

**Immissionsprognose Anlagen- und Verkehrslärm  
(LIO 281, Metallbauwerkstatt, Getreidelagerhalle)**

**Stadt Friedland, Landkreis Mecklenburg Strelitz  
Bebauungsplan Nr. 2  
„Südliche Stadterweiterung“**

**Auftraggeber:** Stadtverwaltung Friedland  
Bauamt  
  
Carl-Leuschner-Straße 1  
17098 Friedland

**Verfaßt:** Juni 1998<sup>9</sup>  
Landeshygieneinstitut Mecklenburg-Vorpommern  
Außenstelle Schwerin  
Bornhövedstraße 78  
19055 Schwerin  
  
Tel. (03 85) 50 01 159  
Fax (03 85) 50 01 118

## **Inhaltsverzeichnis:**

	Seite
<b>1. Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Beurteilungskriterien</b>	<b>5</b>
<b>3. Verwendete Unterlagen, Gesetze, Standards, Richtlinien</b>	<b>7</b>
<b>4. Schallimmissionsprognose</b>	<b>8</b>
4.1 Emissionsansatz Straßenverkehr	8
4.2 Emissionsansatz Getreidelagerhalle	9
4.3 Emissionsansatz Zufahrt Getreidelagerhalle	12
4.4 Emissionsansatz Metallbaubetrieb	13
4.5 Schallimmission	13
<b>5. Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>15</b>

### **Verzeichnis der Abbildungen und Anlagen:**

- Abbildung 1 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Planzeichnung (Teil A) M 1: 1000,  
Lokale Zuordnung der Wohn- und Mischgebietsflächen
- Abbildung 2 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärnkarte Verkehrslärm LIO 281, M 1:1500,  
Tag 06.00-22.00 Uhr, 2 m über Grund
- Abbildung 3 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärnkarte Verkehrslärm LIO 281, M 1:1500,  
Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2 m über Grund
- Abbildung 4 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärnkarte Anlagenlärm Getreidelager / Metallbau, M 1:1500,  
Tag 06.00-22.00 Uhr, 2 m über Grund
- Abbildung 5 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärnkarte Anlagenlärm Getreidelager / Metallbau, M 1:1500,  
Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2 m über Grund
- Anlage 1 DIN 18005, Teil I, Beiblatt 1,  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche  
Planung (Tabelle)
- Anlage 2 Emission Straßenverkehr nach RLS - 90 (Ausgabe 1990)  
Schallemission Landstraße I. Ordnung Nr. 281 Friedland-Woldegk,  
Prognose innerorts
- Anlage 3 Meßblatt für Geräuschmessungen,  
Schalldruckpegel in der Lagerhalle, 3 Lüfter in Betrieb,  
Schalldruckpegel außerhalb der Lagerhalle, 25 m Abstand,
- Anlage 4 Berechnungsblatt für den Beurteilungspegel nach TA-Lärm (8/98),  
Anlagenlärm Lagerhalle mit Belüftung,  
Beurteilungszeit (Sonn-) Tag 06.-22.00 Uhr, Nacht 22.00-06.00 Uhr
- Anlage 5 Schallemission von LKW-Fahrten auf Betriebsgeländen ...,  
Berechnungsansatz für den Lieferverkehr auf dem Gelände der Agrar  
GmbH

## 1. Aufgabenstellung

Die Stadt Friedland verfügt im südlichen Bereich an der Woldegker Chaussee seit 1994 über einen genehmigten Bebauungsplan Nr. 2 „Friedland - südliche Stadterweiterung ...“ mit einem Standort für das Gymnasium, angrenzenden Wohnbauflächen und in Randlagen entlang der LIO 281 Gewerbeflächen.

Dies nimmt sowohl auf bestehende Strukturen als auch Gesichtspunkte des Schallschutzes Rücksicht.

Nachdem nunmehr das Gymnasium 1996 seinen Betrieb aufgenommen hat und auch die geplante Erschließung weitgehend realisiert wurde zeigt sich, daß zwar die Vermarktung der Wohnbauflächen zügig vorangeht und sogar weiterer Bedarf erkennbar ist, jedoch für die Gewerbegebiete offenbar kein Bedarf besteht.

Der Stadt stehen ausreichend Gewerbeflächen an anderer Stelle zur Verfügung.

Um die erschlossenen Flächen nicht brach liegen zu lassen und zudem im nachgefragten Sektor des individuellen Eigenheimbaus Entlastung zu bringen, beabsichtigt die Stadt eine Umnutzung der Gewerbeflächen in Wohn- und Mischgebietsflächen sowie geringfügig eine Erweiterung im Nordwesten des Gebietes.

Der auf der Eingangsberatung mit dem städtischen Bauamt festgelegte immissionschutzseitig interessante Planteil des Änderungsvorschlages ist in

**Abbildung 1 Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Planzeichnung (Teil A) M 1: 1000,  
Lokale Zuordnung der Wohn- und Mischgebietsflächen**

enthalten.

Für die Teilflächen 1 und 2 werden Nutzungsänderungen in Misch- und Wohngebiete vorgesehen, für die Teilfläche 3 werden das Maß der baulichen Nutzung und die Baugrenzen dahingehend verändert, daß nunmehr Eigenheime möglich sind.

Nach § 9 Baugesetzbuch [5] in Verbindung mit der Baunutzungsverordnung [6] entsprechen diese baulichen Nutzungsarten:

Allgemeines Wohngebiet <b>WA</b>	( § 4 BauNVO )
Mischgebiet <b>MI</b>	( § 6 BauNVO ).

Die enge Nachbarschaft zwischen der lärmempfindlichen Wohnnutzung einerseits und vorhandenen / im Entstehen begriffenen potentiellen Geräuschquellen (**Landstraße I. Ordnung Nr. 281, Getreidelagerhalle mit Belüftungsanlage**,

**Metallbaubetrieb, Anlieferungswege)** andererseits wirft die Frage nach der zu erwartenden Lärmbelastung sowie möglichen Schutzmaßnahmen für die lärmsensiblen Wohngebäude auf, die gutachterlich zu ermitteln und zu beurteilen ist.

Das betreffende Gelände ist nahezu eben, ausbreitungswirksame Hindernisse sind im wesentlichen die bestehenden Haupt- und Nebengebäude, Dämpfunggebiete sind nicht zu berücksichtigen.

## 2. Beurteilungskriterien

Bei der städtebaulichen Planung im Rahmen der Bauleitplanung sind die Lärmimmissionen von Anlagen (Gewerbe, Handel...) sowie Verkehr (Straße, Schiene) im Allgemeinen nach DIN 18005, Teil 1 (einschließlich Bbl.1) [7,8] zu ermitteln und zu beurteilen.

Bei der immissionsschutzrechtlichen Anlagenbeurteilung sind Kriterien der TA-Lärm [14] (neu für genehmigungsbedürftige **und** nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz [4]) und ggf. ergänzend der VDI 2058/01 [9] (für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach BImSchG) zu berücksichtigen.

Die VDI 2058/01 ist dabei gegenüber der TA-Lärm als allgemeine Sachverständigenäußerung unter Beachtung spezifischer anlagenbezogener Erkenntnisse anzusehen und auch in der Rechtsprechung als solche anerkannt.

Beide Rechtsgrundlagen haben eine annähernd übereinstimmende Quellen- und Immissionsbeschreibung, wobei durch spezielle Zu- bzw. Abschläge u.a.m. die unterschiedliche Lästigkeit verschiedener Geräuscharten berücksichtigt werden können.

Hinsichtlich der einzuhaltenden Richt- bzw. Orientierungswerte besteht in den genannten Vorschriften weitgehend Übereinstimmung.

Für den Straßenverkehrslärm auf der LIO 281 hat sich die Berechnung der Emission / Immission nach der RLS-90 [15] in der Regel nach dem Teilstückverfahren durchgesetzt.

Eine Besonderheit bildet der immissionsrelevante Lieferverkehr zur Getreidelagerhalle, der nicht den Gesetzen (Algorithmen) der RLS-90 folgt. Er wird nach einer speziellen Vorgabe [17] modelliert und als Linienschallquelle beschrieben und bei der Ausbreitung behandelt.

Die in Abb.1 farblich ausgewiesenen Untersuchungsbereiche haben für die Beurteilung den Status allgemeines Wohngebiet **WA** und Mischgebiet **MI**, dabei gelten für die städtebauliche Planung die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1 [8] gemäß Tabelle 1 (**siehe auch Anlage 1**):

Tabelle 1 einzuhaltende Orientierungswerte

Gebietsnutzung nach Baunutzungsverordnung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
in Mischgebieten nach § 6 BauNVO [6]	60	50 / 45
in allgemeinen Wohngebieten nach § 4 BauNVO [6]	55	45 / 40

Der niedrigere Nachtwert gilt dabei für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrsgeräusche.

Die Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Einwirkungszeiten:

**Tag**      **06.00 - 22.00 Uhr**  
**Nacht**    **22.00 - 06.00 Uhr**

Bei Einhaltung der o.g. Orientierungswerte kann nach jetzigem Kenntnisstand von gesunden Wohnbedingungen ausgegangen werden, wie sie nach § 1 (5) Baugesetzbuch [5] als Grundsatzanforderung für Bebauungspläne formuliert wurden.

Nach TA-Lärm [14] und VDI 2058/01 [9] soll zusätzlich vermieden werden, daß kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagesrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Ziel dieses Gutachtens ist es, die zu erwartende Schallemission der vorhandenen Schallquellen hinreichend genau zu beschreiben, über Ausbreitungsrechnungen die Schallimmission in der Nachbarschaft zu berechnen und darzustellen, eine Bewertung im Lichte der vorgenannten Zielwerte vorzunehmen und wenn notwendig und möglich, Vorschläge für Schutzmaßnahmen zu unterbreiten sowie deren Wirkung abzuschätzen.

Dies bildet eine wichtige Voraussetzung für die dann in der Regel notwendige Abwägung öffentlicher und privater Belange durch die planende Gemeinde.

### 3. Verwendete Unterlagen, Gesetze, Standards, Richtlinien

- [1] Stadt Friedland, Bebauungsplan Nr. 2 „Südliche Stadterweiterung“  
Satzung über die 2. Änderung des B-Planes Nr.2, mit Planzeichnung (Teil A)  
Stand Dezember 1998, M 1:1000 ,  
Verfasser: Büro Architekten & Stadtplaner GmbH Neubrandenburg
- [2] Auftrag des Bauamtes Friedland vom 04.05.1999  
zur Erarbeitung eines Lärmschutzgutachtens für og. Vorhaben
- [3] • Lageplan Autohaus Müller, M 1:500 ,  
• Vermessung Bereich Getreidelagerhalle Agrar GmbH, M 1:1000  
• Stellungnahme Landrat MST zur „ Änderung des B-Planes.. “, 01.03.1999  
• Angaben zur Verkehrsbelegung IST/PROGNOSE der LIO 281 (DEGES)
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 14. Mai 1990
- [5] Baugesetzbuch (BauGB),  
i.d.F.d.Bek. vom 27. August 1997
- [6] Gesetz über die bauliche Nutzung der Grundstücke  
(Baunutzungsverordnung - BauNVO) vom 23. Jan. 1990
- [7] DIN 18005, Teil I, - Schallschutz im Städtebau - ,  
Berechnungsverfahren, Mai 1987
- [8] DIN 18005, Teil I, Beiblatt 1,  
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche  
Planung, Mai 1987
- [9] VDI 2058/01, Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft,  
Sept. 1985
- [10] VDI 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- [11] VDI 2720, Schallschutz durch Abschirmung, E Februar 1991
- [12] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten in die Nachbarschaft,  
August 1976
- [13] VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen,  
August 1987
- [14] TA Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm,  
16.Juli 1968, Bundesanzeiger Nr.137
- [15] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen,  
BMV 14.04.1990
- [16] „Soundplan“, EDV-Programm zur rechnergestützten  
Schallimmissionsprognose unterschiedlicher Quellen,  
Braunstein + Berndt GmbH Leutenbach,  
Version 4.2 (Februar 1998)
- [17] Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf  
Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen,  
Hessische Landesanstalt für Umwelt,  
Wiesbaden 16.05.1995

## 4. Schallimmissionsprognose

### 4.1 Emissionsansatz Straßenverkehr

Zunächst wird die Schallemission der relevanten Quelle Landesstraße I. Ordnung Nr. 281 Friedland - Woldegk, d.h. die Schallabstrahlung anhand von Daten und Randbedingungen berechnet.

Bei Anwendung der RLS-90 ist dies der

#### Emissionspegel $L_{mE}$ (25) / dB(A)

in 25 m Abstand zur Quelle unter Beachtung von Belegung, Geschwindigkeit, Straßenoberfläche, Verkehrsmischung usw. .

Als Ausgangsdaten werden Zählergebnisse aus dem Jahr 1998 und eine spezielle Prognose (DEGES) [3] herangezogen, die berücksichtigt, daß es sich nach Fertigstellung der A 20 quasi um einen Autobahnzubringer handeln wird:

<u>Analyse 1998</u>	DTV	3592	Kfz/24 h
	davon	467	Schwerverkehr/24h
	v =	50	km/h
			innerorts
<u>Prognose 2010</u>	DTV	5800	Kfz/24 h
	p	10 / 10	% Schwerverkehr Tag / Nacht
	v =	50	km/h
			innerorts

Die daraus berechnete Schallemission ist

**Anlage 2 Emission Straßenverkehr nach RLS - 90 (Ausgabe 1990)  
Schallemission Landstraße I. Ordnung Nr. 281 Friedland-  
Woldegk,  
Prognose innerorts**

zu entnehmen.

Aufgrund der Zählergebnisse / Vorgaben wurde der Schwerlastanteil  $p$  [%] gegenüber den allgemeinen Vorgaben der RLS-90 einheitlich auf 10 % festgesetzt.

Der Übersicht halber werden die Emissionspegel Prognose innerorts tabellarisch zusammengestellt:

Tabelle 2 Emission Straße

Quelle Straßenverkehr	$L_{m,E}$ (25m) / dB(A)	
	Tag	Nacht
L IO 281 Prognose 2010, innerorts	61,2	52,4

Hinweis:

Die Differenz der Schallemission Tag / Nacht beträgt 8,8 dB(A), was zur Folge hat, daß bei dem Bewertungsunterschied Tag / Nacht von 10,0 dB(A) regelmäßig der Nacht-Orientierungswert (ORW) das schärfere Kriterium setzt.

Straßen sind linienförmige Emittenten, deren Quellen 0,5 m über der Oberfläche angenommen werden. Die Emission wird auf 2 Bänder gleichmäßig verteilt, die jeweils die beiden Fahrspuren markieren. Eventuelle Besonderheiten der Emission werden durch Zuschläge bzw. Abzüge berücksichtigt.

## 4.2 Emissionsansatz Getreidelagerhalle

Bei der Getreidelagerhalle handelt es sich um ein Wiederverwendungsprojekt Typ Berraum des damaligen VEB LBN Frankfurt (Oder) mit den Maßen

**68,8 m x 15,0 m x 5,9 m.**

Im Innern der Halle befinden sich an der östlichen Stirnwand **3 Radialgebläse** zur Getreidetrocknung mit einer elektrischen Leistungsaufnahme von je 15 kW, Typ und Luftdurchsatz waren nicht mehr zu ermitteln.

Das Dach besteht aus Wellasbestzementplatten, je 3 Stahltore von 4 x 4 m ermöglichen auf den Längsseiten ein Befahren der Halle.

Als Schwerpunkte bei der Schallabstrahlung des Gebäudes sind eindeutig die auf beiden Längsseiten in Dachnähe angeordneten **je 13 Lüftungsöffnungen** von ca. 4,5 x 0,4 m Abmessung zu nennen.

Die in ungünstigen Erntejahren mögliche Laufzeit der Trocknungsanlage wurde mit durchschnittlich 8 Wochen im Juli und August angegeben, wobei der Betrieb dann ununterbrochen (Tag, Nacht, Sonn- und Feiertag) sein kann.

Zur Berechnung der Schallabstrahlung des Gesamtgebäudes wird der Schalldurchgang durch die einzelnen Elemente der baulichen Hülle incl. Öffnungen (Schalldämmung beachten) berechnet.

Nach VDI 2571 [12] ist dazu zunächst der Halleninnenpegel zu ermitteln, um dann den von den diversen einzelnen Außenhautelementen abgestrahlten Schalleistungspegel zu berechnen. Über Ausbreitungsrechnungen wird dann die Einzelimmission ermittelt und schließlich energetisch die Gesamtimmission am relevanten Nachweisort (hier flächendeckend rasterförmig) berechnet.

Bei Kenntnis der Schalleistungspegel der eingesetzten Maschinen kann der Halleninnenpegel wie folgt berechnet werden:

$$L_i \text{ in dB} \approx L_w + 14 + 10 \lg (T / V)$$

T - Nachhallzeit in Sekunden

V - Raumvolumen in m<sup>3</sup>

Da keine Angaben zu Maschinenschalleistungen verfügbar waren, wurde der Halleninnenpegel direkt durch Messungen ermittelt.

Die Messungen erfolgten mit einem Präzisionsschallpegelmesser der Klasse I (SA 110, Norsonic Norwegen). Impulshaltige Geräusche waren entsprechend TA-Lärm nicht zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse sind in

**Anlage 3 Meßblatt für Geräuschmessungen,  
Schalldruckpegel in der Lagerhalle, 3 Lüfter in Betrieb,  
Schalldruckpegel außerhalb der Lagerhalle, 25 m Abstand,**

zusammengestellt.

Eine Beurteilung für den ungünstigsten Fall Sonntag nach TA-Lärm ist in

**Anlage 4 Berechnungsblatt für den Beurteilungspegel nach TA-Lärm (8/98),  
Anlagenlärm Lagerhalle mit Belüftung,  
Beurteilungszeit (Sonn-) Tag 06.-22.00 Uhr, Nacht 22.00-06.00 Uhr**

enthalten (siehe auch Tabelle 3).

Tabelle 3 bewertete Halleninnenpegel Lagerhalle

Beurteilungszeitraum	Halleninnenpegel $L_i$
Sonntag Tag 06.00-22.0 Uhr	89,9 dB(A)
Sonntag Nacht 22.00-06.00 Uhr	86,3 dB(A)

Für die Schalldämmung der Außenhautelemente werden folgende Werte zugrunde gelegt:

Außenwand, 19 cm Beton	$R'_w = 54$ dB
Lüftungsöffnungen	$R'_w = 0$ dB
Stahltore (geschlossen)	$R'_w = 25$ dB
Dach, Asbest, 6 mm	$R'_w = 19$ dB

Der Schallpegel, den ein Außenhautelement mit der Fläche S in der Nachbarschaft im Abstand s erzeugt, ergibt sich nach [12] zu:

$$L_s \text{ in dB} = L_i - R'_w - 6 - \Delta L_s - \Delta L_z$$

- $L_i$  - mittlerer Innenpegel
- $R'_w$  - Bau-Schalldämmmaß des betrachteten Bauteiles
- $\Delta L_s$  - Abstandsmaß
- $\Delta L_z$  - Abschirmmaß

Zur Vereinfachung und weil keine nach Terzen aufgesplitteten Schalldämmmaße für die mehr als 10 Jahre bestehende Lagerhalle existieren, erfolgt die Berechnung für einen mittleren Frequenzbereich von 500 Hz.

### 4.3 Emissionsansatz Zufahrt Getreidelagerhalle

Dabei wird die Schallemission der relevanten Quelle Anlieferverkehr berechnet. Die Zufahrten auf dem Betriebsgelände werden zu Linienquellen gemacht, deren Schallleistungspegel zu ermitteln ist.

Die Hallenbeschickung erfolgt in der Erntesaison nach Auskunft der Agrar GmbH im Maximum wie folgt :

Tabelle 4 Anlieferverkehr

Anlieferfahrzeuge	Häufigkeit der Anlieferung
Traktoren mit Anhänger, evtl. schwere LKW mit Anhänger	nur tagsüber 10 - 15 Zufahrten / Abfahrten

Die Belieferung erfolgt in der Regel außerhalb der Ruhezeit nach VDI 2058/01 [9]. Mit einem vereinfachten Emissionsansatz nach [17] werden die auf die Beurteilungszeit bezogenen Schalleistungspegel für die Fahrstrecken der LKW berechnet.

Die Berechnungsergebnisse für die etwa 220 m bzw. 250 m langen Wegelemente sind

#### **Anlage 5 Schallemission von LKW-Fahrten auf Betriebsgeländen ..., Berechnungsansatz für den Lieferverkehr auf dem Gelände der Agrar GmbH**

zu entnehmen.

Die Be- und Entladevorgänge finden in der geschlossenen Getreidelagerhalle statt, sie sind gegenüber den Lüftergeräuschen zu vernachlässigen und werden nicht separat gerechnet.

#### 4.4 Emissionsansatz Metallbaubetrieb

Die Berechnung der Schallabstrahlung der Werkstatt des im Aufbau befindlichen Metallbaubetriebes erfolgt analog zur Getreidelagerhalle.

Der Halleninnenpegel wird pauschal mit 85 dB(A) angenommen, es werden 2 Mitarbeiter in der 12 x 12 m großen Werkstatt tagsüber (07.00-17.00 Uhr) arbeiten, zwei weitere Kollegen sind im Außendienst beschäftigt.

Das massive Gebäude mit diversen Nebenräumen weist im emissionsrelevanten Werkstattbereich in der Außenhülle 1 neues Aluminiumtor (4 x 4 m), 1 Thermo-Fenster (1,5 x 2 m) sowie 4 Thermo-Fenster (1 x 1,5 m) auf.

Für die Schalldämmung der Außenhautelemente werden folgende Werte zugrunde gelegt:

Außenwand, 24 cm Vollziegel	$R'_w = 55 \text{ dB}$
Thermo-Fenster neu	$R'_w = 30 \text{ dB}$
Stahltore (geschlossen)	$R'_w = 25 \text{ dB}$
Dach mit Zwischendecke	$R'_w = 45 \text{ dB}$

Die übrigen Räume des Gebäudes beinhalten keine Schallquellen.

#### 4.5 Schallimmission

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte unter Beachtung der VDI 2714 [10], VDI 2720 [11] und VDI 2571 [12] mit einem Rechenprogramm [16] bei Berücksichtigung der akustischen Randbedingungen

- Abstände
- vorhandene / geplante Bebauung (Reflexflächen)
- Geländehöhen
- Hindernisse (Beugungskanten)
- Ausbreitungshöhen
- Emissionshöhen, Immissionshöhen usw.,

für die zunächst ein digitales Geländemodell zu erstellen war.

Die Verkehrs- und Anlagenlärmimmission wurde entsprechend der Aufgabenstellung (z.B. Festlegung neuer Baugrenzen) in Form flächendeckender kontinuierlicher

### **Rasterlärmkarten**

berechnet und farbig dargestellt.

Der Maßstab M 1:1500 erlaubt genaue Zuordnungen der Lärmbelastungen zu den fraglichen Flächen.

Die Höhe der Flächenraster wurde mit 2 m in die Ebene des Außenwohnbereiches gelegt.

Die begradigte Isolinien-darstellung läßt den Schallpegelverlauf problemlos ablesen, eventuelle Unregelmäßigkeiten resultieren aus dem Geländeprofil, der Schirmwirkung vorhandener Beugungskanten sowie aus der Schirm- / Reflexwirkung vorhandener Bauten.

Die gewählten Farbskalen ermöglichen bei Beachtung der Zwischenlinien Auflösungen von  $\pm 2$  dB(A).

Die Ergebnisse der Verkehrslärmimmissionsberechnung sind grafisch in

**Abbildung 2**     **Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärmkarte Verkehrslärm LIO 281, M 1:1500,  
Tag 06.00-22.00 Uhr, 2 m über Grund**

**Abbildung 3**     **Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärmkarte Verkehrslärm LIO 281, M 1:1500,  
Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2 m über Grund**

die der Anlagenlärmimmissionsberechnung in

**Abbildung 4**     **Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärmkarte Anlagenlärm Getreidelager / Metallbau,  
M 1:1500, Tag 06.00-22.00 Uhr, 2 m über Grund**

**Abbildung 5**     **Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 „Südliche Stadterweiterung“,  
Rasterlärmkarte Anlagenlärm Getreidelager / Metallbau,  
M 1:1500, Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2 m über Grund**

zusammengefaßt.

Die Immissionswerte liegen je nach Lage der gerechneten B-Plan-Flächen etwa zwischen

*Verkehr, Teilflächen 1 und 2*

<b>Tag, 2 m über Grund</b>	<b>ca. 40 ... 65 dB(A)</b>
<b>Nacht, 2 m über Grund</b>	<b>ca. 30 ... 55 dB(A),</b>

*Anlagen, Teilflächen 1 und 2*

<b>Tag, 2 m über Grund</b>	<b>ca. 44 ... 62 dB(A)</b>
<b>Nacht, 2 m über Grund</b>	<b>ca. 40 ... 58 dB(A),</b>

wobei die quellennahen vorgesehenen Bauflächen naturgemäß jeweils im oberen Pegelbereich liegen.

Auf eine Ausdehnung des abgebildeten Bereiches auf die Teilflächen 3 und 4 wurde im Interesse einer besseren Übersichtlichkeit und wegen der nachrangigen Aussagekraft verzichtet.

Es besteht sehr gute Übereinstimmung zwischen Kontrollmessung und Berechnungsergebnissen.

## 5. Bewertung der Ergebnisse

Aus den grafischen Ergebnisaufbereitungen wird ersichtlich, daß in den an die potentiellen Geräuschquellen angrenzenden Wohnbereichen z.T. relevante Lärmkonflikte existieren, die nachstehend im Einzelnen diskutiert werden sollen:

### **Verkehrslärm LIO 281 Friedland - Woldegk, Tag**

- der Orientierungswert nach DIN 18005, T. 1, Bbl.1 von 60 dB(A) wird am Tag im angrenzenden Mischgebiet ab der eigentlichen Baufläche (siehe Abb.2) eingehalten, somit ergeben sich hieraus keine weitergehenden Anforderungen oder Beschränkungen
- im straßenzugewandten Bereich (Schutzabstand von ca. 30 m) sollten keine lärmsensiblen Nutzungen vorgesehen werden

### **Verkehrslärm LIO 281 Friedland - Woldegk, Nacht**

- der Orientierungswert nach DIN 18005, T. 1, Bbl.1 von 50 dB(A) wird in der Nacht im angrenzenden Mischgebiet ziemlich exakt ab der Baufläche (siehe Abb.3 Grenzlinie gelb/rosa) eingehalten, somit ergeben sich hieraus ebenfalls keine weitergehenden Anforderungen oder Beschränkungen
- der Schutzabstand von ca. 30 m sollte beibehalten werden

### **Anlagenlärm Getreidelagerhalle/Metallbau/Fahrweg, Tag**

- der Orientierungswert nach DIN 18005, T. 1, Bbl.1 von 60 dB(A) wird am Tag im angrenzenden Mischgebiet mit Ausnahme eines Streifens von etwa 15-20 m innerhalb der eigentlichen Baufläche (siehe Abb.4 , Grenzlinie Farben gelb/ blau) eingehalten, somit ergeben sich hieraus lediglich geringfügige Beschränkungen der ausgewiesenen Baugebiete im Bereich der Getreidelagerhalle
- der geplante Metallbaubetrieb spielt erkennbar keine relevante Rolle bei der Gesamtimmissionssituation

### **Anlagenlärm Getreidelagerhalle/Metallbau/Fahrweg, Nacht**

- die Berechnungsergebnisse für diese Belastungssituation sind als am kritischsten anzusehen und somit für die Gesamtbewertung der Planung maßgeblich
- der Orientierungswert nach DIN 18005, T. 1, Bbl.1 von 45 dB(A) wird in der Nacht im angrenzenden Mischgebiet um bis zu 13 dB überschritten und im sich anschließenden Allgemeinen Wohngebiet (ORW-WA 40 dB(A)) immer noch um 12-13 dB überschritten (siehe Abb.5)
- die Überschreitungen sind so gravierend und weitreichend, daß der überwiegende Bereich von Teilfläche 1 und selbst der nördliche Rand von Teilfläche 2 unzulässig belastet werden
- der geplante Metallbaubetrieb spielt wegen der ausschließlichen Tagesnutzung keine Rolle
- durch nachträgliche sinnvolle Flächengestaltung allein kann die Planung nicht angemessen an die Immissionssituation angepaßt werden, da der Einwirkungsbereich der Quelle Getreidelagerhalle zu weitläufig ist
- wegen des baulichen Zustandes der Halle, der Ausdehnung / Lage der Lüftungsöffnungen sowie statischer Probleme kann eine aufwendige bautechnische Sanierung z.B. mittels Schlitzschalldämpfern mit Mindesteinfügungsdämpfungen von ca. 15 dB nicht empfohlen werden

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• die enge Nachbarschaft von leistungsstarken aerodynamischen Schallquellen zu bewohnten Gebieten stellt hier einen kaum lösbaren Konflikt dar, so daß der Stadt Friedland als dem Träger der Planungshoheit empfohlen wird, eine Umnutzung der Getreidelagerhalle bei der Agrar GmbH zu veranlassen oder besser eine Überplanung der vorhandenen Gewerbefläche (Hallenstandort) mit Wohnbauflächen vorzunehmen</li></ul> |
|---|

### **Maximalwerte:**

Die Einhaltung der maximalen Schalldruckpegel für einzelne Geräuschspitzen zieht keine höheren Anforderungen nach sich, da die Lüftergeräusche nahezu stationär sind.

Insgesamt ist festzustellen, daß die bei der Standortuntersuchung herausgearbeiteten Lärmkonflikte relevant sind und nur durch erhebliche Eingriffe in Form geeigneter technischer oder organisatorischer Schutzmaßnahmen bei der weiteren Projektentwicklung gelöst werden können.



Prof. Dr. med. Christel Hülße  
Direktorin



Bearbeiter: Dipl.-Phys. H. Schottke  
Fachphysiker der Medizin  
Referatsleiter Luft- und Siedlungshygiene

# PLANZEICHNUNG (TEIL A)

MI 1	II
GRZ 0,6	o
TH max	6,00 m

MI 2	II
GRZ 0,6	o
TH max	6,00 m

WA 17	I
GRZ 0,4	a
	ED

WA 19	I
GRZ 0,4	a
	ED

WA 18	I
GRZ 0,4	o
	ED

WA 21	I
GRZ 0,4	a
	ED

WA 11	I
GRZ 0,4	a
	ED

WA 14	I
GRZ 0,4	a
	ED

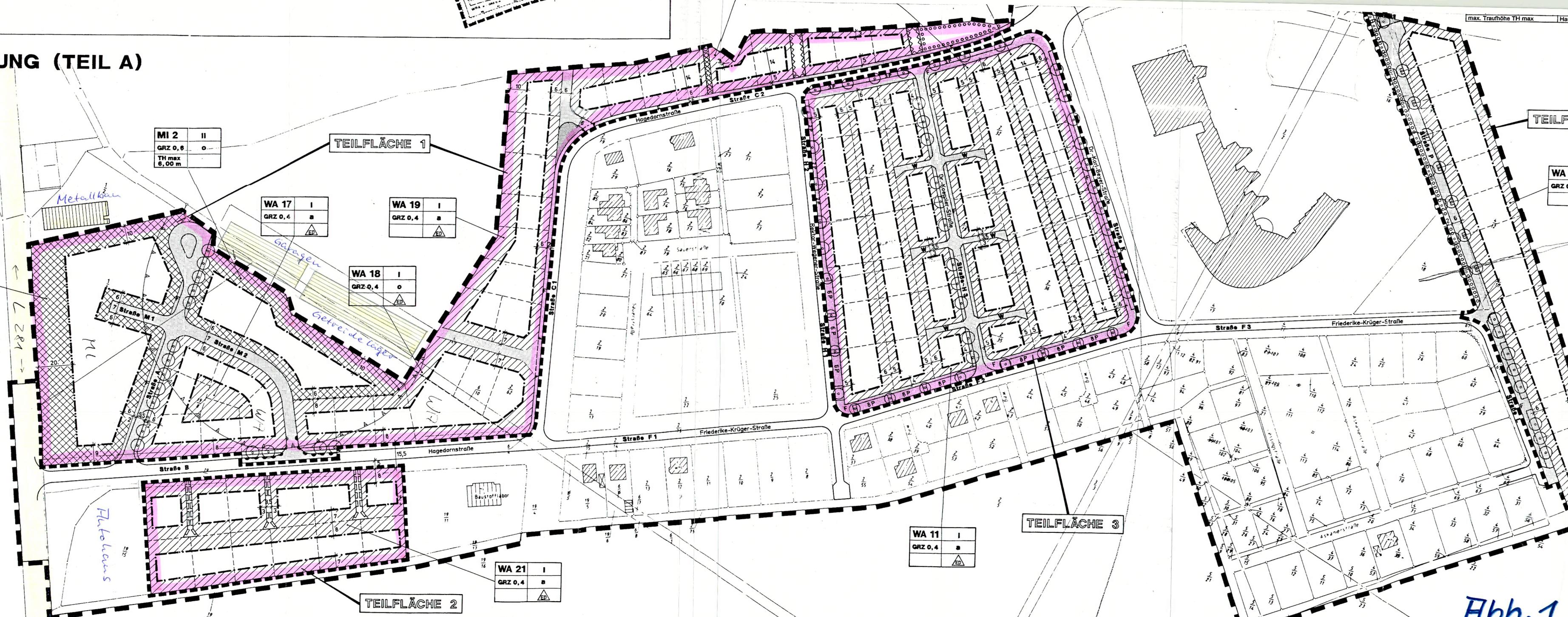
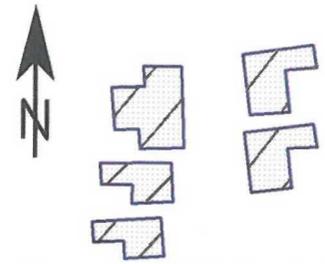


Abb. 1

Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 "Südliche Stadterweiterung"  
 Rasterlärnkarte Verkehrslärm LIO 281  
 Tag 06.00-22.00 Uhr, 2m über Grund



dB (A) - Skala

	≤ 44
44 <	≤ 48
48 <	≤ 52
52 <	≤ 56
56 <	≤ 60
60 <	≤ 64
64 <	

**Legende**

- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie

**Gebietsnutzungen**

- Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1: 1500

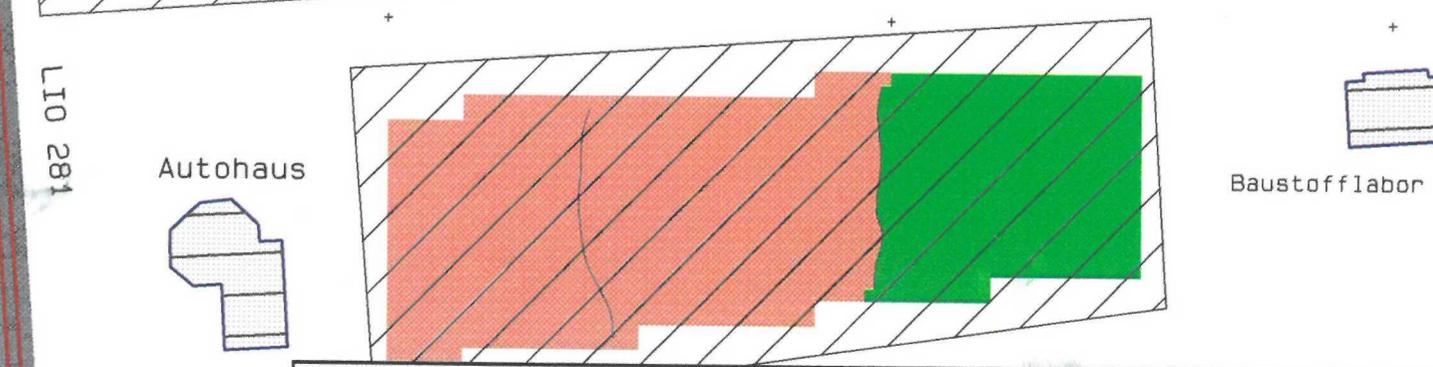
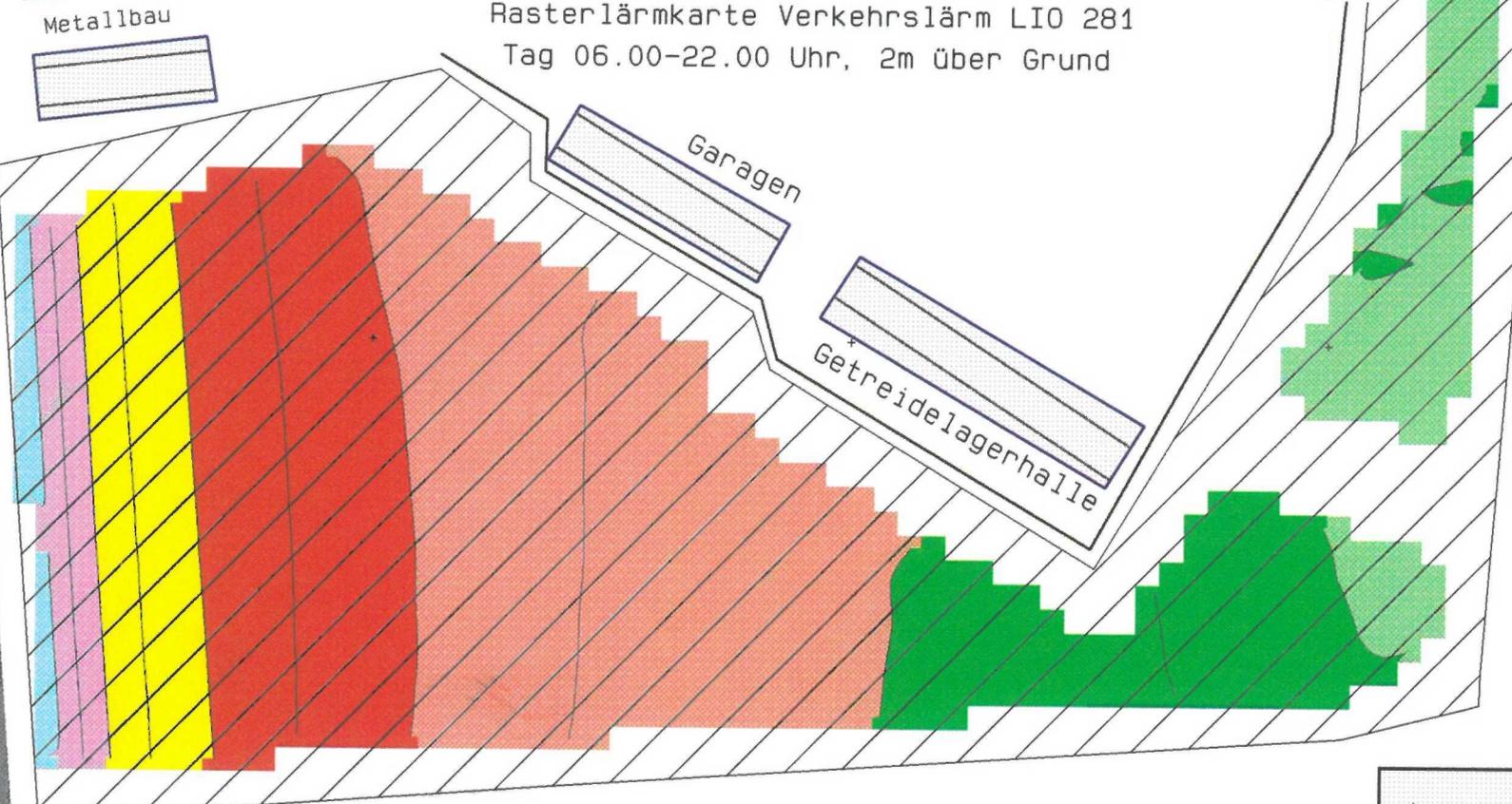


Abb .2 Landeshygieneinstitut Schwerin Bornhövedstraße 78 19055 Schwerin

200

100

LIO 281

200

300

400

500

Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 "Südliche Stadterweiterung"

Rasterlärmkarte Verkehrslärm LIO 281  
Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2m über Grund



Metallbau

Garagen

Getreidelagerhalle

dB (A) - Skala

<= 34	Light green
34 <	Green
38 <	Light orange
42 <	Red
46 <	Yellow
50 <	Pink
54 <	Light blue

Legende

- Emission Straße
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Höhenlinie

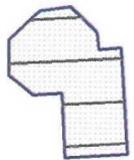
Gebietsnutzungen

- Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1: 1500

LIO 281

Autohaus



Baustofflabor

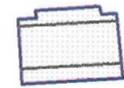


Abb. 3

Landeshygieneinstitut Schwerin Bornhövedstraße 78 19055 Schwerin

250

100

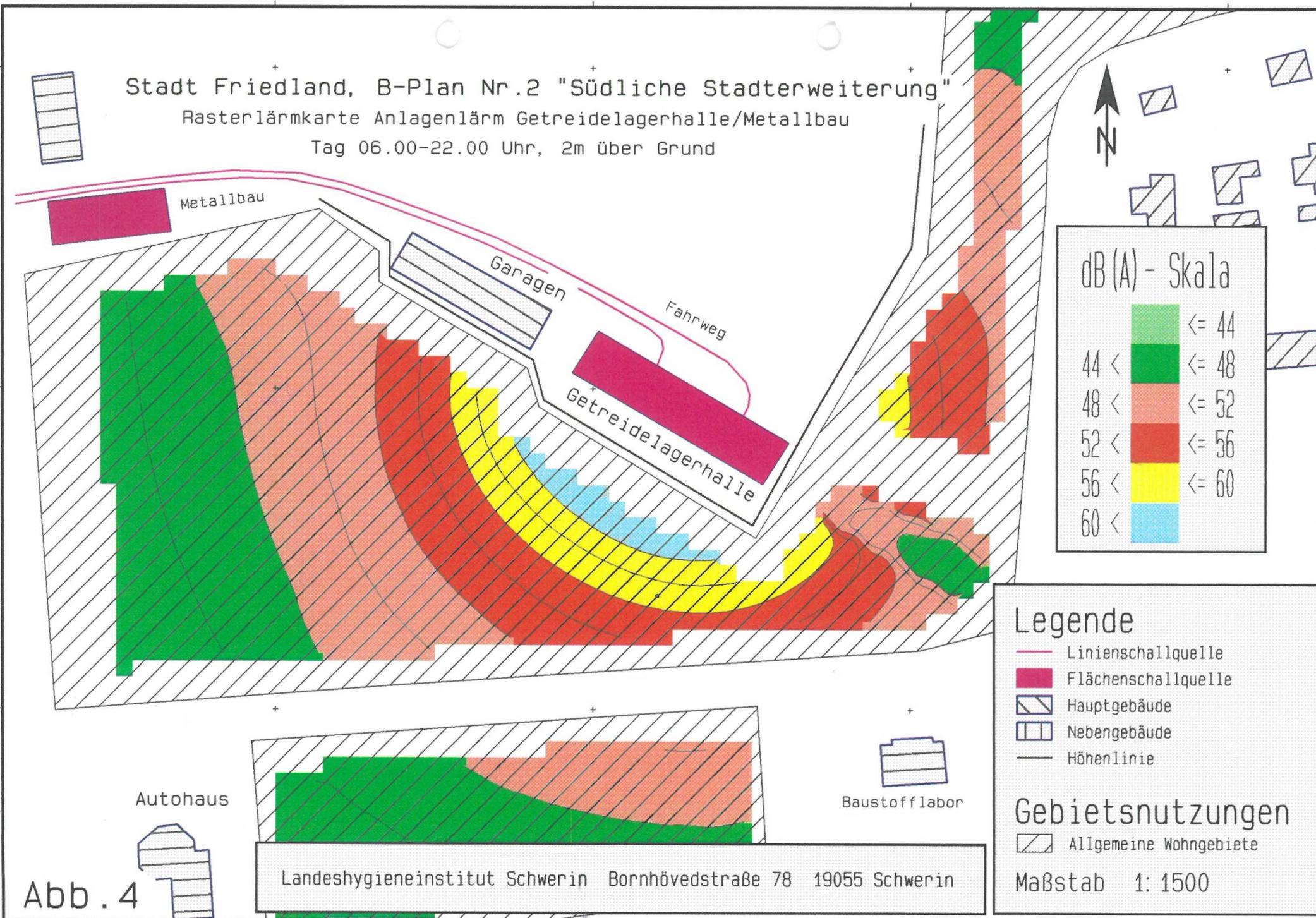
500

# Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 "Südliche Stadterweiterung"

Rasterlärmkarte Anlagenlärm Getreidelagerhalle/Metallbau

Tag 06.00-22.00 Uhr, 2m über Grund

300  
200  
100  
200  
300  
400  
500



**dB (A) - Skala**

<= 44	Green
44 < <= 48	Dark Green
48 < <= 52	Light Orange
52 < <= 56	Red
56 < <= 60	Yellow
60 < <= 64	Light Blue

**Legende**

- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- ▨ Hauptgebäude
- ▤ Nebengebäude
- Höhenlinie

**Gebietsnutzungen**

- ▨ Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1: 1500

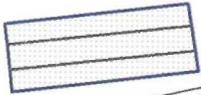
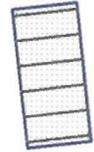
Landeshygieneinstitut Schwerin Bornhövedstraße 78 19055 Schwerin

Abb. 4

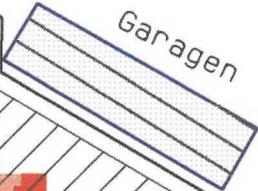
Stadt Friedland, B-Plan Nr.2 "Südliche Stadterweiterung"

Rasterlärmkarte Anlagenlärm Getreidelagerhalle/Metallbau

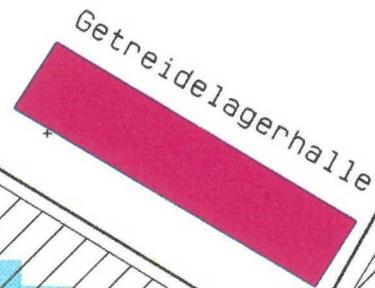
Nacht 22.00-06.00 Uhr, 2m über Grund



Metallbau



Garagen



Getreidelagerhalle



dB(A) - Skala

≤ 41	Green
41 <	Dark Green
45 <	Light Green
49 <	Orange
53 <	Red
57 <	Yellow
57 <	Light Blue

Legende

-  Flächenschallquelle
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Höhenlinie

Gebietsnutzungen

-  Allgemeine Wohngebiete

Maßstab 1: 1500

Autohaus



Landeshygieneinstitut Schwerin Bornhövedstraße 78 19055 Schwerin

Baustofflabor

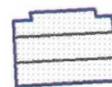


Abb. 5

200

300

400

500

**Emission Straßenverkehr nach RLS - 90 (Ausgabe 1990)**Vorhaben: **Stadt Friedland, B-Plan Nr. 2 "Südliche Stadterweiterung"**Straße: **Landstraße I. Ordnung Nr. 281 von Friedland nach Woldegk****1. Berechnung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke ANALYSE / PROGNOSE**

Zähljahr	DTV Kfz/24h ANALYSE	Prognose- faktor	DTV Kfz/24h PROGNOSE
1995		1,32	0
1996	0	1,28	0
1997	0	1,24	0
1998	3592	1,21	4346
1999	0	1,18	0
2000	0	1,15	0
2001	0	1,14	0
2002	0	1,12	0
2003	0	1,1	0

Ausgangswert

Ergebnis

bei normalem Zuwachs

DTV = **5800** Kfz / 24h **PROGNOSE 2010** als Autobahnzubringer**2. Berechnung der maßgebenden Verkehrsstärke nach RLS-90**

M - maßgebende Verkehrsstärke in Kfz / h

p - maßgebender Lkw-Anteil (über 2,8t Gesamtgewicht) in %

Straßengattung	tags 6.00-22.00 Uhr		nachts 22.00-6.00 Uhr	
	M in Kfz/h	p in %	M in Kfz/h	p in %
Bundesautobahn	348	25	81	45
Bundesstraßen	348	20	64	20
Landes-, Kreis-, Gemein- deverbindungsstraßen	348	10	46	10
Gemeindestraßen	348	10	64	3

**3. Berechnung des Emissionspegels Lm,E,T,N in dB(A) nach RLS-90**

$$L_{m,E,T,N} = L_{m,T,N}(25) + D_v + D_{strO} + D_{stg} + D_e$$

Lm,T,N (25) - 25m Mittelungspegel

Dstg - Zuschlag Steigungen / Gefälle

Dv - Geschwindigkeitskorrektur

De - Zuschlag Reflexionen

DstrO - Korrektur Straßenoberfläche

**Bundesautobahnen**Lm,Tag (25)= 67,6 dB(A)  
Lm,Nacht (25)= 63,1 dB(A)**Bundesstraßen**Lm,Tag (25)= 66,9 dB(A)  
Lm,Nacht (25)= 59,6 dB(A)**Landesstraßen**Lm,Tag (25)= **65,3** dB(A)  
Lm,Nacht (25)= **56,6** dB(A)**Gemeindestraßen**Lm,Tag (25) = 65,3 dB(A)  
Lm,Nacht (25) = 56,3 dB(A)v (Pkw) = 50 km/h  
v (Lkw) = 50 km/h  
L Pkw = 30,7 dB(A)  
L Lkw = 44,3 dB(A)  
Diff = 13,6 dB(A)p = 10 % Tag  
p = 10 % Nacht**Korrekturen in dB(A) nach RLS-90**

Korrektur Geschwindigkeit

Korrektur Straßenoberfläche

Korrektur Steigung g in % = 0

Mittlungspegel

**Emissionspegel**

Symbol	Tag	Nacht	Einheit
Dv	-4,14	-4,14	dB(A)
DstrO	0	0	dB(A)
Dstg	0	0	dB(A)
Lm,T,N (25)	65,3	56,6	dB(A)
Lm,E,T,N	<b>61,2</b>	<b>52,4</b>	dB(A)

## Meßblatt für Geräuschmessungen

Vorhaben:

Stadt Friedland, B-Plan Nr. 2 "Südliche Stadterweiterung"

### Meßergebnisse im Bereich der Getreidelagerhalle mit Belüftung

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Ze	Ort der Messung Bezeichnung der Schallquelle Betriebszustand	Bewertung A/B/C/lin dB( AF )	Bewertung A/B/C/lin dB( lin )	Frequenzanalyse :						Oktavpegelanalyse					
				Frequenz in Hz											
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000		
1	in der Halle bei geschlossenen Toren, 3 Lüfter in Betrieb, ohne Getreide/Kanäle	86,2 86,3	91,6	-	-	88,4	85,1	82,8	81,6	78,1	74,5	67,2	56,6		
2	außerhalb der Halle, ca. 25 m südlich, Mikrofon 2 m über Grund	58,3 58,2													
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

**Beachte:**

- es handelt sich hier um stationäre Geräusche der Radiallüfter im östlichen Hallenbereich, Getreide und Kanäle waren nicht installiert
- die Messungen erfolgten in der Halle im Bereich der abstrahlenden Außenwände, Mikrofonhöhe ca. 2 m
- die Messungen außerhalb der Halle zu Orientierungszwecken erfolgten in 25 m Abstand in südlicher Richtung, Mikrofonhöhe 2 m

**DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - , Teil 1, Bbl.1, Orientierungswerte**

Vorhaben: **Stadt Friedland, B-Plan Nr. 2 "Südliche Stadterweiterung"**

**Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte außerhalb von Gebäuden**

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Gebietskategorie [nach BauNVO]	Beurteilungszeitraum		
		tags dB(A)	nachts Verkehrslärm dB(A)	nachts Gewerbe- Freizeitlärm dB(A)
1	[§ 3 BauNVO] reine Wohngebiete (WR) [§ 10 BauNVO] Ferienhausgebiete (SO)	50	40	35
2	[§ 4 BauNVO] allgemeine Wohngebiete (WA) [§ 2 BauNVO] Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45	40
3	Friedhöfe, Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	[§ 4a BauNVO] besondere Wohngebiete (WB)	60	45	40
5	[§ 5 BauNVO] Dorfgebiete (MD) [§ 6 BauNVO] Mischgebiete (MI)	60	50	45
6	[§ 8 BauNVO] Gewerbegebiete (GE) [§ 7 BauNVO] Kerngebiete (MK)	65	55	50
7	[§ 10;11 BauNVO] schutzbedürftige Sondergebiete (SO) je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

**Tabelle 2: Beurteilungszeiten für die Immissionsrichtwerte**

Spalte	1	2
Zeile	Bezugszeiten	ständig
1	tags	06.00 - 22.00 Uhr
2	nachts	22.00 - 06.00 Uhr

**Beachte:**

- ausreichender Schallschutz ist eine der Voraussetzungen für gesunde Lebensverhältnisse der Bevölkerung
- die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen / Grundstücksflächen bezogen werden
- der Belang des Schallschutzes ist bei der städtebaulichen Abwägung ein wichtiger Planungsgrundsatz
- die Beurteilungspegel verschiedener Schallquellenarten sollen getrennt bewertet werden
- es wird die Unterschreitung der Orientierungswerte empfohlen
- in vorbelasteten Bereichen, wo die ORW nicht eingehalten werden können, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (Grundriß, pass. Schallschutz) vorgesehen werden
- der besondere Schutz gilt den Schlafräumen
- ORW - Überschreitungen und entsprechende Schutzmaßnahmen sind im Bebauungsplan zu kennzeichnen

**Berechnung des Beurteilungspegels Lr in dB(A) nach der TA - Lärm** (vom 26. August 1998)

**Vorhaben :** **Stadt Friedland, B-Plan Nr. 2 "Südliche Stadterweiterung", Anlagenlärm Getreidelagerhalle mit Belüftung, Beurteilung SONNTAG**

- der Beurteilungspegel wird in Anlehnung an DIN 45645 - 1 (Ausgabe Juli 1996) gebildet, der Zuschlag für bestimmte Geräusche / Situationen entfällt
- zusätzlich ist die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613 - 2 (Entwurf September 1997) zu berücksichtigen
- treten in der Beurteilungszeit unterschiedliche Geräuschsituationen auf, so ist eine Aufteilung in Teilzeiten Tj soweit erforderlich, bis in den Intervallen konstante Bedingungen anzunehmen sind; z.B. bei zeitlich abgrenzbarem unterschiedlichem Betrieb einer Anlage
- der Beurteilungspegel wird für die Beurteilungszeiten Tag / Nacht getrennt ermittelt (Tag 16h , Nacht 1h)
- die Spalten 4 / 5 sind alternativ zu nutzen (in jeder Zeile muß eine jeweils immer NULL sein!)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lfd. Nr.	Intervall mit const. Bedingungen in der Teilzeit Tj Beschreibung	Teilzeit Tj h	Mittel.- pegel LAeq,j dB(A)	Einwirkzeit Tag außerh. RZ TE,T,aRZ h	Einwirkzeit Tag innerh. RZ TE,T,iRZ h	Einwirkzeit Nacht TE,N h	meteorolog. Korrektur Cmet dB	Korrektur Ton / Info K T,j dB	Korrektur Impuls K I,j dB	Korrektur Ruhezeit K R,j dB	Teilzeit- pegel Lrj,Tag dB(A)	Teilzeit- pegel Lrj,Nacht dB(A)
1	Lüfter	06.00-09.00	86,3	0,00	3,00	0,00	0,0	0	0	6	92,3	0,0
2	Lüfter	09.00-13.00	86,3	4,00	0,00	0,00	0,0	0	0	6	86,3	0,0
3	Lüfter	13.00-15.00	86,3	0,00	2,00	0,00	0,0	0	0	6	92,3	0,0
4	Lüfter	15.00-20.00	86,3	5,00	0,00	0,00	0,0	0	0	6	86,3	0,0
5	Lüfter	20.00-22.00	86,3	0,00	2,00	0,00	0,0	0	0	6	92,3	0,0
6	Lüfter	22.00-06.00	86,3	0,00	0,00	8,00	0,0	0	0	6	0,0	86,3
7		7.00-17.00	60,0	0,00	0,00	0,00	0,0	3	0	6	0,0	0,0
8		7.00-17.00	60,0	0,00	0,00	0,00	0,0	3	0	6	0,0	0,0
9		7.00-17.00	60,0	0,00	0,00	0,00	0,0	3	0	6	0,0	0,0
10			60,0	0,00	0,00	0,00	0,0	3	0	6	0,0	0,0
			Summe	9,00	7,00	8,00	Stunden				89,9	86,3
			Bezug werktags maximal	13,00	3,00	1,00	Stunden				Tag	Nacht
			Bezug sonntags maximal	9,00	7,00	1,00	Stunden				Gesamtbeurteilungspegel	

ACHTUNG, Nachtstundenregelung beachten!

**Beachte:**

- der Ruhezeitenzuschlag von +6dB , nunmehr nur für **WA, WS, WR, KUR, KH** , wird an Werktagen und Sonn-/Feiertagen differenziert vergeben

**Ruhezeit Werktag**

06.00-07.00 Uhr  
20.00-22.00 Uhr

**Ruhezeit Sonn-/Feiertag**

06.00-09.00 Uhr  
13.00-15.00 Uhr  
20.00-22.00 Uhr

## LKW - Fahrgeräusche auf Betriebsgeländen, Frachtzentren, Auslieferungslagern

**Vorhaben:** Stadt Friedland, B-Plan Nr. 2 "Südliche Stadterweiterung", LKW-Fahrgeräusche

- > vereinfachter einheitlicher Emissionsansatz für alle Wegstreckenelemente
- > Fahrstrecken werden als Linienquelle angesehen und mit Schalleistungspegeln belegt

$$LWA_r = LWA_{1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1m - 10 \lg (T_r / 1h)$$

- LWA<sub>r</sub>** - auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel eines Streckenabschnittes
- LWA<sub>1h</sub>** - zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1LKW / h und 1m
- n** - Anzahl der LKW je Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T<sub>r</sub>
- l** - Länge des Streckenabschnittes (< 0,7-facher Abstand zum IO)
- T<sub>r</sub>** - Beurteilungszeit in h

-> bei Berücksichtigung ungünstiger Fahrzustände auf eine Stunde und 1m Wegelement bezogener Schalleistungspegel

Leistungsklasse	LWA <sub>1h</sub>	
	alt dB(A)	neu dB(A)
für LKW < 105 kW	65	63
für LKW >= 105 kW	70	65

### 1. Wegstrecke

Zufahrt zur Lagerhalle	Tag		Nacht		
	leichte LKW	schwere LKW	leichte LKW	schwere LKW	
LWA <sub>1h</sub> =	63	65	63	65	dB(A)
n =	0	15	0	0	LKW
l =	0	220	0	0	m
T <sub>r</sub> =	16	16	1	1	h
LWA <sub>r</sub> =	0,0	88,1	0,0	0,0	dB(A)

### 2. Wegstrecke

Ausfahrt zur Chaussee	Tag		Nacht		
	leichte LKW	schwere LKW	leichte LKW	schwere LKW	
LWA <sub>1h</sub> =	63	65	63	65	dB(A)
n =	0	15	0	0	LKW
l =	0	250	0	0	m
T <sub>r</sub> =	16	16	1	1	h
LWA <sub>r</sub> =	0,0	88,7	0,0	0,0	dB(A)

### 3. Wegstrecke

	Tag		Nacht		
	leichte LKW	schwere LKW	leichte LKW	schwere LKW	
LWA <sub>1h</sub> =	63	65	63	65	dB(A)
n =					LKW
l =					m
T <sub>r</sub> =	16	16	1	1	h
LWA <sub>r</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	dB(A)

Gesamt	1.Wegstrecke		2.Wegstrecke		3.Wegstrecke	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Beurteilungszeit						
leichte LKW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schwere LKW	88,1	0,0	88,7	0,0	0,0	0,0
LWA <sub>r,ges</sub> in dB(A)	88,1	0,0	88,7	0,0	0,0	0,0

- Beachte:**
- für Rangiergeräusche von LKW ist ein mittlerer Schalleistungspegel anzusetzen, der etwa 5dB(A) über dem des Leerlaufgeräusches von 94dB(A) liegt, Geschwindigkeit etwa 5km/h
  - die Einwirkzeit ergibt sich aus der Rangierstrecke (bei komplizierten Fällen vereinfacht 2min)

/ Quelle / Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, 1995