnung

Schiene

Beurteilung nach DIN 18005

Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	58,74	0	50	51,47	1,47
IO2	60	65,2	5,2	50	57,93	7,93

- Wandhöhe 4 m

Kurze Liste Punktberechnung

Immissionsberechnung

Schiene

Beurteilung nach DIN 18005

Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	57	0	50	49,73	0
IO2	60	64,46	4,46	50	57,19	7,19

- Wandhöhe 5 m

Kurze Liste Punktberechnung

Immissionsberechnung

Schiene

Beurteilung nach DIN 18005

Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	55,1	0	50	47,83	0
IO2	60	63,82	3,82	50	56,55	6,55

- Wandhöhe 6m

Kurze Liste Punktberechnung

Immissionsberechnung

Schiene

Beurteilung nach DIN 18005

Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO1	60	53,83	0	50	46,56	0
IO2	60	63,58	3,58	50	56,31	6,31

Verlängerung Richtung Süden für IO3 bis IO6

- Wandhöhe 3 m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO3	60	63,03	3,03	50	55,76	5,76
IO4	60	59,68	0	50	52,41	2,41
IO5	60	61,38	1,38	50	54,11	4,11
IO6	60	55,58	0	50	48,31	0

- Wandhöhe 4 m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO3	60	62,37	2,37	50	55,1	5,1
IO4	60	57,08	0	50	49,81	0
IO5	60	57,67	0	50	50,4	0,4
IO6	60	53,72	0	50	46,45	0

- Wandhöhe 5 m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO3	60	62,04	2,04	50	54,77	4,77
IO4	60	54,64	0	50	47,37	0
IO5	60	55,05	0	50	47,78	0
IO6	60	52,45	0	50	45,18	0

- Wandhöhe 6m

Kurze Liste Punktberechnung
Immissionsberechnung
Schiene

Beurteilung nach DIN 18005
Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03

	Tag (6h-22h)			Nacht (22h-6h)		
	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB	IRW /dB	L _{r,A} /dB	Δ /dB
IO3	60	61,88	1,88	50	54,61	4,61
IO4	60	52,95	0	50	45,68	0
IO5	60	53,21	0	50	45,94	0
IO6	60	51,68	0	50	44,41	0

2.1.3 Kostenübersicht Lärmschutzwand

Kosten zur Orientierung auf der Preisbasis 2005¹ mit 390 €/m²

- unterschiedliche Wandhöhen / Ausgangssituation

Wandhöhe m	Wandlänge m	Wandfläche m ²	Wandpreis €
2,00	384,00	768,00	299.520,00
3,00	384,00	1.152,00	449.280,00
4,00	384,00	1.536,00	599.040,00
5,00	384,00	1.920,00	748.800,00
6,00	384,00	2.304,00	898.560,00

- für verlängerte Schallschutzwand / nördlicher Teil

Wandhöhe m	Wandlänge m	Wandfläche m ²	Wandpreis €
3,00	25,00	75,00	29.250,00
4,00	25,00	100,00	39.000,00
5,00	25,00	125,00	48.750,00
6,00	25,00	150,00	58.500,00

- für verlängerte Schallschutzwand / südlicher Teil

Wandhöhe m	Wandlänge m	Wandfläche m ²	Wandpreis €
3,00	140,00	420,00	163.800,00
4,00	140,00	560,00	218.400,00
5,00	140,00	700,00	273.000,00
6,00	140,00	840,00	327.600,00

¹ Auf Basis der „LAI-Hinweise zur Lärmaktionsplanung“ vom März 2017

3. Lärmpegelbereiche ohne Schallschutzwand

Die Festlegung der Lärmpegelbereiche dient nur zur Dimensionierung des passiven Schallschutzes der Außenbauteile bei der Auslegung der Gebäudehülle für schutzbedürftige Räume.

3.1 Anpassung für den Schienenverkehr

Die Lärmpegelbereiche werden nach DIN 4109 bestimmt.

Dafür gilt:

„Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10dB(A). Bei der Geräuschbelastung von verschiedenen Quellen erfolgt die Addition der Erhöhung zum Schutz des Nachtschlafes um 3 dB(A) nur auf den Summenpegel.“

3.2 Darstellung der Lärmpegelbereiche als Isoflächen

Anlage 4

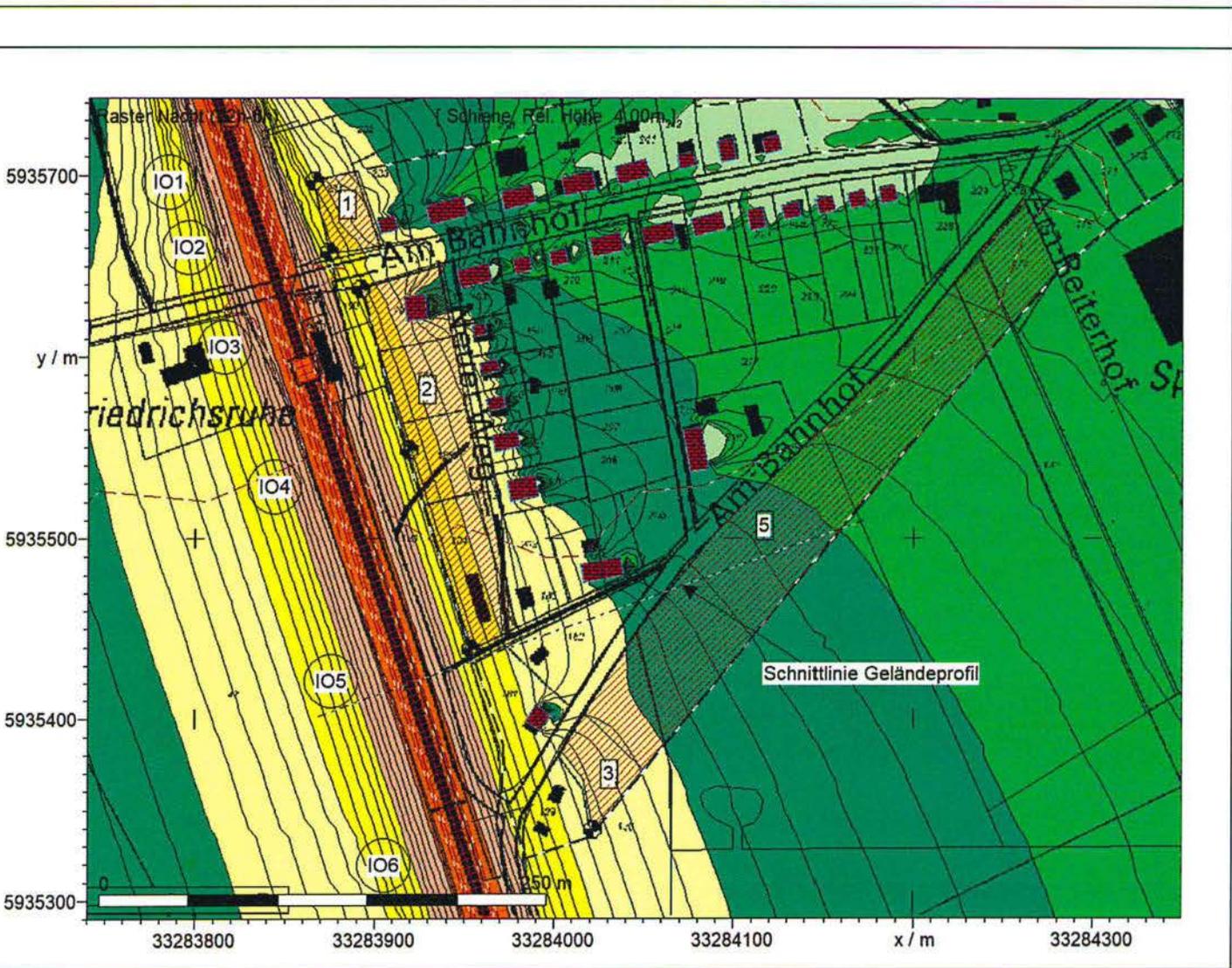
Nacht (22h-6h)
 DN 4109 (+3dB)
 Lärmpegelbereiche

I	-55 dB(A)
II	56-60 dB(A)
III	61-65 dB(A)
IV	66-70 dB(A)
V	71-75 dB(A)
VI	76-80 dB(A)
VII	>80 dB(A)

Legende

—	Hilfslinie
~	Geltungsbereich 1 (HLN)
▨	Ergänzungsflächen (HLN)
▲	Höhenpunkt
~	Höhenlinie
⊙	Immissionspunkt
⊕	Wandelement
■	Gebäude
—	Schiene /Schall03

Firma: Ingenieurbüro P. Hasse, Am Störtal 1, in 19063 Schwerin
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Hasse
 Vorhaben: Ergänzungssatzung der Gemeinde Friedrichruhe 19089 Friedrichruhe im Amt Crivitz
 Bemerkung: Übersichtsplan Immissionsorte und Emissionsquellen
 Schwerin, den 15.08.2019



4. Datenblätter zur Ausbreitungsrechnung

4.1 Schienenverkehr ohne Schallschutzwand

Lange Liste - Elemente zusammengefasst

Immissionsberechnung	Beurteilung nach DIN 18005	
Schiene	Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03	Tag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	33283865,62	5935696,82	54,000	62,98

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
	63 Hz	116,52	0,00	2,97	-0,34	0,00		53,38	0,01	2,51	0,82	55,89
	125 Hz	115,97	0,00	2,98	-0,49	0,00		53,70	0,03	2,88	1,27	54,52
	250 Hz	116,32	0,00	3,00	-0,71	0,00		54,06	0,07	3,34	2,17	53,61
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	-1,27	0,00		52,41	0,14	3,67	2,54	61,15
	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	-1,23	0,00		52,65	0,28	3,66	3,99	60,01
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	-1,17	0,00		51,00	0,78	3,62	5,95	53,25
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	-1,00	0,00		47,99	2,44	3,60	7,95	45,12
	8000 Hz	101,06	0,00	3,00	-0,27	0,00		45,69	7,44	3,28	10,31	24,55

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	33283874,35	5935657,62	54,000	67,81

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
	63 Hz	116,52	0,00	2,96	-0,21	0,00		52,27	0,01	2,01	0,86	57,04
	125 Hz	115,97	0,00	2,98	-0,31	0,00		52,48	0,02	2,44	1,21	55,80
	250 Hz	116,32	0,00	3,00	-0,41	0,00		52,45	0,06	2,94	1,69	55,33
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	0,58	0,00		47,70	0,08	2,91	2,19	66,53
	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	0,18	0,00		48,60	0,18	3,01	2,48	64,70
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	-0,27	0,00		47,77	0,53	3,11	3,05	57,47
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	-0,01	0,00		45,11	1,65	3,07	4,03	50,51
	8000 Hz	101,06	0,00	3,01	0,44	0,00		43,63	5,37	2,92	5,39	31,39

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	33283891,73	5935637,12	54,000	64,79

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
	63 Hz	116,52	0,00	2,98	-0,32	0,00		54,11	0,01	2,90	0,72	55,24

Anlage 4

	125 Hz	115,97	0,00	2,99	-0,39	0,00		54,23	0,03	3,20	1,08		54,09
	250 Hz	116,32	0,00	3,00	-0,49	0,00		54,22	0,08	3,53	1,71		53,57
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	0,67	0,00		50,00	0,11	3,50	2,84		63,98
	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	0,04	0,00		51,36	0,25	3,59	3,79		61,54
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	-0,61	0,00		50,77	0,77	3,68	4,99		53,71
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	-0,30	0,00		47,99	2,43	3,64	7,06		45,37
	8000 Hz	101,06	0,00	3,01	0,48	0,00		45,84	7,55	3,42	9,45		24,29

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			(*1)	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	33283918,78			5935548,49			54,000			Zyklus 2	64,55

Schall 03		LrT = Lw + KS + Dome- + DI + DRefI - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefI	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
	63 Hz	116,52	0,00	2,98	-0,31	0,00		53,61	0,01	2,66	0,44		55,79
	125 Hz	115,97	0,00	2,99	-0,39	0,00		53,65	0,03	2,99	0,59		54,75
	250 Hz	116,32	0,00	3,00	-0,49	0,00		53,41	0,07	3,35	0,82		54,53
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	-0,94	0,00		52,64	0,14	3,56	1,00		61,11
	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	-0,62	0,00		51,39	0,26	3,51	1,26		61,90
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	-0,32	0,00		48,84	0,63	3,46	1,62		57,13
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	0,07	0,00		46,47	1,94	3,41	2,05		50,47
	8000 Hz	101,06	0,00	3,01	0,68	0,00		44,93	6,19	3,30	2,43		31,56

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	33283953,94			5935438,86			53,763			66,85

Schall 03		LrT = Lw + KS + Dome- + DI + DRefI - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefI	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
	63 Hz	116,52	0,00	2,97	-0,23	0,00		53,08	0,01	1,92	0,68		56,41
	125 Hz	115,97	0,00	2,99	-0,26	0,00		52,87	0,03	2,34	0,54		55,64
	250 Hz	116,32	0,00	3,00	-0,20	0,00		52,01	0,06	2,72	0,00		56,15
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	-0,31	0,00		51,35	0,12	2,85	0,01		62,56
	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	-0,17	0,00		49,86	0,22	2,84	0,01		63,86
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	-0,01	0,00		47,48	0,55	2,81	0,00		59,57
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	0,28	0,00		45,59	1,74	2,75	0,00		53,42
	8000 Hz	101,06	0,00	3,01	0,73	0,00		44,45	5,73	2,63	0,00		35,10

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	33284022,05			5935338,77			53,365			62,76

Schall 03		LrT = Lw + KS + Dome- + DI + DRefI - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefI	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
	63 Hz	116,52	0,00	3,00	-0,43	0,00		57,08	0,01	3,65	0,38		52,50
	125 Hz	115,97	0,00	3,01	-0,42	0,00		56,79	0,05	3,81	0,40		51,74
	250 Hz	116,32	0,00	3,01	-0,35	0,00		56,02	0,11	3,96	0,25		52,03
	500 Hz	123,02	0,00	3,01	-0,26	0,00		54,97	0,21	4,01	0,08		58,64

Anlage 4

	1000 Hz	124,36	0,00	3,01	-0,16	0,00		53,58	0,39	4,01	0,05		59,89
	2000 Hz	120,37	0,00	3,01	0,02	0,00		51,60	0,97	3,99	0,03		55,36
	4000 Hz	115,40	0,00	3,01	0,38	0,00		50,26	3,06	3,96	0,01		48,29
	8000 Hz	101,06	0,00	3,01	0,91	0,00		49,29	10,11	3,91	0,00		26,92

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach DIN 18005		
Schiene	Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03		Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	33283865,62	5935696,82	54,000	55,71

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,00	-1,05	0,00		52,75	0,22	3,46	3,15		55,71

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	33283874,35	5935657,62	54,000	60,54

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,01	0,27	0,00		48,92	0,16	2,90	2,26		60,54

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	33283891,73	5935637,12	54,000	57,52

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,01	0,23	0,00		51,38	0,19	3,48	3,08		57,52

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	(*1) Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	33283918,78	5935548,49	54,000	Zyklus 2 57,28

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,01	-0,62	0,00		52,07	0,28	3,41	1,12		57,55

Anlage 4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	33283953,94	5935438,86	53,763	59,58

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene	120,24	0,00	3,01	-0,18	0,00		50,66	0,27	2,75	0,09	59,58

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	33284022,05	5935338,77	53,365	55,49

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene	120,24	0,00	3,01	-0,20	0,00		54,51	0,47	3,97	0,11	55,49

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
 Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
 Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
 Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Anlage 4

4.2 Schienenverkehr Ausgangssituation mit Wandhöhe 4 m

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach DIN 18005	
Schiene	Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03	Tag (6h-22h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	(*1) Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	33283865,62	5935696,82	54,000	Zyklus 2 56,95

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		127,51	0,00	3,00	-1,97	0,00		56,92	0,31	3,56	7,97	57,11

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	33283874,35	5935657,62	54,000	64,65

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		127,51	0,00	3,01	-0,20	0,00		51,12	0,17	3,02	5,13	64,65

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	33283891,73	5935637,12	54,000	62,37

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		127,51	0,00	3,01	0,24	0,00		52,90	0,19	3,48	5,19	62,37

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	33283918,78	5935548,49	54,000	57,08

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		127,51	0,00	3,00	-1,90	0,00		57,01	0,31	3,54	7,09	57,08

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	33283953,94	5935438,86	53,763	57,69

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)

Anlage 4

		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		127,51	0,00	3,00	-1,86	0,00		56,71	0,31	3,06	7,31		57,69

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	33284022,05	5935338,77	53,365	61,58

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		127,51	0,00	3,01	-0,06	0,00		55,03	0,44	3,93	1,14		61,58

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
 Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
 Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
 Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

Lange Liste - Elemente zusammengefasst / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach DIN 18005
Schiene	Einstellung: Referenzeinstellung: Schall 03 Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	(*1) Lr(IP) /dB(A)
IPkt001	IO1	33283865,62	5935696,82	54,000	Zyklus 2 49,68

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,00	-1,97	0,00		56,92	0,31	3,56	7,97		49,84

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt002	IO2	33283874,35	5935657,62	54,000	57,38

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,01	-0,20	0,00		51,12	0,17	3,02	5,13		57,38

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt003	IO3	33283891,73	5935637,12	54,000	55,10

Schall 03		LFT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar											
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar		LFT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB		/dB(A)
S03Z001	Schiene												
		120,24	0,00	3,01	0,24	0,00		52,90	0,19	3,48	5,19		55,10

Anlage 4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt004	IO4	33283918,78	5935548,49	54,000	49,81

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		120,24	0,00	3,00	-1,90	0,00		57,01	0,31	3,54	7,09	49,81

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt005	IO5	33283953,94	5935438,86	53,763	50,42

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		120,24	0,00	3,00	-1,86	0,00		56,71	0,31	3,06	7,31	50,42

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt006	IO6	33284022,05	5935338,77	53,365	54,31

Schall 03		LrT = Lw + KS + Domega + DI + DRefl - Adiv - Aatm - Agr - Abar										
Element	Bezeichnung	Lw	KS	Dome-	DI	DRefl	Abstand	Adiv	Aatm	Agr	Abar	LrT
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB(A)
S03Z001	Schiene											
		120,24	0,00	3,01	-0,06	0,00		55,03	0,44	3,93	1,14	54,31

(*1): Bei Schall03-Elementen wird der normgerechte Pegel über ein Iterationsverfahren mit fortlaufender Halbierung der Teilstücke ermittelt.
 Die Iteration endet, wenn der Unterschied weniger als 0.1 dB beträgt.
 Das vorletzte Ergebnis ist maßgebend und wird hier als Summenpegel (Zyklus ...) dargestellt.
 Die Zwischenergebnisse in dieser Liste stammen aber aus dem ersten Iterationsschritt: Zyklus 1.

4.3 Legende zu den Listen

Lange Liste - Legende			
Gemeinsame Felder			
1	Nr.	-	Laufende Nummer der Daten-Zeile (ohne Überschriften usw.)
2	IPkt	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des Immissionspunktes
3	IPkt: Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung des Immissionspunktes
4	IPkt: IP_x	/m	x-Koordinate des Immissionspunktes
5	IPkt: IP_y	/m	y-Koordinate des Immissionspunktes
6	IPkt: IP_z	/m	z-Koordinate des Immissionspunktes
7	Quelle	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name der Quelle
8	Bezeichnung	-	Vom Anwender vergebene Bezeichnung der Schallquelle
9	Ab.	-	Nummer des Elementabschnitts (Linienabschnitt oder Teildreieck)
10	Tlg.	-	Nummer des Teilstückes/Teildreiecks, das infolge von Abstandskriterium oder Projektion entstanden ist
11	QP_x	/m	x-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
12	QP_y	/m	y-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
13	QP_z	/m	z-Koordinate der(virtuellen) Punktquelle
14	Länge	/m	Länge des Teilstücks der Quelle
15	Fläche	/m ²	Fläche des Teilstücks der Quelle
16	RO	-	Reflexionsordnung: 0= Direktschall, 1= 1.Reflexion, 2= 2. und höhere Reflexionen
17	RAb	-	Nummer des Elementabschnitts des Reflektors
18	Reflektor	-	Aus Typ und Elementnummer automatisch erzeugter Name des reflektierenden Elements
19	Abstand	/m	Abstand des Immissionspunktes zur (virtuellen) Punktquelle
20	Frq	/Hz	Frequenz der Emission
21	s_Senkr.	/m	senkr. Abstand des Immissionspunktes zu einer Linienquelle in der xy-Ebene
22	Lw,i	/dB(A)	A-bewerteter Emissionswert für die Teilquelle in dB
23	L_Korr	/dB	Korrektur wg. Teilstücklänge bzw. Teilfläche
201	Lr,i	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Teilquelle
202	Lr(Ab)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für den Abschnitt der Quelle
203	Lr(SQ)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für die Quelle
204	Lr(EK)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert für alle Quellen der Elementklasse
205	Lr(IP)	/dB(A)	A-bewerteter beurteilter Immissionswert am Immissionsort

Schall 03 - Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen			
L _{fT} = L _w + K _s + D _{omega} + D _I - A _{div} - A _{atm} - A _{gr} - A _{bar}			
101	K _s	/dB	Schienenbonus K _s
102	AM	/dB	Gesamtes Ausbreitungsmaß = Differenz zwischen Emission und Immission
103	D _{omega}	/dB	Raumwinkelmaß
104	D _I	/dB	Richtwirkungsmaß
105	A _{div}	/dB	Abstandsmaß
106	A _{atm}	/dB	Luftabsorptionsmaß
107	A _{gr}	/dB	Bodendämpfungsmaß in dB
108	A _{bar}	/dB	Einfügungsdämpfungsmaß eines Schallschirms
109	D _{refl}	/dB	D _{refl} (Gleichung 20) - reflekt. Wände im Abstand <=5m
110	D _{z1}	/dB	Abschirmmaß Dz ohne Korrektur. Vertikal
111	D _{z2}	/dB	Abschirmmaß Dz ohne Korrektur. Horizontal 1
112	D _{z3}	/dB	Abschirmmaß Dz ohne Korrektur. Horizontal 2