



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Neubau Logistikzentrum

im Geltungsbereich des

Bebauungsplanes "Nördlich der Benzstraße",

Gemeinde Heddesheim

**- Verkehrslärmeinwirkungen auf das Vorhaben,
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 -**

ANTRAGSTELLER:

Gemeinde Heddesheim
Fritz-Kessler-Platz
68542 Heddesheim

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: | 09-2094/1

15.06.2009

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Messungen nach BImSchG für Geräusche
Messungen nach DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau"
64625 Bensheim - Lilienthalstraße 15
Telefon 0 62 51 / 8456-0 - dr.gruschka.gmbh@t-online.de



INHALT

- 0 Zusammenfassung**
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**
- 2 Grundlagen**
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz**
- 4 Vorgehensweise und Ausgangsdaten**
- 5 Ergebnisse**

Anhang

0 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zur Einwirkung von Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen auf das exemplarisch in Grundriss und Lage entsprechend **Abb. 1** im Anhang angenommene geplante Verwaltungsgebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Nördlich der Benzstraße", Gemeinde Heddesheim, führt zu folgenden Ergebnissen:

0.1 Beurteilung

Durch die Bahnlinie Frankfurt - Heidelberg sowie die Autobahn A5 Frankfurt-Basel wird am geplanten Verwaltungsgebäude der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete von 65 dB(A) an den von den Verkehrswegen abgewandten Fassaden eingehalten, an den übrigen Fassaden um maximal 7 dB(A) überschritten.

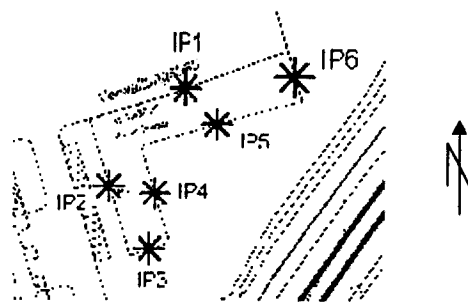
Da bei der geplanten Büronutzung keine Außenwohnbereiche genutzt werden, kann hier das Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (z. B. Schallschutzfenster). Die Lärmpegelbereiche als Grundlage zur Bemessung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen sind nachfolgend angegeben.

0.2 Schallschutz an Gebäuden - Lärmpegelbereiche

Zum Schutz der Aufenthaltsräume im Verwaltungsgebäude gegen Außenlärmwirkungen ist nachzuweisen, dass entsprechend den in der nachfolgenden Tabelle genannten Lärmpegelbereichen die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß Ziffer 5 und Tabelle 8 und 9 der DIN 4109 ("Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise", Ausgabe 1989) erfüllt werden.

Tabelle: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /4/

Fassade	Lärmpegelbereiche nach Tab. 8 der DIN 4109 /4/
1	2
IP1	IV
IP2	IV
IP3	V
IP4	V
IP5	V
IP6	V



Für Gebäude mit Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises, dass bei Büro-



räumen die erforderliche Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /5/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 entspricht (z. B. Lärmpegelbereich V -> Fenster-Schallschutzklasse 3).

Bis zum Lärmpegelbereich IV ist vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises die Schalldämmung von Fenstern ausreichend, die der Energieeinsparverordnung (EnEV) genügen. Diese Fenster besitzen i. d. R. gemäß VDI 2719 /5/ die Schallschutzklasse 2.

Hinweis

Weicht das tatsächlich realisierte Verwaltungsgebäude in Grundriss und Lage deutlich von der oben dargestellten, exemplarisch untersuchten Situation ab, wird empfohlen, die Lärmpegelbereiche im Zuge des Bauantrages zu konkretisieren.



1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Nördlich der Benzstraße" der Gemeinde Heddesheim ist die Errichtung eines Logistikzentrums geplant (s. Abb. 1 im Anhang). Die zulässigen Gebäudehöhen sind auf die Detailplanung abgestimmt und werden auf max. 24 m für das Verwaltungsgebäude festgesetzt.

Östlich des Gebietes verläuft die Bahnlinie Frankfurt-Heidelberg sowie die Autobahn A5 Frankfurt-Basel.

Südlich der Benzstraße befindet sich das Gewerbegebiet "Großsachsener Straße".

Die Details der örtlichen Situation und der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Schienen- und Straßenverkehrslärmeinwirkungen auf das exemplarisch in Grundriss und Lage entsprechend Abb. 1 im Anhang angenommene Verwaltungsgebäude prognostiziert werden. Als Grundlage zur Bemessung passiver Schallschutzmaßnahmen sollen fassadenweise Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /4/ angegeben werden.

2 Grundlagen

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90
- /3/ Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, bekanntgemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn, Nr. 14 vom 4. April 1990 unter laufender Nr. 133
- /4/ DIN 4109, "Schallschutz im Hochbau", Anforderungen und Nachweise, November 1989
- /5/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987.



3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärmeinwirkungen

Gemäß DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau" /1/, gelten bei der Beurteilung von Verkehrslärm folgende Orientierungswerte:

Tab. 3.1: Orientierungswerte für Verkehr nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55

Die Orientierungswerte gelten außen, d. h. vor dem Gebäude, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

3.2 Schallschutz an Gebäuden - Lärmpegelbereiche

Als Grundlage zur objektbezogenen Bemessung des baulichen (passiven) Schallschutzes dienen die **Lärmpegelbereiche** nach DIN 4109 /4/. Nach Erstellung der konkreten Objektplanung erfolgt anhand der Lärmpegelbereiche die Berechnung der Mindest-Schalldämm-Maße der einzelnen Außenbauteile (Fenster, Rollladenkästen, Dächer, Wände).

Passive Maßnahmen zum Schutz gegen Außengeräusche beziehen sich auf die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzwürdiger Räume.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen hängen u. a. von der Raumart und dem Außenlärmpegel ab. Die Luftschalldämmung wird durch das bewertete Schalldämm-Maß R'_w (in dB) angegeben. Bei der Bestimmung der Anforderungen an die Außenbauteile wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zugrunde gelegt. Dieser ergibt sich nach DIN 4109 /4/ aus dem Gesamtbeurteilungspegel L_r für den Tagzeitraum wie folgt:



$$L_a = L_r + \Delta L$$

L_a maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

L_r energetische Summe der Beurteilungspegel in dB(A)

$\Delta L = +3$ dB(A) für Linienschallquellen (Straße, Schiene)

$\Delta L = 0$ dB(A) für Flächenschallquellen (Gewerbe).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel werden in 5-dB(A)-Klassen den Lärmpegelbereichen zugeordnet, für die in der DIN 4109 /4/ (dort Tabelle 8, Seite 13) die Anforderungen an die Luftschalldämmung tabelliert sind (s. Tab. 3.2 umseitig).

Tab. 3.2 (= Tab. 8 der DIN 4109 /4/):
Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel- bereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Über- nachtungsräume in Beherbergungsstät- ten, Unterrichts- räume und ähnli- ches	Bürräume ¹⁾ und ähnliches
			erf. $R'_{w, res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



4 Vorgehensweise und Ausgangsdaten

Vom geplanten Vorhaben und seinem Einwirkungsbereich wird ein digitales Schallquellen-, Hindernis- und Geländemodell erstellt (s. **Abb. 1** im Anhang).

An das Verwaltungsgebäude werden fassadenweise Immissionspunkte in 12 m Höhe über Gelände gesetzt (Sternchen in **Abb. 1** im Anhang). Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgen richtlinienkonform mit SoundPLAN, Vs. 6.4.

Die vorhabenbezogenen Schallausbreitungsrechnungen erfolgen unter Berücksichtigung der Schallreflexion und -abschirmung an den geplanten Gebäuden sowie einer die Schallausbreitung fördernden Mitwindsituation.

Bahnstrecke Darmstadt - Heidelberg

Die Schallemissionen der Bahnstrecke Darmstadt - Heidelberg werden in **Tab. 4.1** gemäß Schall 03 /3/ auf der Grundlage aktueller Prognosedaten 2015 der DB Bahn AG, Bahn-Umwelt-Zentrum (VUM1), Schall- und Erschütterungsschutz, Karlsruhe, berechnet.

Tab. 4.1: Zugzahlen und Emissionspegel der Bahnstrecke Darmstadt - Heidelberg

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Zugart	Anzahl Züge tags 6 - 22 Uhr	nachts 22 - 6 Uhr	Scheiben- bremsanteil [%]	Länge je Zug [m]	Geschwin- digkeit [km/h]	Korrektur Zugart D _{Fz} [dB(A)]	Emissionspegel tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Heidelberg -> Darmstadt:								
ICE	4	1	100,0	320	160	-3	51,1	48,1
EC, IC	17	1	94,1	260	160	0	60,4	51,1
D, FD	0	1	85,0	400	160	0	0,0	54,1
RE	11	0	85,0	180	140	0	56,9	0,0
RB	35	13	85,0	200	140	0	62,4	61,1
FG	47	45	10,0	600	100	0	70,1	72,9
Gesamtemissionspegel:							71,4	73,3
Darmstadt -> Heidelberg:								
ICE	5	1	100,0	320	160	-3	52,1	48,1
EC, IC	15	0	94,1	260	160	0	59,9	0,0
D, FD	0	1	85,0	400	160	0	0,0	54,1
RE	13	0	85,0	180	140	0	57,6	0,0
RB	35	11	85,0	200	140	0	62,4	60,4
FG	41	34	10,0	600	100	0	69,5	71,7
NG	6	4	10,0	500	90	0	59,4	60,7
Gesamtemissionspegel:							71,2	72,4

Die Emissionspegel aus **Tab. 4.1** werden den in **Abb. 1** im Anhang dargestellten Linienschallquellen "Bahnstrecke" zugeteilt. Die Emissionspegel sind die Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden.



Für die Fahrbahnart "Schotterbett - Betonschwelle" ist nach Tab. 5 der Schall 03 /2/ ein Zuschlag von $D_{Fb} = 2 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel ist gemäß Schall 03 /2/ der "Schienenbonus" $S = - 5 \text{ dB(A)}$ in Ansatz zu bringen, der die geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms im Vergleich zum Straßenverkehrslärm berücksichtigt.

BAB A 5

Die Schallemissionen der BAB A5 werden in **Tab. 4.2** gemäß RLS-90 /2/ berechnet. Grundlage sind die "Automatischen Straßenverkehrszählungen in Baden-Württemberg - Ergebnisse Jahr 2008", Herausgeber: Regierungspräsidium Tübingen - Landesstelle für Straßentechnik.

Tab. 4.2: Verkehrsmengen und Emissionspegel der BAB A5

Straßenabschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DTV Kfz/24h	M_T Kfz/h	M_N Kfz/h	p_T %	p_N %	v_Pkw km/h	v_Lkw km/h	D_StrO dB(A)	Steigg. %	L_m,E,T dB(A)	L_m,E,N dB(A)
BAB A 5	86.940	4.875	1.117	11	29	130	80	0	< 5	78,6	73,9

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11 $L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)

Die Emissionspegel aus **Tab. 4.2** werden den in **Abb. 1** im Anhang dargestellten Linienschallquelle "Autobahn A5" zugeordnet. Die Emissionspegel sind die Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden.

5 Ergebnisse

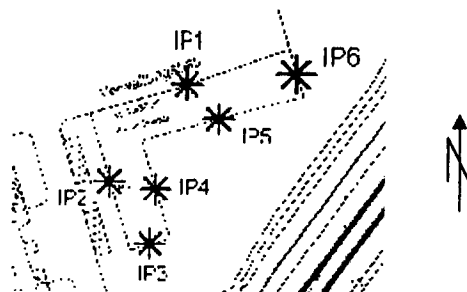
Die schalltechnische Untersuchung zur Einwirkung von Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschen auf ein geplantes Verwaltungsgebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Nördlich der Benzstraße", Gemeinde Heddesheim, führt zu folgenden Ergebnissen:

5.1 Beurteilung

In **Tab. 5.1** sind die Beurteilungspegel durch die Bahnstrecke Frankfurt - Heidelberg sowie die Autobahn A5 Frankfurt-Basel am geplanten Verwaltungsgebäude fassadenweise für die Immissionshöhe 12 m über Gelände zusammengefasst.

Tab. 5.1: Beurteilungspegel Straßen- und Schienenverkehr

Fassade	Beurteilungspegel/[dB(A)]	
	tags	nachts
1	2	3
IP1	64,3	62,1
IP2	60,7	60,5
IP3	69,8	69,9
IP4	69,3	70,0
IP5	70,0	70,3
IP6	71,5	71,6



Die Beurteilungspegel tags/nachts liegen in vergleichbarer Größenordnung. Da im Verwaltungsgebäude keine Wohnnutzung stattfinden wird, gilt der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Gewerbegebiete von tags 65 dB(A) auch im Nachtzeitraum. Gemäß **Tab. 5.1** ist an den von den Verkehrswegen abgewandten Fassaden IP1 und IP2 dieser Wert eingehalten, an den übrigen Fassaden ist der Wert um maximal 7 dB(A) überschritten.

Da bei der geplanten Büronutzung keine Außenwohnbereiche genutzt werden, kann hier das Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (z. B. Schallschutzfenster). Die Lärmpegelbereiche als Grundlagen zur Bemessung der erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen werden im nachfolgenden Kapitel hergeleitet.

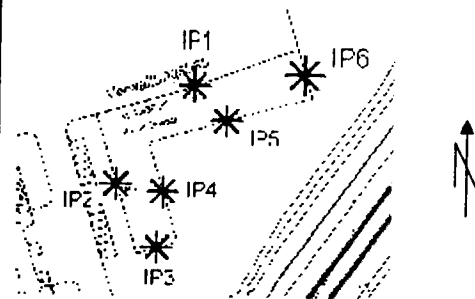
5.2 Schallschutz an Gebäuden - Lärmpegelbereiche

In **Tab. 5.2** sind entsprechend den Ausführungen in **Kap. 3.2** die maßgeblichen Außenlärmpegel und die hieraus abgeleiteten Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /4/ dargestellt. Zur Berücksichtigung des zusätzlich zum Straßen- und Schienenverkehrslärm auf das geplante Verwaltungsgebäude einwirkenden Gewerbelärms wird fassadenweise energetisch ein konstanter Wert von 65 dB(A) - entsprechend dem tags in Gewerbegebieten maßgeblichen Orientierungswert "Gewerbe" - zum Verkehrslärm hinzuaddiert.



Tab. 5.2: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /4/

Fassade	maßgeblicher Außenlärmpegel/[dB(A)]	Lärmpegelbereiche nach Tab. 8 der DIN 4109 /4/
1	2	3
IP1	69,3	IV
IP2	67,4	IV
IP3	73,5	V
IP4	73,0	V
IP5	73,6	V
IP6	75,0	V



Gemäß **Tab. 5.2** liegt das Verwaltungsgebäude in den Lärmpegelbereichen IV und V. Für Gebäude mit Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises, dass bei Büroräumen die erforderliche Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /5/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 entspricht (z. B. Lärmpegelbereich V -> Fenster-Schallschutzklasse 3).

Bis zum Lärmpegelbereich IV ist vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises die Schalldämmung von Fenstern ausreichend, die der Energieeinsparverordnung (EnEV) genügen. Diese Fenster besitzen i. d. R. gemäß VDI 2719 /5/ die Schallschutzklasse 2.

Hinweis

Weicht das tatsächlich realisierte Verwaltungsgebäude in Grundriss und Lage deutlich von der oben dargestellten, exemplarisch untersuchten Situation ab, wird empfohlen, die Lärmpegelbereiche im Zuge des Bauantrages zu konkretisieren.

Dr. Frank Schaffner



ANHANG

Abbildung 1

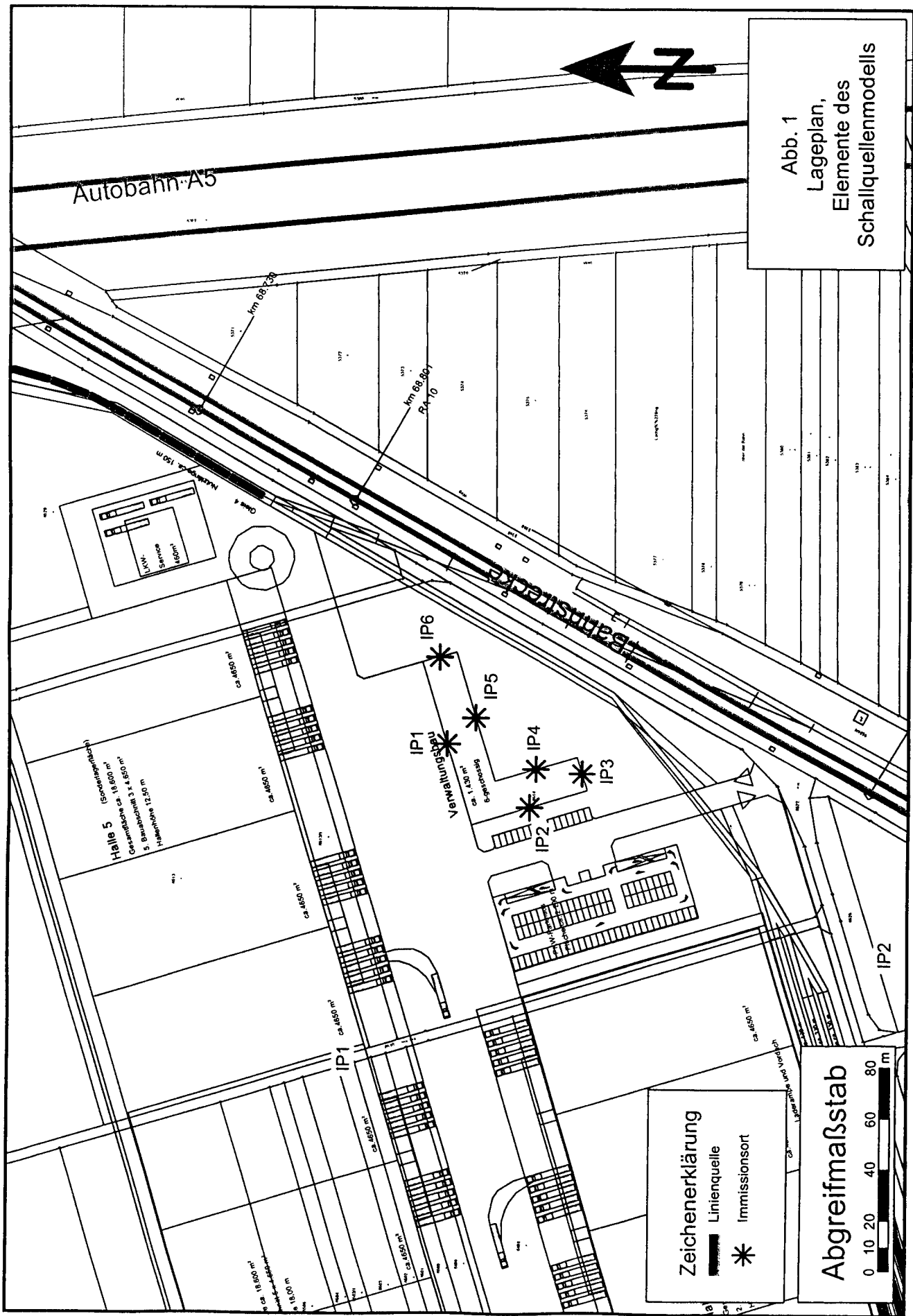


Abb. 1
Lageplan,
Elemente des
Schallquellenmodells

Zeichenerklärung

- Linienquelle
- * Immissionsort

Abgreifmaßstab

0 10 20 40 60 80 m