

NORDING

Ingenieure und Sachverständige

Dipl.-Ing. Reinhard Heeser

- Von der IHK zu Lübeck öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Akustik und Schallschutz -
Lärmschutz für Städtebau, Industrie, Gewerbe und Verkehr • Bau- und Raumakustik • Bauphysik

Anlage 1 zur Begründung

GUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 162 der Stadt Elmshorn Lärmimmissionen durch Verkehr und Sport

Auftraggeber: Stadt Elmshorn
Schulstraße 15 - 17 in 25335 Elmshorn

Gutachten: Nr. 9585/S vom 20.11.1995

Gutachten • Schall- und Schwingungsmessungen • Planung • Beratung • Güteprüfung • Lärminderungspläne

Berufsverbände:
Bundesverband Vereidigter Sachverständiger
Verein Deutscher Ingenieure
Verband Beratender Ingenieure

NORDING
Dipl.-Ing. Reinhard Heeser VDI
Manhagener Allee 7
22926 Ahrensburg

Bankverbindung
Sparkasse Stormarn
Konto 9002 98 38
BLZ 230 516 10

Tel. 041 02 - 573 96
041 02 - 810 95
Mobil 0171 - 850 30 03
Fax 041 02 - 507 15

1. Kurze Zusammenfassung

Beurteilung der Lärmimmissionen

Tag (6- 22 Uhr)

Erdgeschoß bzw. Außenbereiche:

Tags ist bis auf kleinere Bereiche im Einmündungsbereich der Planstraße A mit der Einhaltung der Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet nach DIN 18005 zu rechnen ($L_r = 55 \text{ dB(A)}$).

Obergeschosse:

Hier ist bedingt durch die abnehmende Wirksamkeit des Walles auch im Randbereich der Gleisanlage mit einer geringfügigen Überschreitung des Orientierungswertes um ca. 2 dB zu rechnen.

Nacht (22- 6 Uhr)

Erdgeschoß bzw. Außenbereiche:

Der Beurteilungspegel befindet sich größtenteils im Grenzbereich des Orientierungswertes von $L_r = 45 \text{ dB(A)}$; im Bereich der Bahn und der Einmündung der Planstraße A ist mit einer Überschreitung um ca. 3 - 5 dB zu rechnen.

Obergeschosse:

Bedingt durch die abnehmende Wirksamkeit des Walles ist vor den Obergeschossen entlang der Gleisanlage mit einer Überschreitung des Orientierungswertes um ca. 5 - 7 dB zu rechnen ($L_r \text{ ca. } 50 - 52 \text{ dB(A)}$).

Sportbetrieb

Der Sportbetrieb wurde nach DIN 18005 sowie nach der 18. BImSchV beurteilt.

Nachts ist kein Betrieb vorgesehen bzw. aus Immissionsschutzgründen nicht möglich.

Tags ist der Betrieb außerhalb der Ruhezeiten unbedenklich.

Innerhalb der Ruhezeiten (z.B. Sonntag 13 - 15 Uhr), in denen Fußball-Punktspiele zu erwarten sind, ist unter ungünstigen Bedingungen mit einer Überschreitung der Richtwerte zu rechnen.

Durch aktive Schallschutzmaßnahmen (Wälle) sind hinsichtlich Sportlärm bei vertretbaren Höhen aufgrund der Flächenausdehnung nur sehr geringfügige Schirmwirkungen erreichbar; eine Regelung der zeitlichen Nutzung der Sportplätze während der Ruhezeiten ist wesentlich wirkungsvoller.

Ich empfehle, in den Ruhezeiten (maßgeblich sonn- und feiertags in der Zeit von 13 - 15 Uhr) maximal 1 Punktspiel (auf Platz 1) zuzulassen und die Ruhezeit möglichst nur etwa zur Hälfte zu nutzen.

Die vorgesehenen Wälle sollten jedoch zumindest als geringer Schutz der Außenbereiche (Terrassen usw., auch als Sichtschutz) beibehalten werden.

Aktive Schallschutzmaßnahmen

An der Sportanlage

Hier ist ein 2,4 m hoher Wall vorgesehen; an der Parkplatz-Zufahrt soll ein 2 m hoher Wall errichtet werden.

An der Gleisanlage

Vorgesehen ist ein 3,8 m hoher Wall.

Nach Abstimmung mit der Stadt Elmshorn (Berücksichtigung gestalterischer und topographischer Gegebenheiten) empfehle ich die folgende Änderung:

Maßgebend ist der parallel zu den Gleisen verlaufende Wall.

Dieser Wall wird um mindestens 100 m nach Osten verlängert; auf dem Wall wird eine schalldichte Wand mit einer Höhe von 0,7 m über Wall-Oberkante errichtet.

Die Schalldämmung der aufgesetzten Wand sollte mindestens $R'_{w} = 20$ dB betragen (dichtschließend).

Im Einmündungsbereich der Planstraße A in die L 118 sind keine aktiven Schallschutzmaßnahmen möglich bzw. aus gestalterischen Gründen nicht gewünscht.

In diesem Bereich muß aufgrund der Verkehrssicherheit Einsicht in die Landesstraße möglich sein; darüberhinaus sollen der Baum- und Heckenbestand gewahrt bleiben.

Westlich der Einmündung ist eine Kindertagesstätte geplant; diese Einrichtung wird nur tags genutzt ist aufgrund der Eigengeräusche weniger schutzbedürftig als Wohnräume.

Östlich der Einmündung ist passiver Schallschutz an den Gebäuden vorzusehen.

Passive Schallschutzmaßnahmen

Ich empfehle, in Wohngebäuden, die sich im Einwirkungsbereich östlich der Einmündung der Planstraße A in die L 118 und den Gleisen befinden (Beurteilungspegel nachts $> 47,5$ dB(A)), Schlafräum-Fenster nicht zu diesen Verkehrswegen hin anzuordnen; ist dies nicht möglich, sollten schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, die das nachfolgend genannte resultierende Schalldämm-Maß nicht verschlechtern.

Ich empfehle die folgende Festsetzung:

Das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen beträgt $R'_{w, res.} = 35$ dB entsprechend dem Lärmpegelbereich III (61 - 65 dB(A)) nach DIN 4109.

Das resultierende Schalldämm-Maß muß von allen Bauteilen (Wand bzw. Dach, Fenster und ggfls. Lüftung) gemeinsam erbracht werden.

Raumkorrekturen nach DIN 4109 sind zu berücksichtigen.

Da diese Anforderung bei den heute üblichen Bauweisen keine besondere Maßnahmen erfordert, eine Überschreitung des Nacht-Orientierungswertes in weiten Bereichen des Geltungsbereiches nicht ausgeschlossen werden kann

sowie aus Rücksicht auf einzelne Spitzenpegel während der Nachtzeit empfehle ich, diese Anforderung einheitlich auf den gesamten Geltungsbereich auszudehnen.

2. Lagebeschreibung und Aufgabe

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 162 der Stadt Elmshorn wird nördlich durch die DB-Bahnstrecke Elmshorn-Westerland, östlich durch das ehemalige Baumschulengelände Timm & Co., südlich durch die Gemeinde-Verbindungsstraße „Hasenbusch“ und westlich durch die Stadtgrenze zur Gemeinde Raa-Besenbek (landwirtschaftlich genutzte Flächen) begrenzt.

Im nordwestlichen Bereich des B-Plangebietes sind Sportflächen geplant, bestehend aus

- drei Fußballfeldern
- einer Tennisanlage mit fünf Außenplätzen
- einem Parkplatz mit insgesamt ca. 120 PKW-Parkplätzen

sowie einem Klubhaus.

Das Gebiet wird durch die Planstraße A an die Straße Hasenbusch angeschlossen.

Vorgesehen ist ein allgemeines Wohngebiet WA mit einer aufgelockerte Bebauung, vorwiegend mit ein bis zwei Vollgeschossen.

Maßgebliche Schallquellen sind

- der Schienenverkehr
- der Straßenverkehr
- der Sportlärm

Die Lage der Gebiete ist der Anlage (Plan im Maßstab 1:2500)

zu entnehmen.

Im Auftrag der Stadt Elmshorn sollte von mir ein Schallgutachten unter Berücksichtigung der o.g. Schallquellen angefertigt werden.

3. Berechnungsverfahren

Die Berechnungen erfolgten unter Berücksichtigung folgender Normen bzw. Richtlinien:

- DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“
- Schall 03 der Deutschen Bundesbahn
- VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“
- VDI 2720 „Schallabschirmung im Freien“
- Parplatzlärmstudie, neueste Fassung des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89
- Ermittlung der Schallemissionen und -immissionen von Sport- und Freizeitanlagen - Feststellung des Standes der Technik -; Niedersächsisches Umweltministerium
- Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Der B-Planentwurf wurde in den Computer eingelesen und maßstabsgerecht vermaßt; alle Objekte (Verkehrswege und Flächenschallquellen) wurden definiert (die Länge der Verkehrswege wird im Rechner ausreichend über den Bildrand hinaus verlängert).

a) Flächenschallquellen (Sportflächen, Parkplatz)

Im Computerfahren (Lärmkarte) erfolgt die Berechnung nach Einteilung

der Flächen in Teilflächen nach einem vorgegeben Maximalraster.

Berechnung für eine Teilfläche:

$$L_i = LWA - 10 \lg(2 \times \pi \times s^2) - DBM - Lz$$

mit

- L_i : Immissionspegel (Beurteilungs- bzw. Mittelungspegel)
 LWA : Schalleistungspegel der Teilfläche, $LWA = LWA'' + 10 \lg(F)$
mit $LWA'' =$ Schalleistungspegel je q_m und $F =$ Teilfläche in q_m
 π : Kreiszahl $\pi = 3,14$
 s : Abstand Flächenmitte - Immissionsort in m
 DBM : Dämpfung durch Boden- und Meteorologie-Einflüsse
 Lz : Dämmung durch Hindernisse, z.B. Gebäude oder Wälle

Die Immissionspegel aller Teilflächen am Immissionsort werden zu einem Gesamt-Beurteilungspegel energetisch zusammengefaßt.

b) Straßenverkehr nach DIN 18005

Im Computerfahren (Lärmkarte) erfolgt die Berechnung nach dem Teilstückverfahren, bei dem die Länge des Teilstückes maximal der Hälfte des Abstandes des Strecken-Mittelpunktes zum Immissionsort beträgt.

Diese Aufteilung berechnet der Rechner für jeden Immissionspunkt getrennt. Steigungen sind nicht vorhanden, Reflexionen vernachlässigbar (< 1 dB)

$$\text{Beurteilungspegel } L_r = Lw' + 10 \lg(l) - dL_s - dL_z$$

mit

$$Lw' = Lm(25) + dL_v + 17,6 \text{ dB}$$

- Lw' : längenbezogener Schalleistungspegel (je m)
 $Lm(25) = 37,3 + 10 \lg(M \times (1 + 0,082 \times p))$
 M = maßgebende stündliche Verkehrsmenge
 p = LKW-Anteil in Prozent

$dL_v =$ Geschwindigkeitskorrektur

l : Teilstücklänge in m

dL_s : Verluste auf dem Ausbreitungsweg

dLz : Abschirmungen durch Hindernisse

c) Schienenverkehr nach „ Schall 03 “

Da die Schienenstrecke durch einen Wall teilabgeschirmt ist, wird das Teilstückverfahren nach „ Schall 03 “ zugrundegelegt.

Dieses Verfahren ist gegenüber DIN 18005 genauer und entspricht der 16. BImSchV.

Emissionspegel $L_{m,E}$

Der Grundpegel für jede Zuggattung beträgt 51 dB(A).

Der Emissionspegel je Zuggattung errechnet sich durch Addition der folgenden Einflußgrößen:

$$L_{m,E,i} \text{ (je Zuggattung)} = 51 + DFz + DD + DI + Dv + DFb$$

- DFz : Einfluß der Fahrzeugart

Für alle Fahrzeugarten wird $DFz = 0$ dB zugrundegelegt.

- DD : Einfluß der Bremsbauart

$$DD = 10 \lg (5 - 0,04 \times p) \quad \text{mit } p \text{ in Prozent}$$

- DI : Einfluß der Zuglängen

$$DI = 10 \lg (0,01 \times L)$$

L ist die Summe aller Längen je Zuggattung und Stunde

- Dv : Einfluß der Zug-Geschwindigkeit

$$Dv = 20 \lg (0,01 \times v)$$

v ist die Geschwindigkeit je Zuggattung.

- DFb : Einfluß der Fahrbahnart

Es wird eine Korrektur von DFb = + 2 dB für Betonschwellen im Schotterbett gemäß Schall 03, Tabelle 4, berücksichtigt.

Gleisbrücken, Bahnübergänge oder engere Kurvenradien sind in diesem Fall nicht von Bedeutung.

Für jedes Gleis werden die Emissionspegel aller Zuggattungen zusammengefaßt und energetisch addiert ($L_{mE} = 10 \lg (\text{Summe} (10 \exp (0,1 \times L_{mE,i}))$).

(exp : Exponent; $10 \exp 0,1$ entspricht 10 hoch 0,1).

Der Schalleistungspegel eines Teilstücks errechnet sich zu

$L_{wA} = L_{mE} + 10 \lg(l)$ mit l = Teilstücklänge in m.

Ausbreitungsverluste

Der Immissionspegel $L_{r,k}$ je Teilstück k errechnet sich aus dem Emissionspegel (energetische Summe aller Zuggattungen) unter Berücksichtigung folgender Korrekturen:

$$L_i = L_{mE} + D_{I,k} + D_{s,k} + D_{L,k} + D_{BM,k} + D_{korr,k} + S$$

- DS : Pegeländerung aufgrund des Abstandes zwischen der Gleisachse und dem Immissionspunkt ohne Boden- und Meteorologieeinfluß

$$DS = 15,8 - 10 \lg (s) - 0,0142 \times (s \exp 0,9)$$

mit s = Abstand zwischen Gleisachse und Immissions-Aufpunkt.

- DBM : Pegeländerung aufgrund des Boden- und Meteorologieeinflusses

$$DBM = - 4,8 \times e \exp [- (Hm/s \times (8,5 + 100/s)) \exp 1,3]$$

mit s = Abstand zwischen Gleisachse und Immissions-Aufpunkt
und Hm = mittlere Höhe zwischen Gleisachse und Immissions-Aufpunkt.

- Dkorr : Pegeländerungen durch bauliche Maßnahmen und topographische Gegebenheiten.

Der Berechnungsgang entspricht der Ziffer 7.1 und 7.2 der Schall 03.

Berücksichtigt wird der Bahndamm incl. Witterungseinfluß Kw (z.B. Beugung über den Schallschirm hinweg infolge Mitwind oder Temperaturinversion).

- S : Korrektur um - 5 dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms, festgelegt in Schall 03, DIN 18005 bzw. in der 16. BImSchV.

Der mir vorliegende B-Plan wurde in den Rechner gescant (digitalisiert) und mit einem maßstabsgerechten Bezugsmaß versehen.

Anschließend wurden die maßgeblichen Quellen (Straßen, Schiene, Sportflächen und Parkplatz) definiert und die Berechnungsergebnisse als Flächenraster nach DIN 18005 Teil 2 dargestellt (siehe Anlagen).

Immissionsflächen sind die bebaubaren Bereiche ohne Berücksichtigung von Abschattungen durch Gebäude.

4. Ausgangsgrößen

4.1. Schienenverkehr

Von der DB AG, Direktion Hamburg, liegen die folgenden Angaben zum Schienenverkehr auf der o.g. Strecke vor:

Stand: Fahrplan Winter 1992 / 1993

Verkehrszeitraum

Tag 06.00 - 22.00 Uhr

Nacht 22.00 - 06.00 Uhr

a) Reisezüge: Intercity

Anzahl der Züge:	Tag 8 / Nacht 0
Geschwindigkeit:	140 km/h
Mittlere Zuglänge:	400 m

b) Eilzüge/Regionalbahnen

Anzahl der Züge :	Tag 54 / Nacht 7
Geschwindigkeit:	140 km/h
Mittlere Zuglänge:	150 m

c) Güterzüge

Anzahl der Züge :	Tag 6 / Nacht 3
Geschwindigkeit:	90 km/h
Mittlere Zuglänge:	573 m

Gemäß DIN 18005 ist von zukünftig zu erwartenden Zahlen auszugehen;
ich habe die o.g. Zahlen deshalb um ca. 20 Prozent erhöht.

Prognose-Ausgangsdaten

Verkehrszeitraum

Tag 06.00 - 22.00 Uhr

Nacht 22.00 - 06.00 Uhr

a) Reisezüge: Intercity

Anzahl der Züge:	Tag 10 / Nacht 0
Mittlere Anzahl je Stunde:	Tag 0,625 / Nacht 0
Geschwindigkeit:	140 km/h
Mittlere Zuglänge:	400 m
Verhältnis der scheibengebremsten Achsen:	90 %

b) Eilzüge/Regionalbahnen

Anzahl der Züge:	Tag 65 / Nacht 9
Mittlere Anzahl je Stunde:	Tag 4,0625 / Nacht 1,125
Geschwindigkeit:	140 km/h
Mittlere Zuglänge:	150 m
Verhältnis der schiebengebremsten Achsen:	90 %

c) Güterzüge

Anzahl der Züge:	Tag 8 / Nacht 4
Mittlere Anzahl je Stunde:	Tag 0,5 / Nacht 0,5
Geschwindigkeit:	90 km/h
Mittlere Zuglänge:	573 m
Verhältnis der schiebengebremsten Achsen:	0 %

Die Angaben über den Scheibenbremsanteil entstammen teilweise Angaben der Bahn AG in Zusammenhang eines anderen Objektes.

Diese Ausgangsdaten dürften auf der „sicheren Seite“ liegen, da

- die Strecke im Bereich des B-Plans gerade verläuft und keine besonderen Bremsgeräusche zu erwarten sind
- der B-Plan laut Lageplan sich in einem Abstand von ca. 2 km zum Bahnhof befindet und deshalb mit Geschwindigkeiten unterhalb der Höchstgeschwindigkeit gerechnet werden kann.

Emissionspegel

Die Korrekturwerte sind der Anlage zu entnehmen.

Nach der Berechnungsrichtlinie " Schall 03 " der Deutschen Bundesbahn errechnet sich der Emissionspegel LmE (Prognose) für die entsprechenden Zuggattungen zu

a) Güterzüge

tags (6 - 22 Uhr) $L_{m,E} = 63,7 \text{ dB(A)}$
nachts (22 - 6 Uhr) $L_{m,E} = 63,7 \text{ dB(A)}$

b) Intercity (IC)

tags (6 - 22 Uhr) $L_{m,E} = 61,4 \text{ dB(A)}$
nachts (22 - 6 Uhr) $L_{m,E} = 0,0 \text{ dB(A)}$

c) Eilzüge / Regionalbahn (E/RB)

tags (6 - 22 Uhr) $L_{m,E} = 65,2 \text{ dB(A)}$
nachts (22 - 6 Uhr) $L_{m,E} = 59,7 \text{ dB(A)}$

Energetisch gemittelter Summenpegel aller Zuggattungen

tags (6 - 22 Uhr) $L_{m,E} = 68,5 \text{ dB(A)}$

nachts (22 - 6 Uhr) $L_{m,E} = 65,1 \text{ dB(A)}$

Im Einzelpunkt-Ausdruck wird der Abzug von 5 dB (geringere Störwirkung nach DIN 18005 bzw. Schall 03) bereits beim längenbezogenen Schalleistungspegel berücksichtigt).

4.2. Straßenverkehr

Mir wurden folgende Prognosewerte genannt:

a) Hasenbusch, östlich der Planstraße A bis zur Planstraße A

DTV = 3556 Kfz / 24 Stunden

LKW-Anteil tags $p = 5 \%$

LKW-Anteil nachts $p = 4 \%$

b) Hasenbusch, westlich der Planstraße A bis zur Planstraße A

DTV = 1590 Kfz / 24 Stunden
LKW-Anteil tags $p = 5 \%$
LKW-Anteil nachts $p = 4 \%$

Die Differenz muß zwangsläufig in die Planstraße A ein- bzw. abfließen:

c) Planstraße A

DTV = 3556 - 1590 = 1966 Kfz / 24 Stunden
LKW-Anteil tags $p = 5 \%$
LKW-Anteil nachts $p = 4 \%$

Ich habe die Planstraße bis zur Verzweigung Planstraße B und C bzw. Parkplatz Sportflächen als maßgeblich angenommen; ab hier ist mit deutlich niedrigeren Werten (Anlieger) zu rechnen.

Maßgebliche stündliche Verkehrsmengen M

Die maßgebliche stündliche Verkehrsmenge M errechnet sich DIN 18005 zu

a) Hasenbusch, östlich der Planstraße A bis zur Planstraße A

tags (6-22 Uhr): $M = 3556 \times 0,06 = 213 \text{ Kfz/h}$
nachts (22-6 Uhr): $M = 3556 \times 0,008 = 28 \text{ Kfz/h}$

Geschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$; Zuschlag Straßenbelag = 0 dB

b) Hasenbusch, westlich der Planstraße A bis zur Planstraße A

tags (6-22 Uhr): $M = 1590 \times 0,06 = 95 \text{ Kfz/h}$
nachts (22-6 Uhr): $M = 1590 \times 0,008 = 13 \text{ Kfz/h}$

Geschwindigkeit $v = 50 \text{ km/h}$; Zuschlag Straßenbelag = 0 dB

c) Planstraße A

tags (6-22 Uhr): $M = 1966 \times 0,06 = 118 \text{ Kfz/h}$
nachts (22-6 Uhr): $M = 1966 \times 0,011 = 22 \text{ Kfz/h}$

Geschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$; Zuschlag Straßenbelag = 0 dB

Aufgrund des relativ hohen Anteils der Planstraße A am Verkehr auf der Straße Hasenbusch wird an dieser Einmündung eine Lichtsignalanlage vorausgesetzt.

Auch ohne diese Ampelanlage wäre aufgrund der Brems- und Beschleunigungsvorgänge mit einer erhöhten Störwirkung zu rechnen.

4.3. Sportlärm

Grundlage der Berechnungen ist der Gesamt-Schalleistungspegel der Sportflächen in Abhängigkeit der Spielart während des reinen Spielbetriebs.

Unter Berücksichtigung der folgenden Regelwerke

- Ermittlung der Schallemissionen und - immissionen von Sport- und Freizeitanlagen - Feststellung des Standes der Technik -; Niedersächsisches Umweltministerium
- VDI 3733 für Tennislärm
- Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (18. BImSchV)

wurden folgende Gesamt-Schalleistungspegel für die einzelnen Sportflächen ermittelt (Korrektur von - 3 dB für Meßunsicherheit nach der 18. BImSchV ist berücksichtigt):

Maßgebend ist der Taktmaximal-Beurteilungspegel LWAT (5 Sekunden-Takte) zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit:

4.3.1. Tennis-Außenplätze

Für alle Flächen insgesamt:

LWAT = 92 dB(A) während des Spielbetriebs

4.3.2. Ein Sportplatz, Bolzen

Gesamt-Schalleistungspegel:

LWAT = 100 dB(A) während des Spielbetriebs

4.3.3. Ein Sportplatz, Trainingsbetrieb

Gesamt-Schalleistungspegel:

LWAT = 104 dB(A) während des Spielbetriebs

4.3.4. Ein Sportplatz, Punktspiel

Gesamt-Schalleistungspegel (ohne Lautsprecheranlage):

a) nur wenige Zuschauer

LWAT = 107 dB(A) während des Spielbetriebs

b) ca. 200 - 300 Zuschauer

LWAT = 110 dB(A) während des Spielbetriebs

4.3.5. Parkplatz für die Sportanlagen

Gesamtanzahl Parkplätze: ca. 120

Zugrundegelegte Wechsel (An- oder Abfahrt je Stunde) : 0,25 je Parkplatz

(Vergleichbar mit dem Parkbetrieb einer Gaststätte tags).

Dies entspricht einem mittleren Parkverkehr von $M = 0,25 \times 120 = 30$ PKW/h

Gesamt-Schalleistungspegel:

Grundpegel nach der Parkplatzlärmstudie: $LW0 = 65$ dB(A)

Zuschlag für Impulshaltigkeit (für den Taktmaximalpegel) $dL = 3$ dB(A)

Schalleistungspegel $LWAT = LW0 + 10 \lg(M) + dL$

$$LWAT = 65 + 10 \lg(30) + 3$$

$$LWAT = 83 \text{ dB(A)}$$

4.4. Zeitliche Nutzung der Sportanlagen

Nachfolgend werden die Beurteilungspegel tags genannt, die nach DIN 18005 den Berechnungen zugrundegelegt wurden.

Da sich die Nutzung nicht auf den ganzen Tag (6 - 22 Uhr) erstreckt, sind von den o.g. Schalleistungspegeln Abschläge möglich (Umrechnung auf den ganzen Tag).

Abschlag = $10 \lg$ (Nutzungszeit / 16 Stunden)

4.4.1. Tennis

Zu erwarten ist ein Betrieb in der Zeit von ca. 9 - 22 Uhr mit möglichen Unterberechnungen während der Mittagszeit.

Der Einfachheit halber wird der o.g. Schalleistungspegel für den ganzen Tag zugrundegelegt.

Für alle Flächen insgesamt (tags 6 - 22 Uhr):

$$\text{LWAT} = 92 \text{ dB(A)}$$

4.4.2. Ein Sportplatz, Bolzen

Zu erwartende Nutzung ca. 9 - 20 Uhr (11 Stunden); dies würde einen Abschlag von ca. - 1,6 dB bedeuten.

Der Einfachheit halber wird der o.g. Schalleistungspegel für den ganzen Tag zugrundegelegt.

Für ein Sportplatz, Bolzen (tags 6 - 22 Uhr):

$$\text{LWAT} = 100 \text{ dB(A)}$$

4.4.3. Ein Sportplatz, Trainingsbetrieb

Zu erwartende Nutzung ca. 18 - 22 Uhr (4 Stunden); dies würde einen Abschlag von ca. - 6 dB bedeuten.

Für ein Sportplatz, Trainingsbetrieb (tags 16 - 22 Uhr):

$$\text{LWAT} = 104 - 6 = 98 \text{ dB(A)}$$

4.4.4. Ein Sportplatz, Punktspiele

Punktspiele sind in der Regel nur sonntags zu erwarten.

Zugrundegelegte Nutzung:

Auf Platz 1 (im Nordwesten der Sportanlage) :

Höhere Spielklasse, ca. 200 - 300 Zuschauer, Gesamtdauer incl. Vorbereitung, Pause und Abschluß 2 Stunden.

Abschlag $10 \lg (2 / 16) = - 9 \text{ dB}$ (bezogen auf den ganzen Tag)

$$\text{LWAT} = 110 - 9 = 101 \text{ dB(A)}$$

Niedere Spielklasse, wenige Zuschauer, Gesamtdauer incl. Vorbereitung, Pause und Abschluß 2 Stunden.

Abschlag $10 \lg (2 / 16) = - 9 \text{ dB}$ (bezogen auf den ganzen Tag)

$$\text{LWAT} = 107 - 9 = 98 \text{ dB(A)}$$

Gesamtschalleistungspegel für die o.g. zwei Punktspiele (ganzer Tag)

$$\text{LWAT} = 103 \text{ dB(A)}$$

4.4.5. Gemischte Nutzung auf den Sportplätzen

Platz 1 (nordwestlich)

Es wird angenommen, daß auf Platz 1 nur die Punktspiele stattfinden, Schalleistungspegel tags $\text{LWAT} = 103 \text{ dB(A)}$.

Platz 2 (nordöstlich)

Gemischte Nutzung (Bolzen und Trainingsbetrieb).

Während des Trainings wird nicht gebolzt; als Schalleistungspegel tags wird pauschal $\text{LWAT} = 100 \text{ dB(A)}$ angenommen.

Platz 3 (südwestlich)

Nutzung wie Platz 2 ($\text{LWAT} = 100 \text{ dB(A)}$).

5. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Erdwällen bzw. Wände sind anzustreben, wenn diese eine effektive Reduzierung der Schallausbreitung bieten.

Die Stadt Elmshorn hat mit Rücksicht auf die Landschaftsplanung ein landschaftlich angepaßtes Konzept von begrünten Lärmschutzwällen entwickelt, welches ich in meinen Berechnungen berücksichtigt habe.

Ich halte dieses Konzept für sinnvoll, da zumindest in den Außenbereichen (Terrassen usw.) ein mehr oder wenig hoher Schallschutz und, meiner Erfahrung nach auch wichtig, eine Unterbrechung der Sichtverbindung zur Schallquelle, erreicht wird

Vor den oberen Geschossen ist aufgrund der Ausbreitungsbedingungen in der Regel kein effektiver aktiver Schallschutz möglich.

Im Falle einer Überschreitung der Richtwerte ist vornehmlich eine günstige Grundrißanordnung zu empfehlen; falls dies nicht möglich ist, bleibt der passive Schallschutz (Schalldämmung der Außenbauteile) mit der Empfehlung schallgedämpfter Lüftungen für Schlafräume.

Berücksichtigte Höhen der Lärmschutzwälle :

Die Höhen beziehen sich auf Geländeniveau.

Das Gelände ist entsprechend der Ortsbegehung als „eben“ zu bezeichnen.

Die Bahnstrecke (Gleisniveau) befindet sich in Hochlage (ca. 2,30 m über Gelände); diese Lage reduziert in Zusammenhang mit den Abständen der Wälle die erreichbare Pegelreduzierung.

Wallhöhe parallel zum Bahngleis über Gelände: 3,8 m

Der Wall wird um mindestens 100 m in östlicher Richtung verlängert und durch das Aufsetzen einer Wand auf insgesamt mindestens $H = 4,5$ m erhöht.

Wallhöhe neben dem Sportgelände : 2,4 m

Diese Höhe wird für den Wall südlich und östlich der Sportanlage zugrundegelegt; .

Die Wallhöhe (bzw. aus Platzgründen mit aufgesetzter Wand) neben der Zufahrt zum Parkplatz der Sportanlage wird mit einer Höhe von ca. 2 m zugrundegelegt.

6. Berechnungsergebnisse

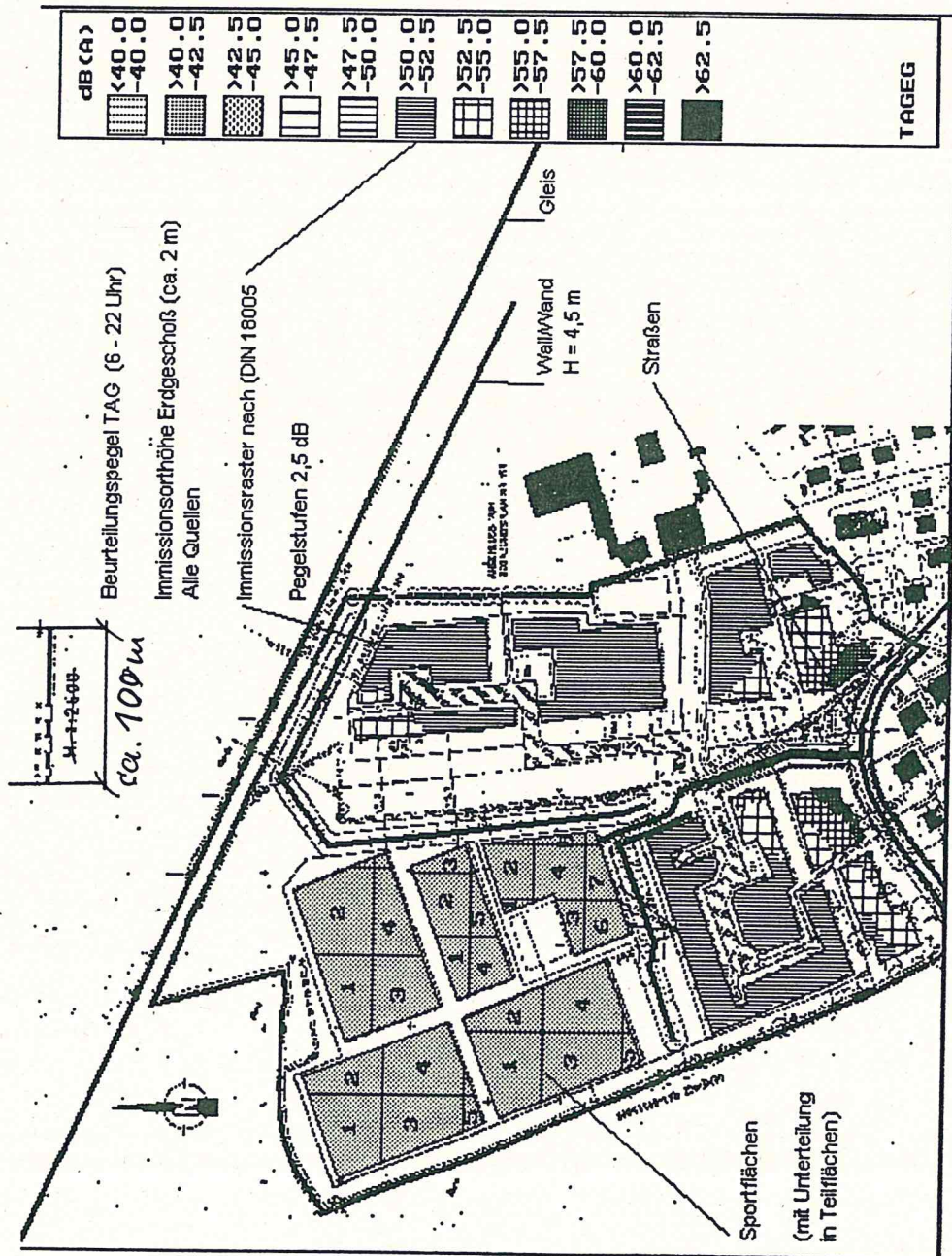
Die Berechnungsergebnisse sind den Anlagen bzw. den eingefügten Grafiken zu entnehmen.

Die auf den bebaubaren Flächen zu erwartenden Beurteilungspegel sind als Flächenraster (DIN 18005 Teil 2) grafisch dargestellt.

Die Beurteilung erfolgt getrennt wie folgt:

- a) Beurteilung nach DIN 18005 „ Schallschutz im Städtebau “ als Gesamtbeurteilungspegel im Sinne der Verträglichkeit von Bebauungsplan-Vorhaben.
- b) Beurteilung der Sportanlagen einschließlich Parkplatz im Sinne der Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (18. BImSchV) zwecks Vermeidung zukünftiger zivilrechtlicher Streitigkeiten zwischen den Sportanlagen-Nutzern und den Anwohnern.

Beurteilungspegel Tag (6-22 Uhr)
Erdgeschoß - alle Quellen



6.1. Beurteilung nach DIN 18005

Beurteilungs-Schalleistungspegel der Sportflächen wie oben beschrieben;
gemischte Nutzung nach 4.4.6.

Platz 1 : LWAT = 103 dB(A) / 2 Punktspiele tags

Platz 2 : LWAT = 100 dB(A) / Bolzen und Training

Platz 3 : LWAT = 100 dB(A) / Bolzen und Training

Platz 4 : LWAT = 92 dB(A) / Tennis

Platz 5 : LWAT = 83 dB(A) / Parkplatz

Beurteilungspegel tags (6 - 22 Uhr)

Alle Schallquellen (Schiene, Straße und Sport).

Der Beurteilungspegel liegt größtenteils im Pegelbereich
 $L_r = 50 - 55 \text{ dB(A)}$.

Im Bereich der Gleisanlage ist in Obergeschoßhöhe aufgrund des begrenzten Wall-Einflusses mit einem Beurteilungspegel im Bereich von ca. $L_r = 55 - 57 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

Im Einmündungsbereich der Planstraße A ist ebenfalls (Ampeleinfluß) mit einem Beurteilungspegel im Bereich von $L_r = 55 - 60 \text{ dB(A)}$ zu rechnen.

Beurteilungspegel nachts (22 - 6 Uhr)

Nur die Schallquellen Schiene und Straße (nachts kein Sportbetrieb).

a) Einwirkungsbereich Bahnstrecke

Nachts ist in Erdgeschoßhöhe mit einem Beurteilungspegel von $L_r = 47 - 50$ und in Obergeschoßhöhe mit einem Beurteilungspegel im Bereich von ca. $L_r = 50 - 52$ dB(A) zu rechnen.

b) Einwirkungsbereich Straße

Im Einmündungsbereich der Planstraße A ist mit einem Beurteilungspegel im Bereich von $L_r =$ ca. 50 dB(A) zu rechnen.

c) übrige Bereiche

Es ist mit einem Beurteilungspegel im Bereich von $L_r =$ ca. 43 - 46 dB(A) zu rechnen.

Anzumerken ist, daß bei erfolgter Bebauung zusätzliche Ausbreitungsverluste zu erwarten sind (Pegel dann ca. $L_r \leq 45$ dB(A)).

Beurteilung nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“

Orientierungswerte für ein WA-Gebiet gemäß Beiblatt zu DIN 18005

tags (6-22 Uhr): $L = 55$ dB(A)

nachts (22-6 Uhr): $L = 40/45$ dB(A)

Der höhere Nachtwert gilt für Verkehrslärm, der niedrigere für Gewerbe- und Freizeitlärm.

Beurteilung tags:

Größtenteils ist mit der Einhaltung des Orientierungswertes zu rechnen (Beurteilungspegel $L_r = 50 - 55$ dB(A)).

Lediglich im Randbereich der Gleisanlage sowie im Einmündungsbereich der Planstraße A ist mit einer geringfügigen Überschreitung um ca. 2 - 3 dB zu rechnen.

Beurteilung nachts:

In den Kernbereichen ist mit der Einhaltung des Orientierungswertes von $L = 45 \text{ dB(A)}$ bzw. mit einer geringfügigen Überschreitung um ca. 2 dB zu rechnen.

Im Gleisbereich sowie im Einmündungsbereich der Planstraße A ist mit einer Überschreitung des Orientierungswertes um bis zu ca. 7 dB zu rechnen (Beurteilungspegel bis ca. $L_r = 52 \text{ dB(A)}$).

6.2. Beurteilung der Sportanlage nach der Sportanlagen-Lärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Beurteilungszeiten

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich gemäß 18. BImSchV auf folgende Zeiten:

tags
an Werktagen 6.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen 7.00 bis 22.00 Uhr

nachts
an Werktagen 0.00 bis 6.00 Uhr
und 22.00 bis 24.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen 0.00 bis 7.00 Uhr
und 22.00 bis 24.00 Uhr

Ruhezeiten
an Werktagen 6.00 bis 8.00 Uhr
und 20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen 7.00 bis 9.00 Uhr
und 13.00 bis 15.00 Uhr
und 20.00 bis 22.00 Uhr

Als Beurteilungszeit für Geräuscheinwirkungen gilt

a) werktags

tags außerhalb der Ruhezeiten (8 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 12 Stunden

tags während der Ruhezeiten (6 bis 8 und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden

nachts (22 bis 6 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

b) sonn- und feiertags

tags außerhalb der Ruhezeiten (9 bis 13 und 15 bis 20 Uhr) eine Beurteilungszeit von 9 Stunden

tags während der Ruhezeiten (7 bis 9, 13 bis 15 und 20 bis 22 Uhr) jeweils eine Beurteilungszeit von 2 Stunden

nachts (0 bis 7 Uhr und 22 bis 24 Uhr) eine Beurteilungszeit von 1 Stunde (ungünstigste volle Stunde)

Immissionsrichtwerte

Als Berechnungs- und Beurteilungsunterlage wird die 18. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutz-Gesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18. Juli 1991 zugrundegelegt.

Diese Verordnung gilt für die Errichtung, Beschaffenheit und den Betrieb von Sportanlagen, soweit sie zum Zwecke der Sportausübung betrieben werden und einer Genehmigung nach § 4 des Bundesimmissionsschutz-Gesetzes nicht bedürfen.

Sportanlagen sind ortsfeste Einrichtungen im Sinne des Bundesimmissionsschutz-Gesetzes, zu denen auch Einrichtungen zählen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen (z.B. Parkplätze).

Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, daß die folgenden Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

In Allgemeinen Wohngebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	55 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	50 dB(A)
nachts (ungünstigste Stunde)	40 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die oben genannten Immissionsrichtwerte gelten nicht bei seltenen Ereignissen und Veranstaltungen, wie z.B. seltenen Tennisfesten und Punktspielen.

Veranstaltungen gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen des Jahres auftreten.

In diesem Fall sind die Beurteilungspegel (nur Tagesbetrieb) auf maximal

- außerhalb der Ruhezeiten $L_r = 70 \text{ dB(A)}$
- innerhalb der Ruhezeiten $L_r = 65 \text{ dB(A)}$

mit einzelnen Geräuschspitzen von nicht mehr als 20 dB(A) über diesen Richtwerten zu begrenzen.

Zugrundegelegte Nutzung

Nachts (22 - 7 Uhr) kein Betrieb.

Tags sind die Ruhezeiten maßgebend; am stärksten betroffen sein dürfte die Ruhezeit zwischen 13 und 15 Uhr an Sonntagen.

Untersucht wurde eine volle Ausnutzung der Flächen während der Ruhezeit:

- Platz 1 : LWAT = 110 dB(A) / 1 Punktspiel mit ca. 200 Zuschauern
- Platz 2 : LWAT = 100 dB(A) / Bolzen
- Platz 3 : LWAT = 107 dB(A) / 1 Punktspiel mit wenig Zuschauern
- Platz 4 : LWAT = 92 dB(A) / Tennis
- Platz 5 : LWAT = 83 dB(A) / Parkplatz

Die Parkplatzzufahrt ist ebenfalls berücksichtigt (30 PKW/h).

Beurteilung nach der 18. BImSchV

Bei dieser Nutzung ist das Immissionsgebiet südlich der Anlage am stärksten betroffen (siehe eingefügte Grafik).

In der nachfolgenden Grafik sind zwei typische Immissionsorte eingetragen, für die die Immissionen getrennt nach den einzelnen Plätzen ermittelt wurden.

Die nachfolgende Aufstellung ermöglicht eine Differenzierung der Anteile der einzelnen Sportbereiche.

Die Einzelpunktberechnungen (detaillierte Berechnung siehe Anlagen) ergab folgende Immissionsanteile für typische Aufpunkte (Höhe 5 m):

Immissionsgebiet südlich der Anlage (Punkt 1)

Platz 1 : $L_r = 50,8 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 110)
Platz 2 : $L_r = 41,0 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 100)
Platz 3 : $L_r = 55,2 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 107)
Platz 4 : $L_r = 36,5 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 92)
Platz 5 : $L_r = 34,6 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 83)
Zufahrt: $L_r = 28,8 \text{ dB(A)}$

Summenpegel $L_r = 56,8 \text{ dB(A)}$

Immissionsgebiet östlich der Anlage (Punkt 2)

Platz 1 : $L_r = 50,1 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 110)
Platz 2 : $L_r = 44,5 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 100)
Platz 3 : $L_r = 48,2 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 107)
Platz 4 : $L_r = 38,5 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 92)
Platz 5 : $L_r = 28,5 \text{ dB(A)}$ / (LWAT = 83)
Zufahrt: $L_r = 22,4 \text{ dB(A)}$

Summenpegel $L_r = 53,1 \text{ dB(A)}$

Bei dieser sehr hohen Ausnutzung ist mit einer Überschreitung des Richtwertes für die Ruhezeit ($L_r = 50 \text{ dB(A)}$) zu rechnen.

Maßgeblich sind die Punktspiele.

Als Maßnahme käme z.B. in Betracht, Punktspiele in den Ruhezeiten nur auf Platz 1 stattfinden zu lassen und während dieser Zeit auf den anderen Sportplätzen keine Aktivitäten zuzulassen (Tennis weiterhin möglich).

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Ausnutzung der Ruhezeiten nur zu einem Teil (Betrieb nur in der halben Ruhezeit ergibt eine Minderung von - 3 dB).

Außerhalb der Ruhezeiten ist mit der Unterschreitung des Richtwertes von $L_r = 55 \text{ dB(A)}$ zu rechnen (die Einflüsse Punktspiele würden sich auf eine längere Beurteilungszeit verteilen).

6.3. Elektroakustische Anlagen

Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören ungewünschter Informationen ist nach der 18. BImSchV je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Teil-Einwirkungszeiten von Lautsprecherdurchsagen oder Musikwiedergaben ein Informationszuschlag K_{inf} von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel zu erheben.

Ein Zuschlag von 6 dB ist zu wählen, wenn Lautsprecherdurchsagen gut verständlich oder Musikwiedergaben deutlich hörbar sind.

Beurteilung

Es ist zu erwarten, daß Lautsprecheranlagen bei Punktspielen betrieben werden (die z.B. sonntags in der Ruhezeit stattfinden).

Da unter den o.g. Bedingungen mit den entsprechenden Nutzungseinschränkungen der Richtwert von $L_r = 50 \text{ dB(A)}$ bereits erschöpft sein dürfte, darf der Informationszuschlag keinen nennenswerten Anteil bilden.

Wenn möglich, sollte auf eine Lautsprecheranlage verzichtet oder diese nur für kurze Durchsagen (kurze Einwirkungsperioden) genutzt werden.

Wenn eine Anlage aufgestellt werden sollte, sollten Lautsprecher mit starker Richtwirkung verwendet und diese so aufgestellt werden, daß die Richtkeule nicht zu den Immissionsorten hin weist.

Auf die Einhaltung der maximalen Spitzenpegel (Richtwerte zuzüglich 30 dB(A)) ist zu achten.

6.4. Flutlichtanlagen

Es ist davon auszugehen, daß sowohl die Rasensport- als auch die Tennisplätze Flutlichtanlagen erhalten werden. Die Masten sind bei Trainingsplätzen ca. 8 m hoch; die Leistung je Mast beträgt ca. 1000 W.

Da nach DIN 67526 (Beiblatt 1) die horizontale Nennbeleuchtungsstärke bei Sportplätzen (Fußball, Handball) 80 Lux betragen soll, wird davon ausgegangen, daß die vorhandene Anlage im Zentrum des Sportplatzes eine Beleuchtungsstärke von insgesamt 80 Lux erreicht.

Da auch durch Licht schädliche bzw. störende Umweltauswirkungen verursacht werden können, sind entsprechende Maßnahmen wie z.B.

- günstig gewählte Richtwirkungen der Lichtquellen
- Hindernisse wie ganzjährig belaubte Bäume (Tannen, Kiefern u.ä.); die Höhe der Bäume ist abhängig vom Licht-Einfallwinkel

vorzusehen.

Um Störungen zu vermeiden, soll die Vertikal-Beleuchtungsstärke, gemessen in der Fensterebene in Richtung der Lichtquelle, einen Wert von 20 Lux nicht überschreiten.

Die Beleuchtungsstärke in Wohnräumen normaler Größe und Ausstattung wird dann etwa 1 Lux und weniger betragen (entsprechend dem Richtwert von 1 Lux für ein allgemeines Wohngebiet gemäß der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e.V. , LiTG-Publikation Nr. 12, 1991)

Bei der Realisierung der Sportanlagen ist diese Problematik gesondert zu erfassen.

7. Schallschutzmaßnahmen

Dem Sinn der DIN 18005 entsprechend sind Lärmimmissionen zu vermeiden, soweit dies durch einen vertretbaren Aufwand möglich ist.

Ein vertretbarer Aufwand ist in den oben bereits berücksichtigten Lärmschutzwällen betrieben worden.

Passive Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Ist eine Einhaltung bzw. Unterschreitung der Orientierungswerte durch vertretbare aktive Maßnahmen nicht möglich, muß der erforderliche Schallschutz an der Gebäudehülle selbst festgesetzt werden.

Tags ist weitgehend mit der Einhaltung der Immissionsrichtwerte zu rechnen (geringfügige Überschreitung im Nordosten und im Einmündungsbereich der Straße).

Nachts ist in weiteren Bereichen entlang der Gleisanlage sowie des Einmündungsbereiches der Straße mit einer Überschreitung des Orientierungswertes um bis zu ca. 7 dB(A) zu rechnen.

7.1. Grundrißanordnung

Die Pegelberechnungen berücksichtigen noch nicht die Abschattung durch vorgelagerte Bebauungen auf dem B-Plangebiet (dazu sollte die genaue Lage feststehen).

Durch vorgelagerte Bebauungen ist vor zurückliegenden Gebäuden mit einer Abschirmwirkung zu rechnen, so daß die nachfolgenden Vorschläge auf die Randbebauung an den Verkehrswegen zu beziehen ist.

An den der L 118 und der Gleisanlage zugewandten Gebäudeseiten

sollten keine Schlaf- oder Kinderzimmer angeordnet werden.

Ist dies ausnahmsweise nicht möglich, sollten Schlaf- und Kinderzimmer mit einer schallgedämpften Lüftung versehen werden, die die Einhaltung der unten genannten Schalldämm-Maße gewährleisten.

7.2. Schalldämmung der Außenbauteile

Grundlage für die Anforderungen ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“.

Dies ist der Beurteilungspegel nach DIN 18005 + 3 dB.

Der Beurteilungspegel ist in den Randbereichen der Verkehrswege zu maximal ca. 55 - 60 dB(A) zu erwarten.

Der maßgebliche Außenlärmpegel (+ 3 dB) beträgt dann ca. 58 - 63 dB(A).

Dies entspricht dem

Lärmpegelbereich III (61-65 dB(A)) nach DIN 4109

Ich empfehle aufgrund von Spitzenpegeln einzeln vorbeifahrender Fahrzeuge und Züge bzw. innerörtlicher Parkvorgänge (nachts) einheitlich folgende Festsetzung:

Außenbauteile von Aufenthaltsräumen (Wohn- und Schlafzimmer, Wohndielen und Wohnküchen) müssen mindestens ein

resultierendes bewertetes Schalldämm-Maß von $R'_{w,res.} = 35$ dB

besitzen.

Der weiteren Bestimmungen der DIN 4109 sind zu berücksichtigen.

Das resultierende Schalldämm-Maß muß durch alle Außenbauteile (Wand, Dach, Fenster, Lüftung - falls vorhanden) gemeinsam erbracht werden.

Ein Schalldämm-Maß von $R'_{w,res.} = 35$ dB wird in der Regel durch die heutige Bauweise (Isolierverglasung, Wärmedämmung) ohne Mehraufwand erbracht.

Zu den Tabellen (Anlagen)

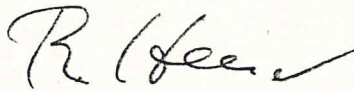
dx, dy, dz stellen die Relativkoordinaten der Teilstücke bzw. Teilflächen zum Immissionsort dar (dx, dy = horizontal, dz = Höhendifferenz, jeweils in m).

S = absoluter Abstand Quelle - Aufpunkt in m; übrige Angaben in dB.

Ahrensburg, den 20. November 1995

NORDING

gez. Dipl.-Ing. Reinhard Heeser



Anlagen

BEBAUUNGSPLAN NR. 162

Kr. Sportflächen

Anlage -1-



M. 1:2500

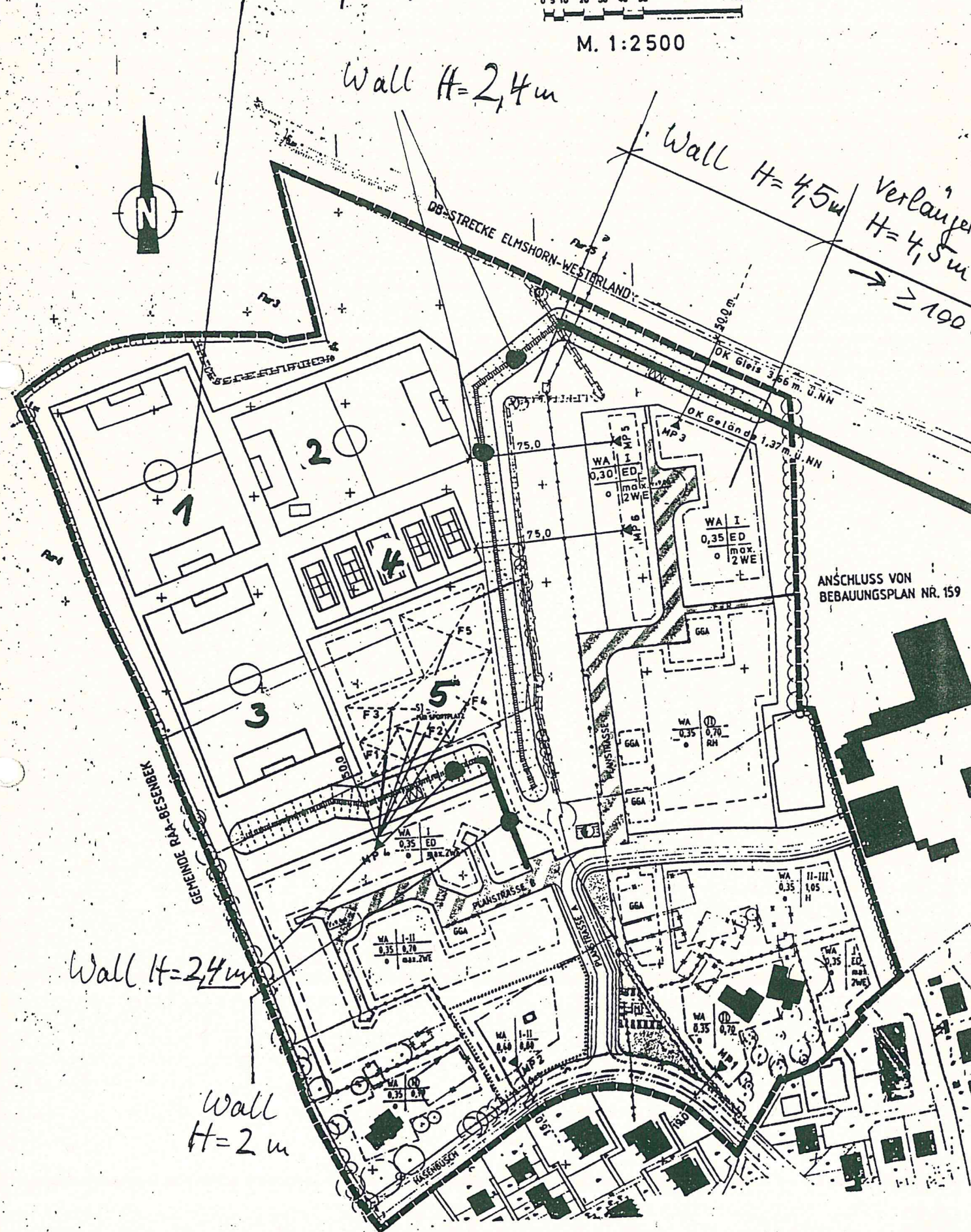


Wall H=2,4m

Wall H=4,5m

Verlänger
H=4,5m

→ ≥ 100

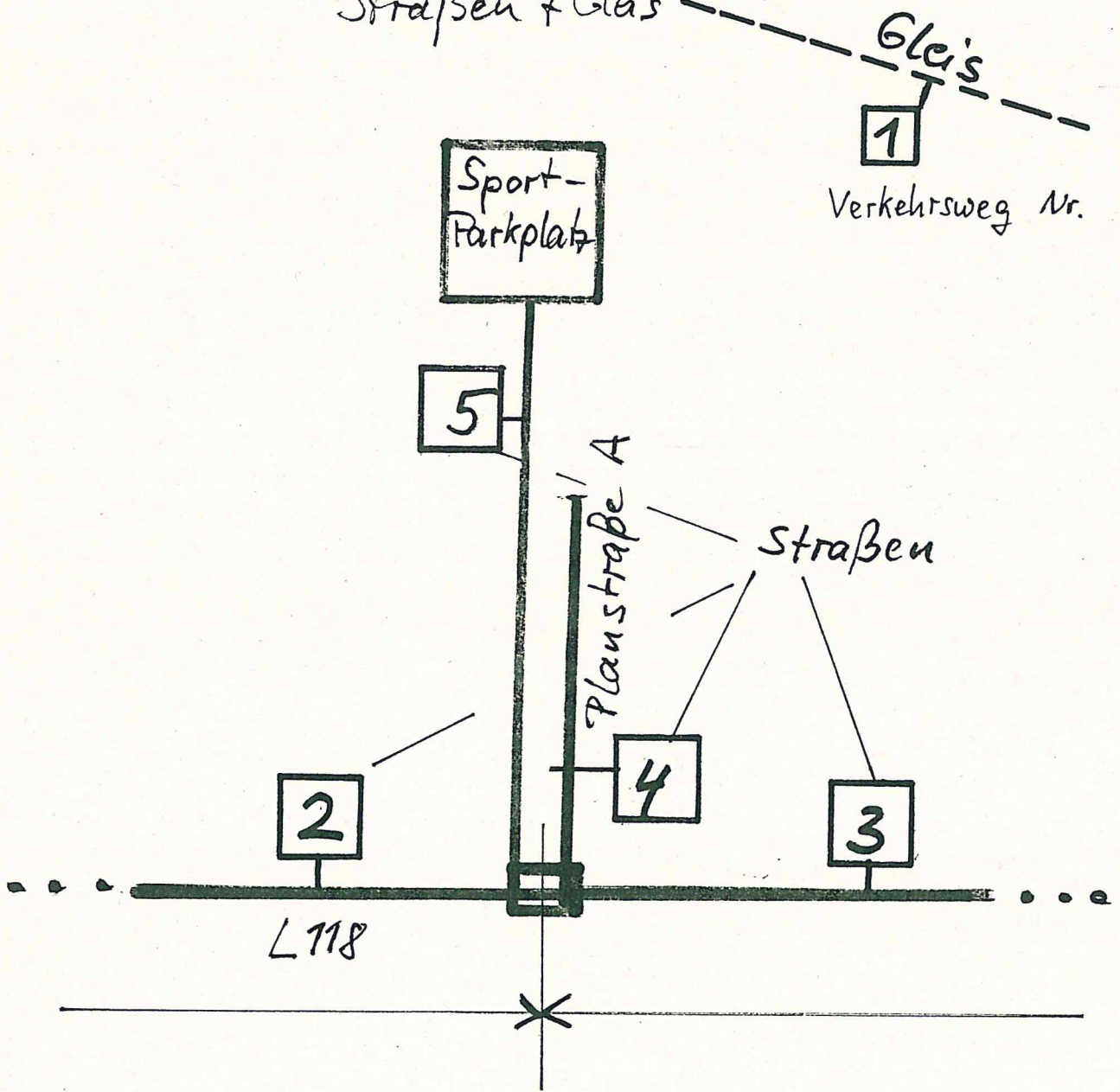


Wall H=2,4m

Wall H=2m

ANSCHLUSS VON
BEBAUUNGSPLAN NR. 159

Prinzipskizze Verkehrswege
Straßen + Gleis



Emissions-Pegel TAG		
Zugart	: Gz	
Anzahl Tag 6-22 Uhr	: 8.000	
Anzahl Tag je Stunde	: 0.5000	
Geschwindigkeit	: 90.000	Dv = -0.9
Laenge Tag	: 573.000	DI = 4.6
Scheibenbremsen %	: 0.000	DD = 7.0
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel TAG (Gz) = 63.65		

Emissions-Pegel TAG		
Zugart	: IC	
Anzahl Tag 6-22 Uhr	: 10.000	
Anzahl Tag je Stunde	: 0.6250	
Geschwindigkeit	: 140.000	Dv = 2.9
Laenge Tag	: 400.000	DI = 4.0
Scheibenbremsen %	: 90.000	DD = 1.5
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel TAG (IC) = 61.36		

Emissions-Pegel TAG		
Zugart	: E/RB	
Anzahl Tag 6-22 Uhr	: 65.000	
Anzahl Tag je Stunde	: 4.0625	
Geschwindigkeit	: 140.000	Dv = 2.9
Laenge Tag	: 150.000	DI = 7.8
Scheibenbremsen %	: 90.000	DD = 1.5
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel TAG (E/RB) = 65.23		

Gesamt-Emissions-Pegel TAG = 68.46

Emissionspegel Bahu
Tag

Emissions-Pegel NACHT

Zugart	: Gz	
Anzahl NACHT 22-6 Uhr	: 4.000	
Anzahl Nacht je Stunde	: 0.5000	
Geschwindigkeit	: 90.000	Dv = -0.9
Laenge NACHT	: 573.000	D1 = 4.6
Scheibenbremsen %	: 0.000	DD = 7.0
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel NACHT (Gz)	= 63.65	

Emissions-Pegel NACHT

Zugart	: IC	
Anzahl NACHT 22-6 Uhr	: 0.000	
Anzahl Nacht je Stunde	: 0.0000	
Geschwindigkeit	: 140.000	Dv = 2.9
Laenge NACHT	: 400.000	D1 = 0.0
Scheibenbremsen %	: 90.000	DD = 1.5
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel NACHT (IC)	= 0.00	

Emissions-Pegel NACHT

Zugart	: E/RB	
Anzahl NACHT 22-6 Uhr	: 9.000	
Anzahl Nacht je Stunde	: 1.1250	
Geschwindigkeit	: 140.000	Dv = 2.9
Laenge NACHT	: 150.000	D1 = 2.3
Scheibenbremsen %	: 90.000	DD = 1.5
Korrektur Fz-Art	: 0.000	
Korrektur Fb-Art	: 2.000	
Teil-Emissions-Pegel NACHT (E/RB)	= 59.66	

Gesamt-Emissions-Pegel NACHT = 65.10

Emissionspegel Bahn
Nacht

Nur Sport (Ruhezeit) H. BlumSchV Anlage - 5 -
 Immissionsort 2 Einzelberechnung (Seite 30 Gutachten)

Verkehrsweg Nr : 5 Strasse Berechnung: DIN 18005
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 0.5 m
 M = 30.0 Kfz/h / LKW-Anteil p = 0.0 % / Lm(25) = 52.1 dB
 Geschwindigkeit v = 30.0 km/h / Geschw.Korr. Lv = -12.0 dB
 Belag DStr0 = 0.0 dB / Steigung DStg = 0.0 dB

Teil	l(m)	LWAm	LWA	dX	dY	dZ	s(m)	dLs	dLz	Li
1/1	51.7	57.6	74.8	59.6	127.7	4.5	140.9	53.3	7.9	13.6
1/2	16.5	57.6	69.8	43.5	155.6	4.5	161.6	54.8	0.0	15.1
1/3	76.1	57.6	76.5	23.9	195.3	4.5	196.7	56.9	0.0	19.5
1/4	48.7	57.6	74.5	11.5	255.7	4.5	256.0	59.9	0.0	14.6

Summenpegel Lm = 22.4
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 22.4

Flaechenquelle Nr : 1 / Gesamtflaeche : 7377.6 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
1/1	1625.1	71.1	103.2	253.9	62.2	4.0	261.4	56.3	4.4	0.0	42.5
1/2	1254.6	71.1	102.1	222.0	62.2	4.0	230.5	55.2	4.3	0.0	42.6
1/3	1554.5	71.1	103.0	251.1	25.2	4.0	252.4	56.0	4.4	0.0	42.7
1/4	2186.6	71.1	104.5	213.6	16.9	4.0	214.2	54.6	4.3	0.0	45.6
1/5	358.9	71.1	96.7	244.6	14.6	4.0	245.0	55.8	4.4	0.0	36.6
1/6	398.0	71.1	97.1	224.2	10.8	4.0	224.4	55.0	4.3	0.0	37.8

Summenpegel Lm = 50.1
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 50.1

Flaechenquelle Nr : 2 / Gesamtflaeche : 7125.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
2/1	1152.0	61.3	91.9	164.9	64.3	4.0	177.0	52.9	4.2	0.0	34.8
2/2	2104.7	61.3	94.5	118.9	73.7	4.0	139.9	50.9	4.0	0.0	39.6
2/3	358.0	61.3	86.8	82.6	77.7	4.0	113.4	49.1	3.8	1.5	32.4
2/4	1686.9	61.3	93.6	166.8	33.8	4.0	170.2	52.6	4.1	0.0	36.8
2/5	1486.3	61.3	93.0	128.2	37.0	4.0	133.4	50.5	3.9	0.0	38.6
2/6	337.9	61.3	86.6	75.2	39.7	4.0	85.0	46.6	3.4	3.5	33.1

Summenpegel Lm = 44.5
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 51.1

Folgeseite zu Anlage - 5 -

Aulage - 6 -

Flaechenquelle Nr : 3 / Gesamtflaechе : 7198.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
3/1	1671.9	68.2	100.5	212.3	45.2	4.0	217.0	54.7	4.3	0.0	41.5
3/2	1131.5	68.2	98.8	181.9	46.5	4.0	187.7	53.5	4.2	0.0	41.1
3/3	1583.9	68.2	100.2	209.8	83.0	4.0	225.6	55.0	4.3	0.0	40.9
3/4	2128.9	68.2	101.5	172.5	91.4	4.0	195.2	53.8	4.2	0.0	43.5
3/5	359.7	68.2	93.8	203.9	122.3	4.0	237.8	55.5	4.3	0.0	33.9
3/6	322.9	68.2	93.3	183.6	118.2	4.0	218.3	54.8	4.3	0.0	34.3

Summenpegel Lm = 48.2
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 52.9

Flaechenquelle Nr : 4 / Gesamtflaechе : 3557.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
4/1	628.9	56.2	84.2	142.6	9.5	4.0	142.9	51.1	4.0	0.0	29.1
4/2	1240.8	56.2	87.2	105.7	1.8	4.0	105.7	48.5	3.7	0.0	35.0
4/3	435.1	56.2	82.6	83.7	4.0	4.0	83.8	46.5	3.3	1.5	31.3
4/4	818.2	56.2	85.4	147.9	28.9	4.0	150.7	51.5	4.0	0.0	29.8
4/5	434.7	56.2	82.6	117.4	23.6	4.0	119.7	49.5	3.8	0.0	29.2

Summenpegel Lm = 38.5
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 53.1

Flaechenquelle Nr : 5 / Gesamtflaechе : 4280.0 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
5/1	120.7	46.3	67.1	108.5	45.6	4.0	117.7	49.4	3.8	0.0	13.9
5/2	1011.6	46.3	76.4	85.6	45.7	4.0	97.0	47.7	3.6	1.2	23.9
5/3	465.4	46.3	73.0	115.6	88.8	4.0	145.8	51.3	4.0	0.0	17.7
5/4	1186.8	46.3	77.0	88.0	78.0	4.0	117.7	49.4	3.8	1.0	22.9
5/5	190.5	46.3	69.1	67.8	82.7	4.0	106.9	48.6	3.7	1.5	15.3
5/6	762.9	46.3	75.1	121.0	107.4	4.0	161.8	52.2	4.1	0.0	18.9
5/7	542.1	46.3	73.6	93.4	103.9	4.0	139.7	50.9	4.0	0.0	18.8

Summenpegel Lm = 28.5
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 53.1

Nur Sport (Ruhezeit) Immissionsort 1 (S.30) Anlage -7-

Verkehrsweg Nr : 5 Strasse Berechnung: DIN 18005
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 0.5 m
 M = 30.0 Kfz/h / LKW-Anteil p = 0.0 % / Lm(25) = 52.1 dB
 Geschwindigkeit v = 30.0 km/h / Geschw.Korr. Lv = -12.0 dB
 Belag DStrO = 0.0 dB / Steigung DStg = 0.0 dB

Teil	l(m)	LWAm	LWA	dX	dY	dZ	s(m)	dLs	dLz	Li
1/1	39.1	57.6	73.6	62.5	36.2	4.5	72.2	46.2	6.5	20.9
1/2	12.7	57.6	68.7	71.2	11.8	4.5	72.1	46.2	8.6	13.8
1/3	16.5	57.6	69.8	80.8	2.3	4.5	80.8	47.4	4.0	18.5
1/4	44.1	57.6	74.1	95.2	22.2	4.5	97.8	49.4	0.0	24.7
1/5	32.0	57.6	72.7	107.3	58.3	4.5	122.1	51.7	0.0	21.0
1/6	48.7	57.6	74.5	112.8	97.8	4.5	149.3	53.9	0.0	20.6

Summenpegel Lm = 28.8
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 28.8

Flaechenquelle Nr : 1 / Gesamtflaeche : 7377.6 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
1/1	1625.1	71.1	103.2	129.6	220.1	4.0	255.4	56.1	4.4	0.0	42.7
1/2	1254.6	71.1	102.1	97.7	220.1	4.0	240.8	55.6	4.3	0.0	42.2
1/3	1554.5	71.1	103.0	126.8	183.1	4.0	222.8	54.9	4.3	0.0	43.8
1/4	2186.6	71.1	104.5	89.3	174.8	4.0	196.3	53.8	4.2	0.0	46.5
1/5	358.9	71.1	96.7	120.4	143.3	4.0	187.2	53.4	4.2	0.0	39.0
1/6	398.0	71.1	97.1	99.9	147.1	4.0	177.8	53.0	4.2	0.0	40.0

Summenpegel Lm = 50.8
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 50.9

Flaechenquelle Nr : 2 / Gesamtflaeche : 7125.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
2/1	1152.0	61.3	91.9	40.7	222.2	4.0	225.9	55.1	4.3	0.0	32.5
2/2	2104.7	61.3	94.5	5.3	231.6	4.0	231.7	55.3	4.3	0.0	34.9
2/3	358.0	61.3	86.8	41.6	235.6	4.0	239.2	55.6	4.3	0.0	26.9
2/4	1686.9	61.3	93.6	42.6	191.7	4.0	196.4	53.8	4.2	0.0	35.5
2/5	1486.3	61.3	93.0	3.9	194.9	4.0	194.9	53.8	4.2	0.0	35.0
2/6	337.9	61.3	86.6	49.0	197.6	4.0	203.6	54.2	4.3	0.0	28.2

Summenpegel Lm = 41.0
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 51.3

Flaechenquelle Nr : 3 / Gesamtflaeche : 7198.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
3/1	1671.9	68.2	100.5	88.0	112.7	4.0	143.0	51.1	4.0	0.0	45.4
3/2	1131.5	68.2	98.8	57.7	111.4	4.0	125.4	50.0	3.9	0.0	44.9
3/3	1583.9	68.2	100.2	85.5	74.9	4.0	113.7	49.1	3.8	0.0	47.4
3/4	2128.9	68.2	101.5	48.3	66.5	4.0	82.2	46.3	3.3	0.0	51.9
3/5	359.7	68.2	93.8	79.7	35.6	4.0	87.3	46.8	3.4	0.0	43.6
3/6	322.9	68.2	93.3	59.3	39.7	4.0	71.3	45.1	3.0	0.0	45.2

Summenpegel Lm = 55.2
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 56.7

Folgeseite zu Anlage 7 Anlage - 8 -

Flaechenquelle Nr : 4 / Gesamtflaechе : 3557.8 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
4/1	628.9	56.2	84.2	18.4	148.4	4.0	149.5	51.5	4.0	0.0	28.7
4/2	1240.8	56.2	87.2	18.6	156.1	4.0	157.2	51.9	4.1	0.0	31.2
4/3	435.1	56.2	82.6	40.5	153.9	4.0	159.1	52.0	4.1	0.0	26.5
4/4	818.2	56.2	85.4	23.7	129.0	4.0	131.2	50.3	3.9	0.0	31.1
4/5	434.7	56.2	82.6	6.9	134.3	4.0	134.5	50.6	3.9	0.0	28.1

Summenpegel Lm = 36.5
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 56.7

Flaechenquelle Nr : 5 / Gesamtflaechе : 4280.0 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

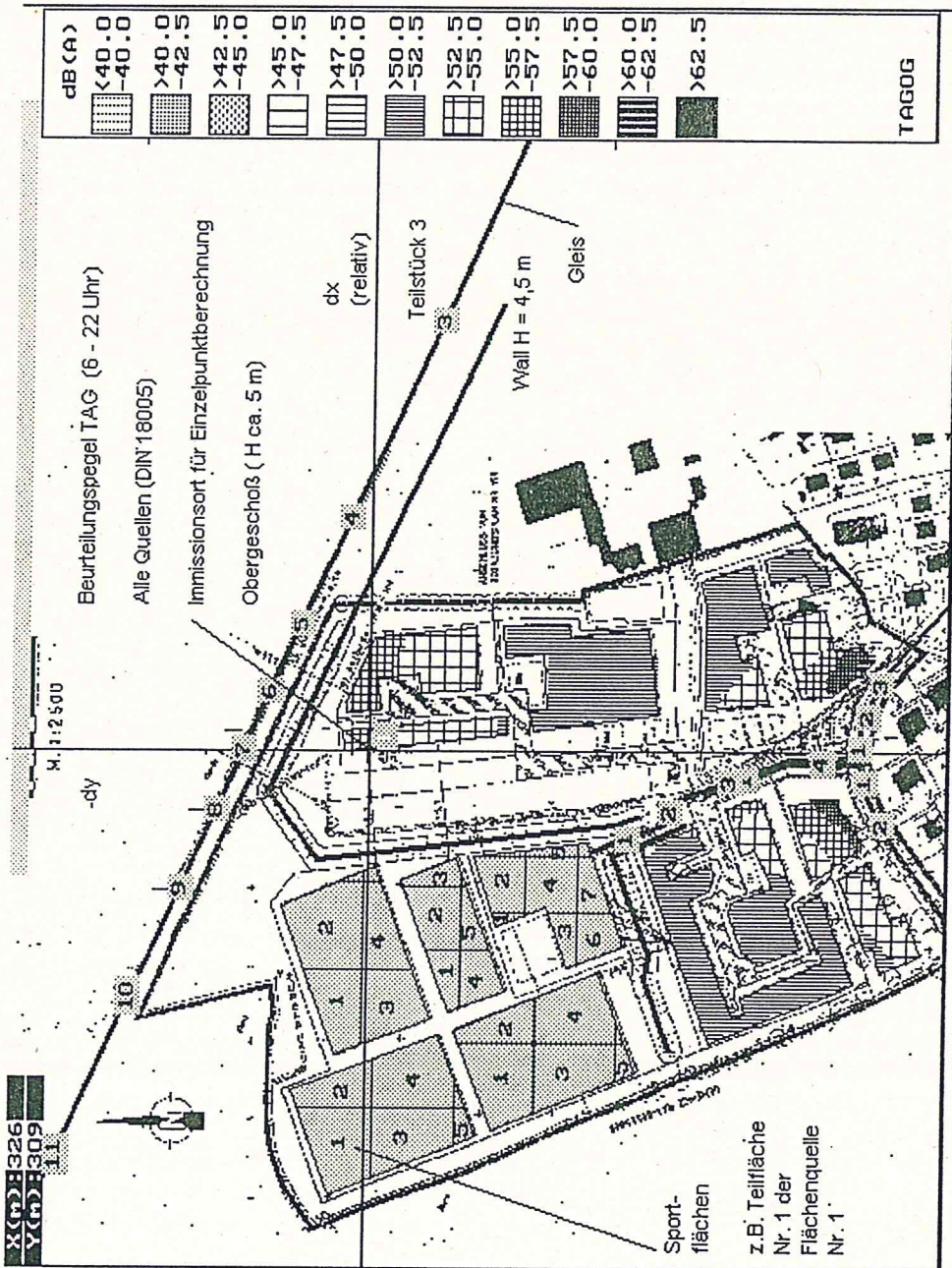
Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
5/1	120.7	46.3	67.1	15.7	112.3	4.0	113.4	49.1	3.8	0.0	14.3
5/2	1011.6	46.3	76.4	38.7	112.2	4.0	118.7	49.5	3.8	0.0	23.1
5/3	465.4	46.3	73.0	8.6	69.1	4.0	69.6	44.9	3.0	0.0	25.2
5/4	1186.8	46.3	77.0	36.2	79.9	4.0	87.7	46.8	3.4	0.0	26.8
5/5	190.5	46.3	69.1	56.5	75.2	4.0	94.0	47.5	3.5	0.0	18.1
5/6	762.9	46.3	75.1	3.2	50.5	4.0	50.6	42.1	2.1	0.0	31.0
5/7	542.1	46.3	73.6	30.9	54.0	4.0	62.2	43.9	2.7	0.0	27.1

Summenpegel Lm = 34.6
 Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 56.8



Beurteilungspegel Tag
 Obergeschoß

Einzelberechnung siehe Anlagen 10, 11, 12



Vekehrsweg Nr : 1 Schiene Berechnung : Schall 03
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 2.3 m

Teil	Laenge	LW [^]	LWA	S0	DI,k	Ds,k	DL,k	DBM,k	Dk,k	Li
1/1	724.0	82.7	111.3	1086.7	-6.5	-68.7	-5.4	-4.7	-0.0	26.0
1/2	362.9	82.7	108.3	545.6	-6.1	-62.7	-2.7	-4.6	-0.0	32.1
1/3	183.3	82.7	105.3	277.4	-5.1	-56.8	-1.4	-4.3	-0.4	37.2
1/4	95.2	82.7	102.5	147.6	-2.8	-51.4	-0.7	-3.9	-1.1	42.7
1/5	54.4	82.7	100.1	90.4	0.2	-47.1	-0.5	-3.2	-2.7	46.8
1/6	38.8	82.7	98.6	73.2	1.7	-45.3	-0.4	-2.7	-3.8	48.2
1/7	37.0	82.7	98.4	79.2	1.1	-46.0	-0.4	-2.9	-3.4	46.8
1/8	44.0	82.7	99.1	102.0	-0.6	-48.2	-0.5	-3.4	-2.3	44.2
1/9	59.2	82.7	100.4	143.0	-2.6	-51.1	-0.7	-3.8	-0.0	42.2
1/10	84.6	82.7	102.0	208.1	-4.2	-54.3	-1.0	-4.2	-0.0	38.2
1/11	124.1	82.7	103.6	308.0	-5.4	-57.8	-1.5	-4.4	-0.0	34.6
1/12	184.3	82.7	105.4	459.3	-6.0	-61.2	-2.3	-4.5	-0.0	31.3
1/13	275.2	82.7	107.1	687.1	-6.3	-64.7	-3.4	-4.6	-0.0	28.0
1/14	412.0	82.7	108.8	1029.4	-6.5	-68.2	-5.1	-4.7	-0.0	24.3
1/15	295.6	82.7	107.4	1382.6	-6.5	-70.8	-6.9	-4.7	-0.0	18.5

Summenpegel Lm = 53.8

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 53.9

Flaechenquelle Nr : 1 / Gesamtflaechen : 7264.2 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
1/1	2053.8	64.1	97.2	247.0	13.3	4.0	247.4	55.9	4.4	0.0	37.0
1/2	1139.9	64.1	94.6	214.8	11.3	4.0	215.1	54.6	4.3	0.0	35.7
1/3	1827.8	64.1	96.7	243.5	28.8	4.0	245.2	55.8	4.4	0.0	36.5
1/4	2011.8	64.1	97.1	207.1	37.0	4.0	210.3	54.4	4.3	0.0	38.4
1/5	230.9	64.1	87.7	238.9	68.4	4.0	248.5	55.9	4.4	0.0	27.4

Summenpegel Lm = 43.1

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 54.3

Flaechenquelle Nr : 2 / Gesamtflaeche : 6858.9 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
2/1	1569.4	61.3	93.3	158.0	15.0	4.0	158.7	52.0	4.1	0.0	37.2
2/2	2444.5	61.3	95.2	110.4	23.4	4.0	112.8	49.0	3.8	0.0	42.4
2/3	1655.0	61.3	93.5	161.0	17.8	4.0	162.0	52.2	4.1	0.0	37.2
2/4	1190.0	61.3	92.1	118.9	12.0	4.0	119.5	49.5	3.8	0.0	38.7

Summenpegel Lm = 45.5

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 54.8

Flaechenquelle Nr : 3 / Gesamtflaeche : 7128.6 qm
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
3/1	2094.2	61.1	94.3	205.9	94.3	4.0	226.5	55.1	4.3	0.0	34.9
3/2	1014.0	61.1	91.2	175.1	97.9	4.0	200.6	54.0	4.2	0.0	32.9
3/3	1860.1	61.1	93.8	202.8	137.0	4.0	244.8	55.8	4.4	0.0	33.7
3/4	1948.9	61.1	94.0	166.6	144.7	4.0	220.7	54.9	4.3	0.0	34.9
3/5	211.5	61.1	84.4	198.9	175.6	4.0	265.3	56.5	4.4	0.0	23.5

Summenpegel Lm = 40.3

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 55.0

Flaechenquelle Nr : 4 / Gesamtflaechе : 3557.8 qm
Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
4/1	628.9	56.2	84.2	138.3	57.6	4.0	149.8	51.5	4.0	0.0	28.7
4/2	1240.8	56.2	87.2	101.3	49.9	4.0	113.0	49.0	3.8	0.0	34.4
4/3	435.1	56.2	82.6	79.4	52.1	4.0	94.9	47.5	3.5	1.3	30.3
4/4	818.2	56.2	85.4	143.6	77.0	4.0	162.9	52.2	4.1	0.0	29.0
4/5	434.7	56.2	82.6	113.0	71.6	4.0	133.8	50.5	3.9	0.0	28.2

Summenpegel Lm = 37.8
Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 55.0

Flaechenquelle Nr : 5 / Gesamtflaechе : 4280.0 qm
Immissionsort: 1 - Hoehe = 5.0m / Hoehe Quelle = 1.0 m

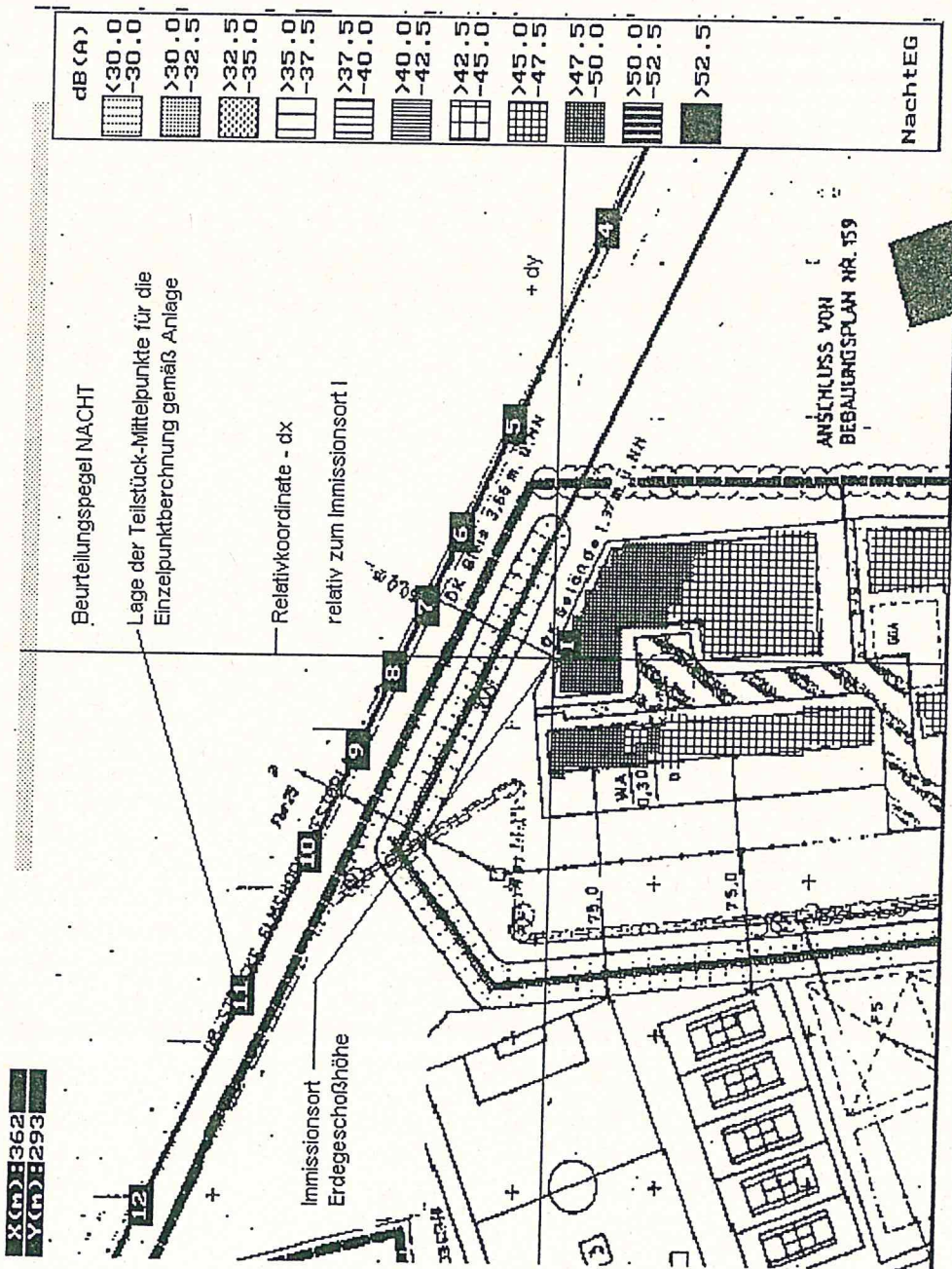
Teil	qm	LWAqm	LWA	dX	dY	dZ	S	dLs	DBM	dLz	Li
5/1	120.7	46.3	67.1	104.2	93.7	4.0	140.1	50.9	4.0	0.0	12.2
5/2	1011.6	46.3	76.4	81.2	93.8	4.0	124.1	49.9	3.9	0.9	21.7
5/3	465.4	46.3	73.0	111.3	136.9	4.0	176.4	52.9	4.2	0.0	15.9
5/4	1186.8	46.3	77.0	83.7	126.1	4.0	151.4	51.6	4.0	0.7	20.7
5/5	190.5	46.3	69.1	63.4	130.8	4.0	145.4	51.2	4.0	0.8	13.0
5/6	762.9	46.3	75.1	116.7	155.5	4.0	194.4	53.8	4.2	0.0	17.1
5/7	542.1	46.3	73.6	89.0	152.0	4.0	176.1	52.9	4.2	0.0	16.6

Summenpegel Lm = 26.4
Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 55.1

Anlage - 13 B -

Bewertigungspegel Nacht
Erdgeschoss

Einzelberechnung Gleis s. Anlage -14-



Vekehrsweg Nr : 1 Schiene Berechnung : Schall 03
Immissionsort: 1 - Hoehe = 1.8m / Hoehe Quelle = 2.3 m

Teil	Laenge	LW^	LWA	S0	DI,k	Ds,k	DL,k	DBM,k	Dk,k	Li
1/1	710.7	79.3	107.8	1066.4	-6.5	-68.5	-5.3	-4.7	-0.0	22.7
1/2	355.7	79.3	104.8	534.1	-6.4	-62.5	-2.7	-4.7	-0.1	28.4
1/3	178.6	79.3	101.8	268.9	-5.9	-56.6	-1.3	-4.5	-0.4	33.1
1/4	90.7	79.3	98.9	138.0	-4.5	-50.8	-0.7	-4.2	-3.1	35.6
1/5	48.2	79.3	96.1	76.0	-1.7	-45.6	-0.4	-3.7	-6.7	38.1
1/6	29.3	79.3	94.0	50.6	1.0	-42.1	-0.3	-2.9	-9.3	40.4
1/7	23.1	79.3	92.9	45.7	1.7	-41.2	-0.2	-2.7	-10.0	40.6
1/8	24.1	79.3	93.1	53.3	0.6	-42.5	-0.3	-3.1	-8.9	39.0
1/9	30.2	79.3	94.1	71.3	-1.3	-45.0	-0.4	-3.6	-7.0	36.8
1/10	41.7	79.3	95.5	101.6	-3.2	-48.1	-0.5	-4.0	-4.8	34.8
1/11	60.3	79.3	97.1	148.9	-4.7	-51.4	-0.7	-4.3	-2.5	33.4
1/12	88.9	79.3	98.8	221.1	-5.6	-54.9	-1.1	-4.5	-0.3	32.4
1/13	132.4	79.3	100.5	330.2	-6.1	-58.4	-1.7	-4.6	-0.2	29.6
1/14	198.0	79.3	102.3	494.4	-6.4	-61.9	-2.5	-4.7	-0.1	26.8
1/15	296.5	79.3	104.0	740.9	-6.5	-65.4	-3.7	-4.7	-0.1	23.7
1/16	444.4	79.3	105.8	1110.9	-6.5	-68.9	-5.6	-4.7	-0.0	20.0
1/17	221.8	79.3	102.8	1443.8	-6.6	-71.2	-7.2	-4.8	-0.0	13.0

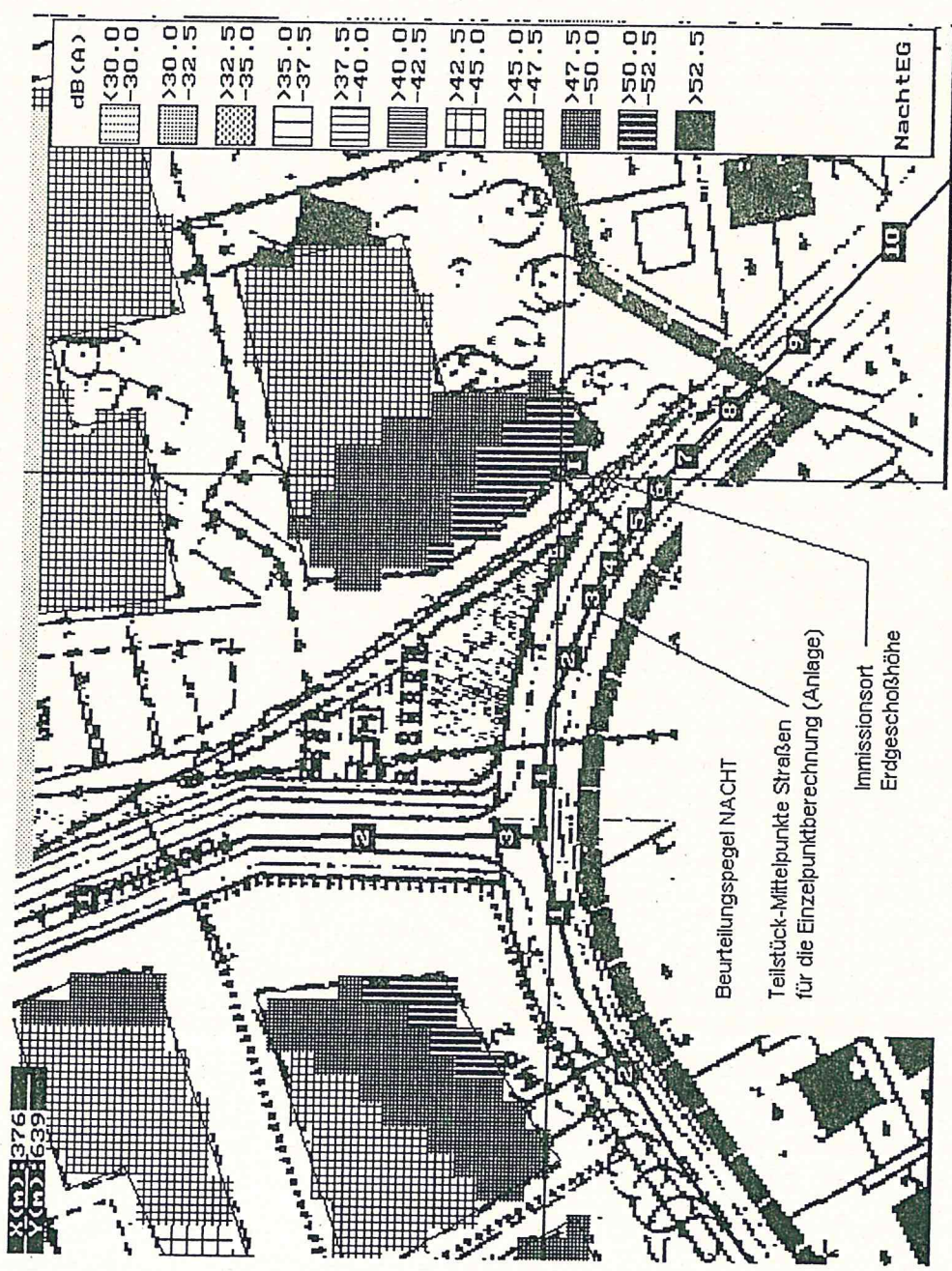
Summenpegel Lm = 47.5
Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 47.6

Anlage - 15-

Beurteilungspegel Nacht
Straßenverkehr "Einkündung
Planstraße A"

Erdgeschoß

Einzelberechnung s. Anlage 16+17



Verkehrsweg Nr : 2 Strasse Berechnung: DIN 18005
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 1.8m / Hoehe Quelle = 0.5 m
 M = 13.0 Kfz/h / LKW-Anteil.p = 4.0 % / Lm(25) = 49.7 dB
 Geschwindigkeit v = 50.0 km/h / Geschw.Korr. Lv = -5.1 dB
 Belag DStrO = 0.0 dB / Steigung DStg = 0.0 dB

Teil	l(m)	LWAm	LWA	dX	dY	dZ	s(m)	dLs	dLz	Li
1/1	25.5	62.2	76.3	69.6	1.3	1.3	69.6	45.8	0.0	30.5
1/2	31.6	62.2	77.2	95.0	13.6	1.3	96.0	49.2	0.0	28.0
1/3	55.3	62.2	79.6	130.2	39.1	1.3	135.9	52.9	0.0	26.8
1/4	81.0	62.2	81.3	183.8	81.2	1.3	201.0	57.2	0.0	24.1
1/5	120.2	62.2	83.0	263.1	143.2	1.3	299.5	61.7	0.0	21.3
1/6	72.1	62.2	80.8	338.8	202.4	1.3	394.6	64.9	0.0	15.9

Summenpegel Lm = 34.2

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 34.2

Verkehrsweg Nr : 3 Strasse Berechnung: DIN 18005
 Immissionsort: 1 - Hoehe = 1.8m / Hoehe Quelle = 0.5 m
 M = 28.0 Kfz/h / LKW-Anteil.p = 4.0 % / Lm(25) = 53.0 dB
 Geschwindigkeit v = 50.0 km/h / Geschw.Korr. Lv = -5.1 dB
 Belag DStrO = 0.0 dB / Steigung DStg = 0.0 dB

Teil	l(m)	LWAm	LWA	dX	dY	dZ	s(m)	dLs	dLz	Li
1/1	20.5	65.5	78.7	47.8	1.6	1.3	47.9	42.0	0.0	36.7
1/2	18.8	65.5	78.3	28.8	2.1	1.3	28.9	37.0	0.0	41.2
1/3	2.6	65.5	69.6	18.9	6.0	1.3	19.8	33.5	0.0	36.1
1/4	9.4	65.5	75.3	13.8	9.1	1.3	16.5	31.7	0.0	43.5
1/5	7.6	65.5	74.4	6.6	13.7	1.3	15.2	31.0	0.0	43.3
1/6	4.4	65.5	72.0	1.6	17.0	1.3	17.1	32.1	0.0	40.0
1/7	9.1	65.5	75.1	3.6	21.4	1.3	21.7	34.3	0.0	40.8
1/8	12.7	65.5	76.6	11.4	28.9	1.3	31.1	37.8	0.0	38.8
1/9	18.5	65.5	78.2	22.6	39.8	1.3	45.8	41.6	0.0	36.7
1/10	27.4	65.5	79.9	39.1	55.8	1.3	68.1	45.6	0.0	34.3
1/11	40.8	65.5	81.7	63.6	79.5	1.3	101.8	49.8	0.0	31.9
1/12	61.0	65.5	83.4	100.2	114.9	1.3	152.4	54.1	0.0	29.3
1/13	88.4	65.5	85.0	153.9	166.8	1.3	227.0	58.5	0.0	26.5

Summenpegel Lm = 50.3

Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 50.4

Verkehrsweg Nr : 4 Strasse Berechnung: DIN 18005
Immissionsort: 1 - Hoehe = 1.8m / Hoehe Quelle = 0.5 m
M = 22.0 Kfz/h / LKW-Anteil p = 4.0 % / Lm(25) = 52.0 dB
Geschwindigkeit v = 30.0 km/h / Geschw.Korr. Lv = -8.8 dB
Belag DStrO = 0.0 dB / Steigung DStg = 0.0 dB

Teil	l(m)	LWAm	LWA	dX	dY	dZ	s(m)	dLs	dLz	Li
1/1	58.1	60.8	78.4	69.0	78.3	1.3	104.3	50.1	0.0	28.4
1/2	39.0	60.8	76.7	58.8	31.5	1.3	66.7	45.4	0.0	31.3
1/3	9.7	60.8	70.7	58.5	7.1	1.3	58.9	44.1	0.0	26.6

Summenpegel Lm = 34.0
Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 50.2

Ampelzuschlag dLK = 2.0
Summenpegel ALLE QUELLEN bis hier : Lm = 52.2

Anlage 2 zur Begründung des B-Planes Nr. 162

Vorläufige Liste der häufigsten in Schleswig-Holstein heimischen, bodenständigen Bäume, Sträucher und Zwergsträucher auf Grundlage der Liste des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein

(Stand: April 1987)

Botanischer Name	Deutscher Name	Verfügbarkeit bei Baumschulen ¹⁾	Gefährdungskategorie nach "Roter Liste" ¹⁾
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	1	
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn (mit Einschränkung)	1	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	1	
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	1	
<i>Andromeda polifolia</i>	Rosmarinheide	0	3
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Echte Bärentraube	1	1
<i>Betula carpatica</i>	Karpaten-Birke	0	
<i>Betula humilis</i>	Niedrige Birke	3	
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	1	
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	1	
<i>Calluna vulgaris</i>	Heidekraut	1	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	1	
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	1	
<i>Cornus suecica</i>	Schwedischer Hartriegel	0	1
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	1	
<i>Crataegus calycina</i>	Langkelch-Weißdorn	0	
<i>Crataegus curvisepala</i>	Krummelch-Weißdorn	0	
<i>Crataegus laevigata</i> (<i>oxyacantha</i>)	Zweigrieffliger-Weißdorn	3	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrieffliger-Weißdorn	1	
<i>Crataegus palmstruchii</i>	Palmstruch-Weißdorn	0	
<i>Cytisus scoparius</i> (<i>Sarothamnus scoparius</i>)	Besen-Ginster	1	
<i>Daphne mezereum</i>	Gemeiner Seidelbast	1	2
<i>Empetrum nigrum</i>	Gemeine Krähenbeere	2	
<i>Erica tetralix</i>	Glockenheide	1	
<i>Euonymus europaeus</i>	Europäisches Pfaffenhütchen	1	

¹⁾ Erläuterung der Ziffern siehe Seite 5

Botanischer Name	Deutscher Name	Verfügbarkeit bei Baumschulen ¹⁾	Gefährdungskategorie nach "Roter Liste" ¹⁾
Rhamnus frangula (Frangula alnus)	Faulbaum	1	
Ribes nigrum	Schwarze Johannisbeere	3	
Ribes rubrum	Rote Johannisbeere	3	
Ribes uva-crispa (grossularia)	Wilde Stachelbeere	3	
Rosa agrestis ssp. pubescens	Behaarte Ackerrose	0	1
Rosa andegavensis	Bedrüste Heckenrose	0	
Rosa blandeana	Bedrüste Hundsrose	0	
Rosa caesia (coriifolia)	Lederblättrige Rose	0	3
Rosa canina	Gewöhnliche Hundsrose	1	
Rosa corymbifera	Gewöhnliche Heckenrose	0	
Rosa deseglisei	Deseglisei's Heckenrose	0	
Rosa elliptica	Eiblättrige Weinrose	0	
Rosa lutetiana	Wenigdrüsige Hundsrose	0	
Rosa majalis	Zimt-Rose	3	
Rosa mollis	Weichhaarige Rose	0	
Rosa obtusifolia	Stumpfblättrige Hundsrose	0	1
Rosa pimpinellifolia (spinosissima) ssp. pimpinellifolia	Bibernell-Dünenrose (nur nordfr. Inseln)	1	2
Rosa rubiginosa ssp. rubiginosa ssp. umbellata	Echte Weinrose Doldenblütige Weinrose	1	
Rosa scabruscula	Rauhblättrige Filzrose	0	
Rosa sherardii	Sherards Rose	0	1
Rosa squarrosa	Sparrige Hundsrose	0	
Rosa subcanina	Ähnliche Hundsrose	0	
Rosa subcollina	Hügel-Hundsrose	0	
Rosa tomentosa	Filzige Rose	3	
Rosa villosa (pomifera)	Apfel-Rose	3	1
Rosa vosagiaca (glauca)	Blaugrüne Rose	3	3

Botanischer Name	Deutscher Name	Verfügbarkeit bei Baumschulen ¹⁾	Gefährdungskategorie nach "Roter Liste" ¹⁾
Taxus baccata	Gemeine Eibe (mit Einschränkung)	1	
Tilia cordata	Winter-Linde	1	
Tilia platyphyllos	Sommer-Linde (mit Einschränkung)	1	
Ulex europaeus	Stech-Ginster	2	2
Ulmus glabra (montana, scabra)	Berg-Ulme	1	
Ulmus laevis (effusa)	Flatter-Ulme	3	
Ulmus minor (carpinifolia, campestris)	Feld-Ulme	1	
Vaccinium myrtillus	Heidelbeere	3	
Vaccinium oxycoccus	Moosbeere	0	3
Vaccinium uliginosum	Rauschbeere	1	3
Vaccinium vitis-idea	Preiselbeere	1	1
Viburnum opulus	Gewöhnlicher Schneeball	1	

1) Erläuterungen:

Verfügbarkeit bei Baumschulen (nach Angaben des Bundes deutscher Baumschulen):

0 = nicht verfügbar

1 = allgemein verfügbar in Baumschulen

2 = begrenzt verfügbar, nicht in allen Baumschulen vorrätig, bzw. nicht immer in größeren Stückzahlen lieferbar

3 = selten verfügbar bzw. bei Verfügbarkeit des Ausgangsmaterials durch Baumschulen im Auftrag vermehrbar

Gefährdungskategorien nach der "Roten Liste":

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet