

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner

Von der Industrie- und Handelskammer Ulm öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Tuchplatz 11 88499 Riedlingen
Telefon 07371/3660 Telefax 07371/3668
Email: ISIS_MSpinner@t-online.de

ISIS

**Ingenieurbüro für
Schallimmissionsschutz**

A 1330

Lärmschutz Gewerbegebiet Längenbühl Leonberg

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Längenbühl“ in Leonberg.

Riedlingen, im Februar 2014

Inhalt

1. Aufgabenstellung	3
2. Ausgangsdaten	4
2.1. Plangrundlagen, örtliche Gegebenheiten	4
2.2. Straßenverkehr, Lärmemissionen	4
2.3. Schallemissionen des Gewerbegebiets	5
2.4. Vorbelastung	6
3. Schalltechnische Anforderungen	7
3.1. DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	7
3.2. DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	8
3.3. TA-Lärm	12
4. Lärmimmissionen	13
4.1. Berechnungsverfahren	13
4.2. Berechnungsergebnisse Straßenverkehrslärm	14
4.3. Berechnungsergebnisse Gewerbelärm	16
5. Festsetzungen im Bebauungsplan	19
5.1. Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Straßenverkehrslärm) (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)	19
5.2. Immissionsschutzmaßnahmen	20
6. Zusammenfassung - Interpretation	22
Literatur	25
Anhang	
Pläne 1330-01 bis -05	

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Leonberg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Längenbühl zur Ausweisung eines Gewerbegebiets am Anschluss Leonberg West der A 8.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs auf das geplante Gewerbegebiet abzuschätzen und anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der 18005 – Schallschutz im Städtebau – [1] zu beurteilen. Zudem sind die schalltechnischen Anforderungen zum Schutz der Büro- und Aufenthaltsräume gegen Außenlärm (passiver Schallschutz) nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [2] für das geplante Gewerbegebiet auszuweisen. In Anbetracht der vorgesehenen gewerblichen Nutzung des Planungsgebiets und der bestehenden Lärmschutzmaßnahmen wird auf die Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor den Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs verzichtet.

Ferner sind die Lärmeinwirkungen des geplanten Gewerbegebiets auf die benachbarte Wohnbebauung abzuschätzen und Maßnahmen zum Schutz der angrenzenden Bebauung vor unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen auszuarbeiten (Lärmkontingentierung). Die TA-Lärm [3] bildet hierbei die Beurteilungsgrundlage.

Die Ergebnisse der im Auftrag der Stadt Leonberg durchgeführten Untersuchung werden hiermit vorgelegt.

2. Ausgangsdaten

2.1. Plangrundlagen, örtliche Gegebenheiten

Vom Auftraggeber erhielten wir den Entwurf des Bebauungsplans und das städtebauliche Konzept.

Das Planungsgebiet „Längenbühl“ grenzt im Süden an die A 8. In westlicher Richtung wird es von der Brenner Straße begrenzt. In nördlicher und westlicher Richtung schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an das geplante Gewerbegebiet. Östlich des Gewerbegebiets, in einer Entfernung von ca. 390m befinden sich Wohnnutzungen im Wohngebiet Ezach (Gebietsausweisung WA). Zudem befinden sich ein Aussiedlerhof nördlich des geplanten Gewerbegebiets in einem Abstand von ca. 310m und ein Wohngebäude am Ortsrand von Silberberg in einem Abstand von ca. 160m zum Gewerbegebiet (Gebietsausweisung jeweils MI).

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Plänen 1330-01 bis -05 schematisch dargestellt.

2.2. Straßenverkehr, Lärmemissionen

Die Verkehrskenndaten der Straßen im Bereich des geplanten Gewerbegebiets wurden vom Auftraggeber geliefert.

Unter Berücksichtigung der Verkehrszusammensetzung, der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sowie der Korrektur für Fahrbahnoberflächen wurden die Emissionspegel nach RLS-90 [4] berechnet:

Straße	DTV in Kfz/24h	V _{Pkw/Lkw} in km/h	a _N in %	p _{t/n} in %	Emissionspegel in dB(A)	
					tags	nachts
BAB A 8 West (Leo West-Pforzh.)	99.500	130/80	11,2	18,0/30,3	75,9	70,9
BAB A 8 Ost (Leo West-Leo Ost)	112.100	130/80	11,2	17,5/28,1	76,4	71,3
Brenner Straße	14.500	60/60	8,8	6,0/6,0	61,0	53,9

DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
V _{Pkw/Lkw}	zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw/Lkw
a _N	Nachtanteil
p _{t/n}	Schwerverkehrsanteil tags/nachts

Zuschläge für Steigungen wurden bei der Dateneingabe berücksichtigt. Zuschläge für die Lichtsignalanlage am Anschluss West wurden in den Zeitbereichen tags und nachts berücksichtigt. Ein lärmindernder Fahrbahnbelag ist auf der A 8 im Bereich des Planungsgebiets eingebaut.

Die detaillierten Verkehrskenndaten zur Berechnung der Emissionspegel des Straßenverkehrs sind im Anhang auf den Seiten 1 und 2 ersichtlich.

2.3. Schallemissionen des Gewerbegebiets

Bei der Lärmkontingentierung wird in Anlehnung an die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - [1] zur Berechnung der Auswirkungen des Gewerbegebiets auf die benachbarte Wohnbebauung zunächst von einer Schallabstrahlung des Gewerbegebiets von 70 dB(A)/m^2 in den Zeitbereichen tags und nachts ausgegangen. Die DIN 18005 [1] nennt als Anhaltswert für die Schallabstrahlung von Industriegebieten einen flächenbezogenen Schalleistungspegel 65 dB(A)/m^2 und für Gewerbegebiete von 60 dB(A)/m^2 . Diese Anhaltswerte sind nach [1] zu wählen, wenn die Art der in einem Gebiet unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist.

Der Ansatz mit gleicher Schallabstrahlung tags und nachts führt im Zeitbereich nachts meist zu überhöhten und nicht realistischen Pegelwerten, da in der Regel nur wenige Betriebe im Zeitbereich nachts arbeiten und nachts lärmintensive Arbeiten außerhalb von Gebäuden verrichten.

Es ist zu beachten, dass kein Anspruch auf den genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel von Seiten des Gewerbegebiets beziehungsweise von Seiten der einzelnen Betriebe besteht. Das Maß der zulässigen Emission orientiert sich stets am Schutzanspruch der schutzwürdigen benachbarten Bebauung.

Ausgehend von einer Schallabstrahlung mit 70 dB(A)/m^2 werden die zulässigen Lärmemissionen (flächenbezogene Schalleistungspegel) zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an der bestehenden Wohnbebauung im Umfeld des geplanten Gewerbegebiets in den Zeitbereichen tags und nachts ermittelt (Lärmkontingentierung).

Zur Berechnung wird das Gewerbegebiet in Anlehnung an den städtebaulichen Entwurf in 9 Teilflächen gegliedert (Plan 1330-05).

Die Kenndaten der Teilflächen sind im Anhang auf den Seiten 3 und 4 für die Schallabstrahlung mit 70 dB(A)/m^2 in den Zeitbereichen tags und nachts aufgelistet.

2.4. Vorbelastung

Eine Vorbelastung durch das bestehende Gewerbegebiet Hertich nördlich der Südrandstraße an den betrachteten Wohngebäuden ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht anzunehmen.

Lärmeinwirkungen durch den Straßenverkehr, insbesondere den Verkehr der A 8 sind an allen Bezugspunkten tags und nachts zu verzeichnen.

3. Schalltechnische Anforderungen

3.1. DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - [1] liefert schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Diese Orientierungswerte sind abhängig von der Nutzung des Baugebietes. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)	tags	55 dB(A)
	nachts	45 bzw. 40 dB(A)
Bei Mischgebieten (MI, MD)	tags	60 dB(A)
	nachts	50 bzw. 45 dB(A)
Bei Kerngebieten und Gewerbegebieten (MK, GE)	tags	65 dB(A)
	nachts	55 bzw. 50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

Können die Orientierungswerte auch unter Berücksichtigung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen nicht eingehalten werden, so ist durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) ein Ausgleich vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern.

Die Dimensionierung der baulichen (passiven) Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [2] ist nicht abhängig von der Gebietsausweisung des Baugebietes sondern von der Nutzung der einzelnen Räume eines schutzwürdigen Gebäudes.

3.2. DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

Durch die Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung technischer Baubestimmungen vom 06. November 1990 [5] wurde die DIN 4109 [2] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

Entsprechend dieser Bekanntmachung ist ein Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen zu führen, wenn der maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) auch nach den vorgesehenen Maßnahmen zur Lärminderung gleich oder höher ist als

56 dB(A)	bei Bettenräumen in Krankenhäusern und Sanatorien
61 dB(A)	bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen, Übernachtungs- räumen, Unterrichtsräumen und ähnlichen Räumen
66 dB(A)	bei Büroräumen und ähnlichen Räumen

In der DIN 4109 [2] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzungen folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [2] einzuhalten:

Tabelle 8 [2]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Bürräume und ähnliches 1)
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	über 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.

Beträgt die Differenz zwischen Tag- und Nachtwert mehr als 7 dB(A), so wird der maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet (Korrektur für Schalleinfallrichtung: Labor – Praxis). Ist die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtwert kleiner als 7 dB(A), so ist zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels der Beurteilungspegel nachts um 10 dB(A) zu erhöhen. Neben der Korrektur für die Schalleinfallrichtung wird in diesem Fall eine Korrektur von 7 dB(A) zur Anpassung der Schalldämmung an die Lärmsituation nachts berücksichtigt.

Auf Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, sind grundsätzlich die Anforderungen der Tabelle 8 jeweils separat anzuwenden.

Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen, gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$.

Für Decken von Aufenthaltsräumen, die zugleich den oberen Gebäudeabschluss bilden, sowie für Dächer und Dachschrägen von ausgebauten Dachräumen gelten die Anforderungen an die Schalldämmung für Außenbauteile nach Tabelle 8. Bei Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und bei Kriechböden sind die Anforderungen durch Dach und Decke gemeinsam zu erfüllen. Die Anforderungen gelten als erfüllt,

wenn das Schalldämm-Maß der Decke allein um nicht mehr als 10 dB unter dem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ liegt.

Tabelle 9 [2]: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß nach Tabelle 8 in Abhängigkeit vom Verhältnis $S_{(W+F)}/S_G$

$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$ Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraumes in m^2
 S_G Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m^2

Für Räume in Wohngebäuden mit

- üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m,
- Raumtiefe von etwa 4,5 m oder mehr,
- 10 % bis 60 % Fensteranteil,

gelten die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ als erfüllt, wenn die in Tabelle 10 angegebenen Schalldämm-Maße $R'_{w,R}$ für die Wand und $R_{w,R}$ für das Fenster jeweils einzeln eingehalten werden.

Tabelle 10 [2]: Erforderliche Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,res}$ von Kombinationen von Außenwänden und Fenstern

erf. $R'_{w,res}$ in dB nach Tabelle 8	Schalldämm-Maße für Wand/Fenster in ...dB/...dB bei folgenden Fensterflächenanteilen					
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
30	30/25	30/25	35/25	35/25	50/25	30/30
35	35/30 40/25	35/30	35/32 40/30	40/30	40/32 50/30	45/32
40	40/32 45/30	40/35	45/35	45/35	40/37 60/35	40/37
45	45/37 50/35	45/40 50/37	50/40	50/40	50/42 60/40	60/42
50	55/40	55/42	55/45	55/45	60/45	-

Diese Tabelle gilt nur für Wohngebäude mit üblicher Raumhöhe von etwa 2,5 m und Raumtiefe von etwa 4,5 m oder unter Berücksichtigung der Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$ des Bauteiles nach Tabelle 8 und der Korrektur von -2 dB nach Tabelle 9 [2].

Da Lärmschutzfenster nur in geschlossenem Zustand wirksam sind, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen und Kinderzimmern ggf. fensterunabhängige Lüftungsein-

richtungen vorgesehen werden, falls keine Lüftung über lärmabgewandte Gebäudeseiten erfolgen kann. Räume, die nicht zum Schlafen benutzt werden, können in der Regel mittels Stoßlüftung belüftet werden.

Entsprechend der VDI 2719 [6] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen. Gegebenenfalls ist auch der Einsatz von kontrollierten Wohnungsbelüftungen mit Wärmerückgewinnung zu prüfen.

Werden Lüftungseinrichtungen/Rollläden vorgesehen, so sind die Schalldämm-Maße und die Flächen dieser Bauteile bei der Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes des Außenbauteils zu berücksichtigen.

3.3. TA-Lärm

Die in der Nachbarschaft von gewerblichen Betrieben einzuhaltenen Richtwerte „außen“ sind abhängig von der Gebietsausweisung im Bereich der zu schützenden Wohnungen. Die am 01.11.1998 in Kraft getretene TA-Lärm [3] schreibt folgende Immissionsrichtwerte „außen“ vor:

Bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
Bei Misch-, Dorf- und Kerngebieten (MI, MD, MK)	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
Bei Gewerbegebieten (GE)	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Entsprechend der üblichen Verwaltungspraxis wird Wohngebäuden im Außenbereich die Gebietsausweisung Mischgebiet (MI) zugeordnet.

Die durch den schallemittierenden Betrieb in 0,5 m Abstand vor den nächstgelegenen Fenstern benachbarter Wohngebäude verursachten Beurteilungspegel sollen die o. a. Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Bei der Bestimmung der Beurteilungspegel ist das in der o. a. Verwaltungsvorschrift [3] angegebene, nachfolgend kurz skizzierte Verfahren anzuwenden:

- Der Beurteilungspegel „tags“ ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. In reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten und Kurgebieten werden wegen der erhöhten Störwirkung von Geräuschen während der Ruhezeiten (werktags: 06.00 bis 07.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr) die Mittelungspegel während dieser Teilzeiten mit einem Zuschlag von 6 dB(A) versehen.
- Der Beurteilungspegel „nachts“ ist auf die ungünstigste („lauteste“) Stunde innerhalb der Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) zu beziehen.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

4. Lärmimmissionen

4.1. Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der Braunstein + Berndt GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (RLS-90 [4], DIN ISO 9613-2 [9], VDI 2714 [8], VDI 2720 [9]) bilden die Grundlage von soundPLAN. Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bedingt die Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells. Dies erfordert die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- schallabstrahlende Linienschallquellen (öffentliche Straßen)
- Reflexkanten (Gebäude)
- Geländehöhen, Schallschirme bzw. Beugungskanten
- Bezugspunkte als Einzelpunkte oder Punkteraster

Für die einzelnen Bezugspunkte werden die Lärmeinwirkungen der Linienschallquellen unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) und der Pegelerhöhungen durch Reflexionen berechnet.

Zur Darstellung der Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs im Planungsgebiet und der Anforderungen an den passiven Schallschutz nach DIN 4109 [2] wurden Isophonenpläne erstellt. Die Isophonen sind aus einer Rasterlärmkarte mit einem Rasterabstand der Bezugspunkte von 3 auf 3m und einer Bezugshöhe von 6m (1. Obergeschoss) abgeleitet.

Bei der Lärmkontingentierung wurde das Verfahren der DIN 45691 [10] angewandt. Entsprechend wurden die Emissionskontingente unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung berechnet.

Die Berechnungen nach der DIN 45691 [10] erfordern die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- schallabstrahlende Flächen (Gewerbeflächen) mit Emissionspegel
- Bezugspunkte

4.2. Berechnungsergebnisse Straßenverkehrslärm

Zur Darstellung der Lärmeinwirkungen der Straßen auf das Planungsgebiet wurden Rasterlärmkarten für die Zeitbereiche tags und nachts berechnet. Die Berechnungen beziehen sich auf eine Höhe von 6m über Gelände (entspricht etwa dem 1. Obergeschoss). Aus den Rasterlärmkarten wurden Isophonenpläne abgeleitet.

Der Plan 1330-01 –Zeitbereich tags– lässt Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete (tags: 65 dB(A)) im Abstand bis zu 120m zur Achse der A 8 und bis zu 40m zur Achse der Brenner Straße erkennen. In grünen Farbtönen ist der Bereich dargestellt, in dem der Orientierungswert eingehalten wird.

Der Plan 1330-02 –Zeitbereich nachts– lässt Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete (nachts: 55 dB(A)) im Abstand bis zu 230m zur Achse der A 8 und bis zu 50m zur Achse der Brenner Straße erkennen. In grünen Farbtönen ist der Bereich dargestellt, in dem der Orientierungswert eingehalten wird.

Die Planung ermöglicht unterschiedliche Nutzungen in den geplanten Gebäuden. Da bei gewerblichen Nutzungen im Gegensatz zur Wohnnutzung kein besonderes Schutzbedürfnis im Zeitbereich nachts besteht, ist es zweckmäßig aufgrund der hohen Lärmeinwirkungen der Autobahn im Zeitbereich nachts, die Lärmpegelbereiche getrennt für die Zeitbereiche tags und nachts auszuweisen.

Der Maßgebliche Außenlärmpegel für den Zeitbereich tags wird durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet. Da die Pegeldifferenz zwischen dem Tag- und Nachtwert kleiner als 7 dB(A) ist, wird zur Bildung des Maßgeblichen Außenlärmpegels der Beurteilungspegel nachts um 10 dB(A) erhöht. Neben der Korrektur für die Schalleinfallrichtung wird in diesem Fall eine Korrektur von 7 dB(A) zur Anpassung der Schalldämmung an die Lärmsituation nachts berücksichtigt.

Die maximal zu erwartenden Lärmpegelbereiche, die die Grundlage zur Festsetzung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile nach DIN 4109 [2] bilden, sind für das Planungsgebiet für eine Bezugshöhe von 6m über Gelände (entspricht etwa dem 1. Obergeschoss) in den folgenden Plänen dargestellt:

- Plan 1330-03 für Nutzungen mit Schutzbedürfnis im Zeitbereich tags
- Plan 1330-04 für Nutzungen mit besonderem Schutzbedürfnis im Zeitbereich nachts

Die Isophonenpläne 1330-03 und -04 stellen bezüglich der Anforderungen an den passiven Schallschutz jeweils die ungünstigste Situation dar. Bereits durch die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude können Pegelminderungen verursacht werden, die zu geringeren maßgeblichen Außenlärmpegeln an den Gebäudeseiten führen und die Zuordnung geringerer Lärmpegelbereiche ermöglichen. Demzufolge wird die Durchführung ergänzender schalltechnischer Untersuchungen zur Bemessung des resultierenden Schalldämm-Maßes der geplanten Gebäude empfohlen.

Für den Bebauungsplan ist von Bedeutung, dass entsprechend der Bekanntmachung des Innenministeriums [5] der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm bei Wohnnutzung ab Lärmpegelbereich III (LPB III) und bei Büronutzungen ab Lärmpegelbereich IV (LPB IV) erbracht werden muss. Der Nachweis ist gemäß DIN 4109 [2] zu führen und ist unabhängig von der Gebietsausweisung. Die Nachweispflicht erstreckt sich angesichts der aufgezeigten Ergebnisse auf das gesamte Planungsgebiet.

Die Anforderungen entsprechend Lärmpegelbereich IV bei Büroräumen werden in der Regel mit üblichen Bauteilen (z. B. Standardfenster) erfüllt.

Da im Zeitbereich nachts im gesamten Planungsgebiet Pegelwerte über 50 dB(A) zu erwarten sind, sind in Anlehnung an die VDI 2719 [6] bei Wohnnutzungen zum Schutz der Nachtruhe, insbesondere in Schlaf- und Kinderzimmern, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen oder der Einsatz von kontrollierten Wohnungsbelüftungen mit Wärmerückgewinnung vorzusehen.

4.3. Berechnungsergebnisse Gewerbelärm

Die Ermittlung der Lärmeinwirkungen und die Bemessung der zulässigen Schallabstrahlung der Flächen des Gewerbegebiets wurden für die folgenden Bezugspunkte an Bezugspunkten außerhalb des Gewerbegebiets vorgenommen:

- EP 1 Au 1 (MI)
- EP 2 Benzenbühl 1 (MI)
- EP 3 Wasserbachstraße 110 (MI)
- EP 4 Ezach III (WA)
- EP 5 Heubachweg 5 (WA)

Es wird vorausgesetzt, dass vom bestehenden Gewerbegebiet nördlich der Südrandstraße keine relevanten Lärmeinwirkungen ausgehen. Dementsprechend wird bei der Lärmkontingentierung keine Vorbelastung berücksichtigt.

Zunächst wurde allen Teilflächen des Gewerbegebiets ein flächenbezogener Schallleistungspegel von 70 dB(A)/m² zugeordnet. Die Kenndaten der Teilflächen sind im Anhang auf den Seiten 1 und 2 aufgelistet.

Diese Annahme liefert folgende Ergebnisse an den gewählten Bezugspunkten an der Wohnbebauung, die den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt sind:

Bezugspunkt	Immissionspegel Gewerbegebiet $L_{WA^*} = 70 \text{ dB(A)/m}^2$	Immissionsrichtwert	
		tags	nachts
EP 1 Au 1	54,3	60	45
EP 2 Benzenbühl 1	54,0		
EP 3 Wasserbachstraße 110	56,8		
EP 4 Ezach III	51,7	55	40
EP 5 Heubachweg 5	53,0		

Pegelangaben in dB(A)

Das Berechnungsmodell lässt mit Beurteilungspegeln von bis zu 58,6 dB(A) im Zeitbereich tags die Unterschreitung und nachts die deutliche Überschreitungen der jeweiligen Immissionsrichtwerte an den Bezugspunkten erwarten.

Diese Ergebnisse belegen, dass eine lärmintensive Nutzung auf den vorgesehenen Flächen des Gewerbegebiets im Zeitbereich tags uneingeschränkt, im Zeitbereich

nachts im Hinblick auf die Bebauung außerhalb des Baugebiets und etwaiger Wohnnutzungen innerhalb des Baugebiets nur bedingt möglich ist.

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Zeitbereich nachts an den Bezugspunkten ist bei den folgenden Emissionskontingenten (flächenbezogene Schalleistungspegel pro Quadratmeter) möglich:

Teilfläche	Emissionskontingent in dB(A)/m ² (zulässiger L _{WA})
	nachts
F 1, F 2, F 3, F 4, F 5, F 6	58
F 7, F 8, F 9	55

Die Lage der Teilflächen ist im Plan 1330-05 dargestellt.

Anzumerken ist, dass auch andere Verteilungen der Emissionskontingente möglich sind. Hier wurde Wert auf eine möglichst geringe Einschränkung der Nutzbarkeit der vom Wohngebiet entfernteren Flächen F 1 bis F 6 gelegt. Dies geht zu Lasten der nahe der Wohnbebauung gelegenen Flächen F 7, F 8 und F 9.

Ausgehend von diesen Emissionskontingenten wurden die Lärmanteile der 9 Teilflächen an den Bezugspunkten berechnet (Plan 1330-05). Unter Berücksichtigung dieser Emissionskontingente sind an den Bezugspunkten an der Wohnbebauung folgende Pegelwerte zu erwarten:

Bezugspunkt	Immissionspegel (zulässiger L _{WA}) nachts	Immissionsrichtwert	
		tags	nachts
EP 1 Au 1	41,4	60	45
EP 2 Benzenbühl 1	41,2		
EP 3 Wasserbachstraße 110	44,5		
EP 4 Ezach III	38,6	55	40
EP 5 Heubachweg 5	39,9		

Pegelangaben in dB(A)

Die Lärmanteile der einzelnen Teilflächen an den aufgelisteten Immissionspegeln sind im Anhang auf den Seiten 5 bis 7 dokumentiert. Die Immissionsanteile aus den einzel-

nen Teilflächen unterschreiten den jeweiligen Immissionsrichtwert an allen Bezugspunkten um mehr als 6 dB(A).

Mit den aufgezeigten Emissionskontingenten werden die Immissionsrichtwerte an allen Bezugspunkten eingehalten.

Für den Bebauungsplan wird empfohlen, bei lärmintensiven Betrieben, insbesondere mit Nachtarbeit, im Rahmen der Baugenehmigung einen Schallschutznachweis zu fordern. Zweckmäßig ist es, abweichend von der aufgezeigten Lärmkontingentierung einen Nachweis nach TA-Lärm [2] zu fordern, bei dem durch den jeweiligen Betrieb die Unterschreitung des zulässigen Immissionsrichtwerts an den Bezugspunkten um mindestens 10 dB(A) im Zeitbereich nachts nachgewiesen wird.

Diese Regelung erscheint zweckmäßig, da nicht davon auszugehen ist, dass Nachtarbeit (insbesondere in den Außenbereichen) in großem Umfang stattfindet. Zudem ist nicht zu erwarten, dass die lauteste Nachtstunde bei allen Betrieben auf die gleiche „volle Nachtstunde“ fällt, so dass eine Aufsummierung der Nachtpegel unwahrscheinlich erscheint.

Beim Nachweis nach TA-Lärm [2] sind gegebenenfalls auch schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Planungsgebiets (zum Beispiel Betriebsinhaberwohnungen) und „vorherrschende Fremdgeräusche“ (Straßenverkehr) zu berücksichtigen.

5. Festsetzungen im Bebauungsplan

5.1. Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (Straßenverkehrslärm) (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von Gebäuden sind in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehen Räumen die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß gemäß den im Bebauungsplan gekennzeichneten Lärmpegelbereichen nach Tabelle 8, DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau, November 1989) zu erfüllen. Abhängig von den jeweiligen Lärmpegelbereichen LPB und den Nutzungen der Räume sind folgende Anforderungen an das erforderliche Schalldämm-Maß des jeweiligen Außenbauteils (erf. $R'_{w,res}$) nachzuweisen:

Raumart	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils			
	LPB III	LPB IV	LPB V	LPB VI
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	35 dB	40 dB	45 dB	50 dB
Büroräume und ähnliches	30 dB	35 dB	40 dB	45 dB
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.				

Im Einzelfall darf bei der Bemessung des resultierenden Schalldämm-Maßes ein geringerer als der im Bebauungsplan gekennzeichnete Lärmpegelbereich zugrunde gelegt werden, wenn dies durch eine schalltechnische Untersuchung begründet wird.

Auf die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Längenbühl“ des Ingenieurbüros ISIS Manfred Spinner vom Februar 2014 wird verwiesen.

Hinweis: Die DIN 4109 samt Beiblatt 1 ist in Baden-Württemberg als technische Baubestimmung nach §3 Abs. 3 LBO eingeführt und durch Abdruck im Gemeinsamen Amtsblatt öffentlich zugänglich (vgl. Bekanntmachung vom 06.12.1990 – Az.: 5-7115/342 – mit Text in GABl. 1990, 829 – 919)

5.2. Immissionsschutzmaßnahmen

Nach der schalltechnischen Untersuchung des Ingenieurbüros für Schallimmissionsschutz (ISIS) vom Februar 2014 wird zur Vermeidung unzulässiger Lärmimmissionen durch **Gewerbelärm** in der Nachbarschaft folgende Regelung festgesetzt:

Alternative 1 (Lärmkontingentierung):

Zulässig sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen), deren Geräusche die an der benachbarten schutzbedürftigen Bebauung, die aus den in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingenten nach DIN 45691 resultierenden Teilimmissionspegel nachts (22.00-06.00 Uhr) nicht überschreiten:

Teilfläche	Emissionskontingent in dB(A)/m ² (zulässiger L _{WA'})
	nachts
F 1, F 2, F 3, F 4, F 5, F 6	58
F 7, F 8, F 9	55

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691: 2006-12, Abschnitt 5.

Alternative 2:

Potentiell störende Betriebe, insbesondere mit Nachtarbeit, müssen nachweisen, dass sie die schalltechnischen Anforderungen der TA-Lärm in den Zeitbereichen tags und nachts am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 10 dB(A) unterschreitet.

Hieraus resultiert folgende Festsetzung:

Innerhalb des Gewerbegebietes dürfen die allgemein oder ausnahmsweise zulässigen Nutzungen nur zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 10 dB(A) unterschreitet.

Von einer Nachweispflicht entbunden sind die i. S. der BauNVO nicht wesentlich störenden Gewerbebetriebe ohne Nachtarbeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr.

Als Hinweis für die Umsetzung der Alternative 2 im Genehmigungsverfahren der Betriebe werden Indizien für lärmintensive Betriebe, die einen Nachweis erbringen sollten, genannt:

- lärmintensive Tätigkeiten, zum Beispiel länger andauernde Verladetätigkeiten mit Staplern im Freien im Zeitbereich nachts
- lärmintensive Tätigkeiten, zum Beispiel Stanzen in Gebäuden bei geöffneten Toren und Fenstern im Zeitbereich nachts
- Betrieb von leistungsstarken Kühl- und Lüftungsanlagen im Zeitbereich nachts

Die Alternative 2 ist im Plan 1330-05 dokumentiert.

Da bei der Nutzung aller Flächen des geplanten Gewerbegebiets bei beiden Alternativen für lärmintensive Betriebe die Nachweispflicht gilt, kann die gesamte gewerblich nutzbare Fläche mit einer Signatur gekennzeichnet werden, die auf Einschränkungen bezüglich der zulässigen Schallabstrahlung beziehungsweise auf die Nachweispflicht verweist.

6. Zusammenfassung - Interpretation

Die Stadt Leonberg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Längenbühl zur Ausweisung eines Gewerbegebiets am Anschluss Leonberg West der A 8.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchungen wurden zunächst die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs auf das Areal des Bebauungsplans ermittelt.

Der Plan 1330-01 –Zeitbereich tags– lässt Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes der DIN 18005 [1] für Gewerbegebiete (tags: 65 dB(A)) im Abstand bis zu 120m zur Achse der A 8 und bis zu 40m zur Achse der Brenner Straße erkennen. Der Plan 1330-02 –Zeitbereich nachts– lässt Überschreitungen des Orientierungswertes (nachts: 55 dB(A)) im Abstand bis zu 230m zur Achse der A 8 und bis zu 50m zur Achse der Brenner Straße erkennen. In grünen Farbtönen ist jeweils der Bereich dargestellt, in dem der Orientierungswert tags oder nachts eingehalten wird.

In Anbetracht der vorgesehenen gewerblichen Nutzung des Planungsgebiets und der bestehenden Lärmschutzmaßnahmen wird auf die Dimensionierung aktiver Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor den Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs verzichtet. Zum Ausgleich wurden die schalltechnischen Anforderungen zum Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm nach DIN 4109 –Schallschutz im Hochbau– [2] ausgewiesen (passiver Schallschutz).

Die Planung ermöglicht unterschiedliche Nutzungen in den geplanten Gebäuden. Da bei gewerblichen Nutzungen im Gegensatz zur Wohnnutzung kein besonderes Schutzbedürfnis im Zeitbereich nachts besteht, ist es zweckmäßig aufgrund der dominanten Lärmeinwirkungen der Autobahn im Zeitbereich nachts, die Lärmpegelbereiche getrennt für die Zeitbereiche tags und nachts auszuweisen.

Die maximal zu erwartenden Lärmpegelbereiche sind für das Planungsgebiet in den folgenden Plänen dargestellt:

- Plan 1330-03 für Nutzungen mit Schutzbedürfnis im Zeitbereich tags
- Plan 1330-04 für Nutzungen mit besonderem Schutzbedürfnis im Zeitbereich nachts

Dem Planungsgebiets sind die Lärmpegelbereiche III bis VI zuzuordnen. Für den Bebauungsplan ist von Bedeutung, dass entsprechend der Bekanntmachung des Innenministeriums [5] der Nachweis der Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegen Außenlärm bei Wohnnutzung ab Lärmpegelbereich III (LPB III) und bei Büronutzungen ab

Lärmpegelbereich IV (LPB IV) erbracht werden muss. Der Nachweis ist gemäß DIN 4109 [2] zu führen und ist unabhängig von der Gebietsausweisung. Die Nachweispflicht erstreckt sich angesichts der aufgezeigten Ergebnisse bei Wohnnutzungen auf das gesamte Planungsgebiet.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden zudem die Lärmeinwirkungen des Gewerbegebiets auf die benachbarte Wohnbebauung abgeschätzt und die zulässige Schallabstrahlung des Gewerbegebiets zum Schutz der angrenzenden Bebauung bestimmt (Alternative 1: Lärmkontingentierung).

Bei der Lärmkontingentierung wurde das Verfahren der DIN 45691 [10] angewandt. Entsprechend wurden die Emissionskontingente unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung berechnet.

Da selbst bei einem flächenbezogenen Schalleistungspegel von 70 dB(A)/m² im Zeitbereich tags (zum Vergleich: Anhaltswert für geplante Industriegebiete gemäß DIN 18005 [1]: 65 dB(A)/m²) keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den nächstgelegenen Wohngebäuden zu verzeichnen sind, ist eine lärmintensive Nutzung auf den vorgesehenen Flächen des Gewerbegebiets im Zeitbereich tags uneingeschränkt möglich.

Im Zeitbereich nachts ist zur Vermeidung unzumutbarer Lärmbeeinträchtigungen in der Nachbarschaft des Gewerbegebiets die maximale Schallabstrahlung zu begrenzen. Es sind nur Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die aus den in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingenten nach DIN 45691 [10] resultierenden Teilimmissionspegel an der benachbarten schutzbedürftigen Bebauung nachts (22.00-06.00 Uhr) nicht überschreiten:

Teilfläche	Emissionskontingent in dB(A)/m ² (zulässiger L _{WA} ²)
	nachts
F 1, F 2, F 3, F 4, F 5, F 6	58
F 7, F 8, F 9	55

Die Lage der Teilflächen ist im Plan 1330-05 dargestellt.

Alternative 2: Zweckmäßig ist es, abweichend von der aufgezeigten Lärmkontingentierung von potentiell lärmintensiven Betrieben einen Nachweis nach TA-

Lärm [2] zu fordern, bei dem durch den Betrieb die Unterschreitung des jeweils zulässigen Immissionsrichtwerts um mindestens 10 dB(A) an den maßgeblichen Bezugspunkten nachgewiesen wird.

Die Alternative 2 ist erfahrungsgemäß praktikabler in der Anwendung als die sehr abstrakte Lärmkontingentierung.

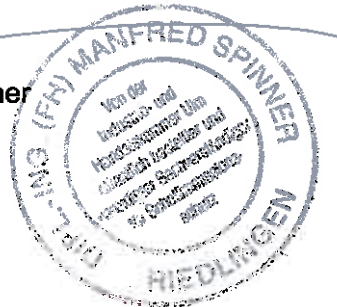
Unter Beachtung der Anforderungen an den passiven Schallschutz und der Anforderungen an lärmintensive Betriebe im Zeitbereich nachts bestehen aus schalltechnischer Sicht angesichts der vorgestellten Ergebnisse keine Bedenken gegenüber dem Bebauungsplan.

Das Gutachten umfasst 25 Textseiten, 7 Seiten Anhang und 5 Pläne.

Riedlingen, im Februar 2014



Manfred Spinner
Dipl.-Ing.(FH)



Literatur

- [1] DIN 18005 Beiblatt 1
Schallschutz im Hochbau
Mai 1987
- [2] DIN 4109, inkl. Beiblatt 1 und 2
Schallschutz im Hochbau
November 1989
- [3] TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,
November 1998
- [4] RLS-90
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
Ausgabe 1990
- [5] Bekanntmachung des Innenministeriums über die Einführung
technischer Bestimmungen vom 06. November 1990
Az.: 5-7115/342
- [6] VDI-Richtlinie 2719
Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987
- [7] DIN ISO 9613-2
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Oktober 1999
- [8] VDI Richtlinie 2714
Schallausbreitung im Freien
Januar 1988
- [9] VDI Richtlinie 2720, Blatt 1
Schallschutz durch Abschirmung im Freien
März 1997
- [10] DIN 45691
Geräuschkontingentierung
Dezember 2006

ANHANG

Längenbühl, Leonberg

Straßen Längenbühl

Straße	KM	LmE tags dB(A)	LmE nachts dB(A)	DTV Kfz/24h	PT %	PN %	M/Tag (Faktor)	M/Nacht (Faktor)	Lm25 tags dB(A)	Lm25 nachts dB(A)	v Pkw km/h	v Lkw km/h	D vT dB(A)	D vN dB(A)	D dB(A)	Steigung %	D Stg dB(A)
A 8	0,845	76,4	71,3	112100	17,5	28,1	0,056	0,014	79,1	74,4	130,0	80,0	1,3	0,8	-4,0	-0,2	0,0
A 8	0,000	75,9	70,9	99500	18,0	30,3	0,056	0,014	78,7	74,2	130,0	80,0	1,2	0,8	-4,0	-1,9	0,0
Anschluss West	0,000	70,5	63,1	40750	6,0	6,0	0,060	0,011	72,9	65,6	70,0	70,0	-2,5	-2,5	0,0	0,0	0,0
Südrandstraße	0,000	66,1	58,8	15000	6,0	6,0	0,060	0,011	68,6	61,2	70,0	70,0	-2,5	-2,5	0,0	0,0	0,0
Brennerstraße	0,000	64,9	57,5	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	-5,0	0,0
Brennerstraße	0,574	65,7	58,3	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	6,3	0,8
Brennerstraße	0,604	66,1	58,7	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	6,9	1,2
Brennerstraße	0,631	64,9	57,5	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	5,0	0,0
Brennerstraße	0,644	65,3	58,0	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	5,7	0,4
Brennerstraße	0,655	64,9	57,5	14500	6,0	6,0	0,060	0,011	68,4	61,1	60,0	60,0	-3,5	-3,5	0,0	4,8	0,0
Renninger Straße	0,000	58,5	50,0	5000	5,0	2,5	0,057	0,011	63,3	55,5	50,0	50,0	-4,9	-5,5	0,0	0,8	0,0
Wasserbachstraße	0,000	53,7	45,7	2000	3,0	2,0	0,060	0,011	59,0	51,4	50,0	50,0	-5,3	-5,7	0,0	-0,7	0,0

Legende

Straße		Straßenname
KM		Kilometrierung
LmE tags	dB(A)	Emissionspegel tags
LmE nachts	dB(A)	Emissionspegel nachts
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
PT	%	Lkw-Anteil, tags
PN	%	Lkw-Anteil, nachts
M/Tag (Faktor)		Taganteil
M/Nacht (Faktor)		Nachtanteil
Lm25 tags	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, tags
Lm25 nachts	dB(A)	Pegel in 25m Abstand, nachts
v Pkw	km/h	Geschwindigkeit Pkw
v Lkw	km/h	Geschwindigkeit Lkw
D vT	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit tags
D vN	dB(A)	Zuschlag für Geschwindigkeit nachts
D StrO	dB(A)	Zuschlag für Straßenoberfläche
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung

Schallquelle	I oder S	Lw	Lw'	
Fläche F 1, 70	19217,74	112,8	70,0	
Fläche F 2, 70	16599,10	112,2	70,0	
Fläche F 3, 70	6036,90	107,8	70,0	
Fläche F 4, 70	5038,42	107,0	70,0	
Fläche F 5, 70	3822,25	105,8	70,0	
Fläche F 6, 70	6320,14	108,0	70,0	
Fläche F 7, 70	10900,10	110,4	70,0	
Fläche F 8, 70	9036,67	109,6	70,0	
Fläche F 9, 70	4561,10	106,6	70,0	

Legende

Schallquelle I oder S	m,m ² dB(A)	Name der Schallquelle Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²

A 1330	Längenbühl, Leonberg EP Konti	ISIS
--------	---	-------------

Schallquelle	LrN dB(A)	M dB(A)	
--------------	--------------	------------	--

EP 1 Au 1	EG	OW,N 45	dB(A)	LrN 41,4	dB(A)
-----------	----	---------	-------	----------	-------

Fläche F 1, 70		34,3	12,0		
Fläche F 2, 70		34,9	12,0		
Fläche F 3, 70		29,5	12,0		
Fläche F 4, 70		29,8	12,0		
Fläche F 5, 70		29,7	12,0		
Fläche F 6, 70		32,9	12,0		
Fläche F 7, 70		30,0	15,0		
Fläche F 8, 70		31,0	15,0		
Fläche F 9, 70		29,9	15,0		

EP 2 Benzenbühl 1	EG	OW,N 45	dB(A)	LrN 41,2	dB(A)
-------------------	----	---------	-------	----------	-------

Fläche F 1, 70		34,4	12,0		
Fläche F 2, 70		35,1	12,0		
Fläche F 3, 70		29,2	12,0		
Fläche F 4, 70		29,5	12,0		
Fläche F 5, 70		29,2	12,0		
Fläche F 6, 70		32,6	12,0		
Fläche F 7, 70		29,3	15,0		
Fläche F 8, 70		30,1	15,0		
Fläche F 9, 70		28,9	15,0		

EP 3 Wasserbachstraße 110	EG	OW,N 45	dB(A)	LrN 44,5	dB(A)
---------------------------	----	---------	-------	----------	-------

Fläche F 1, 70		39,9	12,0		
Fläche F 2, 70		40,4	12,0		
Fläche F 3, 70		31,3	12,0		
Fläche F 4, 70		30,9	12,0		
Fläche F 5, 70		29,6	12,0		
Fläche F 6, 70		32,4	12,0		
Fläche F 7, 70		29,5	15,0		
Fläche F 8, 70		28,9	15,0		
Fläche F 9, 70		26,4	15,0		

EP 4 Ezach III	EG	OW,N 40	dB(A)	LrN 38,6	dB(A)
----------------	----	---------	-------	----------	-------

Fläche F 1, 70		31,6	12,0		
Fläche F 2, 70		31,3	12,0		
Fläche F 3, 70		28,0	12,0		
Fläche F 4, 70		27,6	12,0		
Fläche F 5, 70		26,9	12,0		
Fläche F 6, 70		28,9	12,0		
Fläche F 7, 70		29,1	15,0		
Fläche F 8, 70		29,0	15,0		
Fläche F 9, 70		25,9	15,0		

A 1330	Längenbühl, Leonberg EP Konti	ISIS
--------	---	-------------

Schallquelle	LrN dB(A)	M dB(A)	
--------------	--------------	------------	--

EP 5 Heubacher Weg 5	EG	OW,N 40	dB(A)	LrN 39,9	dB(A)
Fläche F 1, 70		32,6	12,0		
Fläche F 2, 70		32,6	12,0		
Fläche F 3, 70		28,9	12,0		
Fläche F 4, 70		28,8	12,0		
Fläche F 5, 70		28,3	12,0		
Fläche F 6, 70		30,6	12,0		
Fläche F 7, 70		30,1	15,0		
Fläche F 8, 70		30,5	15,0		
Fläche F 9, 70		27,9	15,0		

--

18.02.2014	ISIS Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen	Seite 6
------------	--	---------

LegendeSchallquelle
LrN
MdB(A)
dB(A)Name der Schallquelle
Beurteilungspegel Nacht
Minderung der Quelle