

# **Konzeption eines Lehrgangs zur Ausbildung von „Sachkundigen für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten“**

**(UBA Projekt Nummer 30504)**

**Dipl.-Phys. Alban Lenzen, Müller-BBM GmbH**

Projektmitarbeit: Dr. Manfred Schmidt, Dr. Wolfgang Böhm

# Überblick

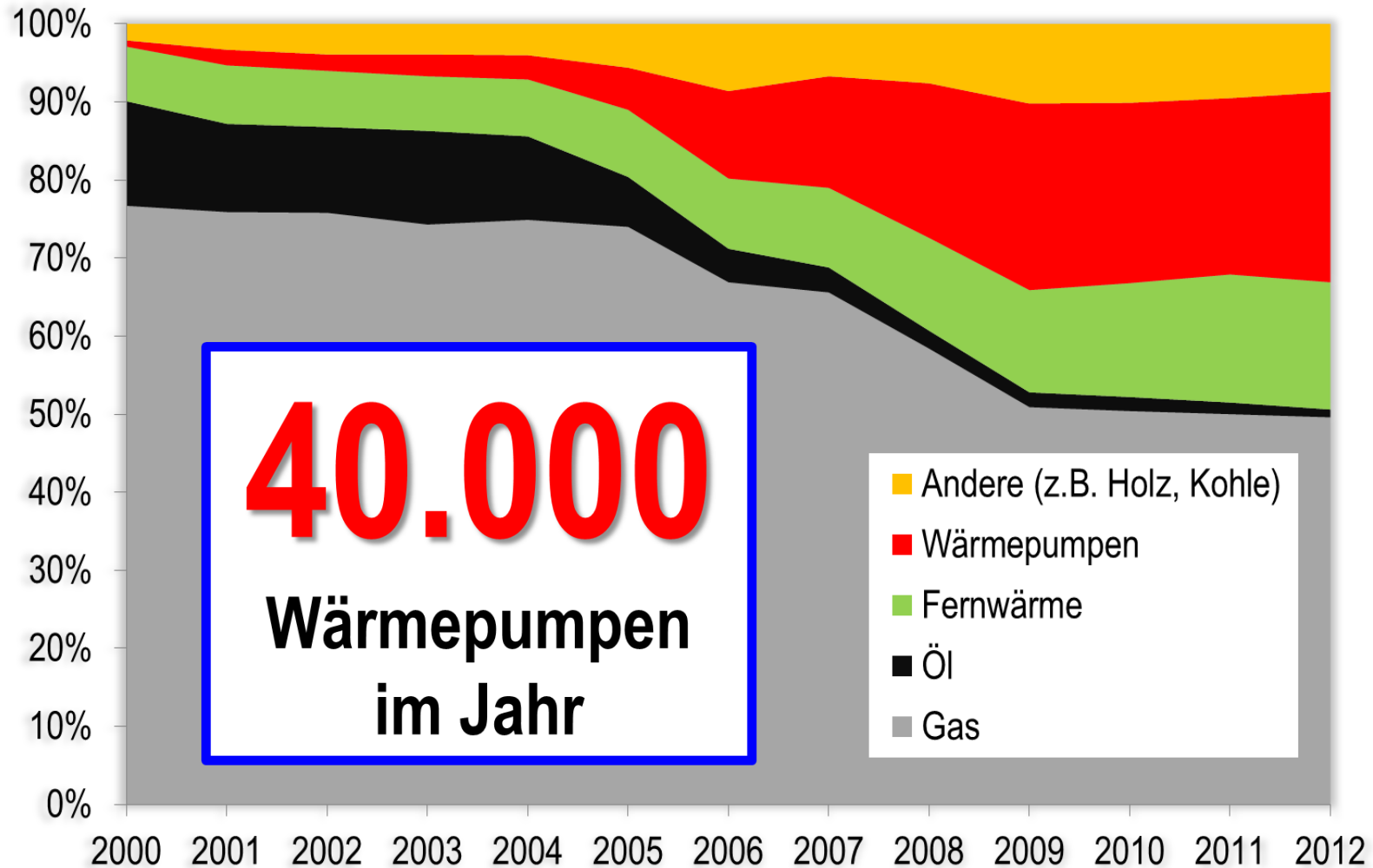
- Ausgangssituation
- Bearbeitungsumfang
- Bescheinigungsformular
- Ausbildungskonzept
- Ausbildungsinhalte
- Erarbeitete Schulungsunterlagen
- Beispiele
- Ausblick

# Ausgangssituation



**Beispiel 3: Luftwärmepumpe im Garten eines Einfamilienhauses**

# Ausgangssituation



Quelle: Umweltbundesamt (UBA)

## Ausgangssituation

- Betrieb haustechnischer Geräte im Freien nimmt rasant zu, ebenso die Beschwerdesituation in der Nachbarschaft
- Eindämmung dieses „Wildwuchses“ durch die geplante Novellierung der 32. BImSchV und den damit verbundenen Nachweis der „Betreiberpflichten“
- Zur Umsetzung des Konzepts ist die Ausbildung zahlreicher „Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten“ erforderlich
- Vergabe eines entsprechenden Forschungsvorhabens durch das UBA an Müller-BBM im September 2013

# Bearbeitungsumfang

- Entwicklung eines Ausbildungskonzepts für eine diesbezüglich wenig vorgebildete Zielgruppe
- Erarbeitung von Schulungsunterlagen (Vortragsreihe im PowerPoint-Format, Handbuch)
- Entwicklung eines Abschlusstests
- Erarbeitung eines Bescheinigungsformulars zum standardisierten Nachweis der Betreiberpflichten

# Bescheinigung zum Nachweis der Einhaltung der Betreiberpflichten

- Vorgabe der inhaltlichen Anforderungen durch das UBA bzw. den LAI
- Strukturierung der Inhalte nach thematischen Gruppen
- Nachvollziehbare Darstellung der Vorgehensweise bei der überschlägigen Immissionsprognose
- Übersichtliche und ansprechende Gestaltung des Bescheinigungsformulars im Format DIN A 4 (Vorder- und Rückseite)

Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten  
gemäß 32. BImSchVUmwelt  
Bundesamt

## I. Personalien

Betreiber:

Name / Vorname

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort

Telefonnummer

E-Mail

Sachverständiger:

Name / Vorname / Firma

Straße / Hausnummer

PLZ / Ort

Telefonnummer

E-Mail

## II. Angaben zum Gerät

Gerätetyp

Gerätebezeichnung nach Herstellerangabe

Schallleistungspegel laut Hersteller

Tonalitätswert gemäß subjektiver Einschätzung

CE-Kennzeichnung vorhanden

Angabe des Schallleistungspegels durch Kennzeichnung auf dem Gerät

Angabe des Schallleistungspegels gemäß Dokumentation des Herstellers

Gerät ist geräuscharm gemäß § 11 Abs. 2 32. BImSchV

Ja

Nein

dB(A)

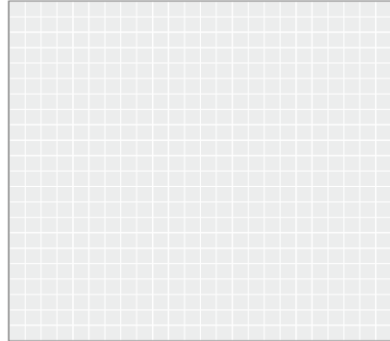
-3 dB

0 dB

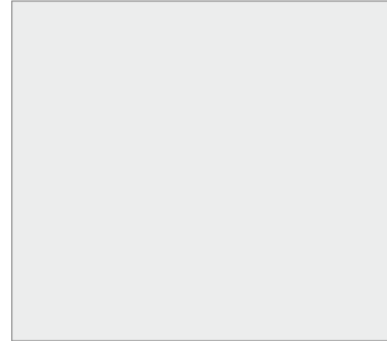
+3 dB

## III. Angaben zu Aufstellung und Betrieb des Gerätes

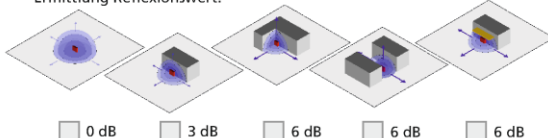
Skizze des Aufstellortes mit maßgeblichem Immissionsort:



Fotografische Dokumentation:



Ermittlung Reflexionswert:



0 dB

3 dB

6 dB

6 dB

6 dB

Vorgesehene Betriebszeiten:

Tagzeit

Ruhezeit

Nachtzeit

Aufstellung schwingungs isoliert

Wenn ja, Herstellerangaben diesbezüglich vorhanden

Ja

Nein

Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten  
gemäß 32. BImSchV

Umwelt  
Bundesamt

IV. Angaben zum maßgeblichen Immissionsort

Gebietseinstufung des maßgeblichen Immissionsortes gemäß BauNVO

GE

MI

WA

WR

KU

Abstand zwischen maßgeblichem Immissionsort und Aufstellort

Abstand m

V. Beurteilung des Betriebes des Gerätes

Beratung im Hinblick auf den Schallschutz ist erfolgt

Ja

Nein

Aufstellung des Gerätes gemäß Empfehlung des Sachverständigen

Ja

Nein

Bitte die für die Beurteilung gewählte Variante ankreuzen und die zutreffenden Zellen in der Tabelle markieren!

Variante 1

Variante 2

dB(A)

Schallleistungspegel aus II

+

dB

Reflexionswert aus III

+

dB

Tonalitätswert aus II

=

dB(A)

Emissionspegel

m

Mindestabstand aus Tabelle

m

Abstand aus IV

Mindestabstand eingehalten

Ja

Nein

dB(A)

Abstand aus IV

dB(A)

Emissionspegel aus Tabelle

-

dB

Reflexionswert aus III

-

dB

Tonalitätswert aus II

=

dB(A)

Zulässiger Schallleistungspegel

dB(A)

Schallleistungspegel aus II

Zulässiger Schallleistungspegel eingehalten

Ja

Nein

Spalte 1 Emissionspegel	Spalte 2 (MI)	Spalte 3 (WA)	Spalte 4 (WR)
36 dB(A)	0 m	0,1 m	0,8 m
39 dB(A)	0 m	0,5 m	1,2 m
42 dB(A)	0,3 m	0,9 m	1,9 m
45 dB(A)	0,6 m	1,4 m	3,0 m
48 dB(A)	1,1 m	2,2 m	4,5 m
51 dB(A)	1,7 m	3,4 m	6,7 m
54 dB(A)	2,6 m	5,2 m	9,7 m
57 dB(A)	3,9 m	7,6 m	13,9 m
60 dB(A)	5,9 m	10,9 m	19,7 m
63 dB(A)	8,6 m	15,6 m	25,4 m
66 dB(A)	12,3 m	22,2 m	31,8 m
69 dB(A)	17,6 m	27,3 m	40,8 m
72 dB(A)	23,7 m	34,4 m	53,6 m
75 dB(A)	29,4 m	44,6 m	71,7 m
78 dB(A)	37,4 m	58,9 m	97,1 m
81 dB(A)	48,8 m	79,2 m	132,7 m
84 dB(A)	64,9 m	107,7 m	182,2 m
87 dB(A)	87,6 m	147,5 m	250,4 m
90 dB(A)	119,5 m	202,6 m	343,3 m

Gerät kann ohne weitere Maßnahmen in Betrieb genommen werden

Ja

Nein

VI. Datum und Unterschrift

Ort / Datum / Unterschrift

Stempel

Vorder- und Rückseite des Bescheinigungsformulars

23.03.2017

Konzeption eines Lehrgangs zur Ausbildung von „Sachkundigen für Lärm“

8



# Bescheinigung zum Nachweis der Einhaltung der Betreiberpflichten

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sachkundiger-fuer-laerm-bei-stationaeren-geraeten>

The screenshot shows the website of the Umwelt Bundesamt (Federal Environment Agency). The navigation bar includes links for Start, Das UBA, Themen, Presse, Publikationen (highlighted), and Tipps. The main content area features a green cover image of the publication 'Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten' (51/2014). The title 'Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten' is displayed under the heading 'Verkehr | Lärm'. A detailed description of the project follows, explaining its purpose in training experts for noise assessment. A 'Downloaden' button is visible. Below the main text, a table provides metadata for the publication.

Reihe	Texte   51/2014
Seitenzahl	48
Erscheinungsjahr	Juli 2014
Autor(en)	Alban Lenzen, Dr. Manfred Schmidt, Dr. Wolfgang Böhm
Weitere Dateien	<a href="#">Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten</a> <a href="#">Vorträge</a>

## Ausbildungskonzept

- Im Rahmen des auf zwei Tage angelegten Seminars konsequente zweimalige Vermittlung der Ausbildungsinhalte
- 1. Tag: Schrittweise Erarbeitung der Inhalte ausgehend von der Problemstellung im Wechsel zwischen akustischen und rechtlichen Aspekten bei zunehmender Vertiefung, dabei konsequente Reduzierung auf maximal je drei Lernziele
- 2. Tag: Systematisch geordnete Wiederholung und ggf. Ergänzung der Inhalte sowie abschließend Bearbeitung konkreter Fallbeispiele
- Sicherstellung des Ausbildungserfolgs durch einen Abschlusstest

# Ausbildungsinhalte

- Ableitung des Mindestumfangs der Ausbildungsinhalte aus dem Aufgabenspektrum des Sachverständigen:
  1. Schalltechnische Beratung
  2. Durchführung einer überschlägigen Immissionsprognose
  3. Ausstellung der Bescheinigung der Betreiberpflichten
- Hauptziel: Befähigung, die Bescheinigung der Betreiberpflichten sicher und fachgerecht erstellen zu können
- Zusätzliche Berücksichtigung didaktisch motivierter sowie optionaler Inhalte

# Erarbeitete Schulungsunterlagen

## 10 PowerPoint-Präsentationen:

- 7 Vorträge im Rahmen des 1. Seminartages unter besonderer Berücksichtigung der Anschaulichkeit: zahlreiche Bilder, Animationen, Hörbeispiele etc.
- 3 Vorträge im Rahmen des 2. Seminartages unter besonderer Berücksichtigung zahlreicher Aufgaben zur Einübung der praktischen Anwendung

## Handbuch zum Seminar:

- Inhaltlicher Aufbau in enger Anlehnung an die Präsentationen, um Wiedererkennbarkeit zu erreichen
- Gleichzeitig Anspruch, unabhängig vom Seminar eigenständiges Nachschlagewerk zu sein

# Erarbeitete Schulungsunterlagen

Inhalt der PowerPoint-Präsentationen im Einzelnen:

1. Um was geht es?
2. Wesen und Beschreibung von Lärm
3. Grundsätze des Immissionsschutzes (Teil 1)
4. Anlagenplanung im Hinblick auf den Lärmschutz (Teil 1)
5. Grundsätze des Immissionsschutzes (Teil 2)
6. Anlagenplanung im Hinblick auf den Schallschutz (Teil 2)
7. Grundsätze des Immissionsschutzes (Teil 3)
8. Gesetzliche Grundlagen des Schallimmissionsschutzes
9. Physikalische Grundlagen der technischen Akustik
10. Aufgabenspektrum des Sachverständigen

# Erarbeitete Schulungsunterlagen

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sachkundiger-fuer-laerm-bei-stationaeren-geraeten>


Start
Das UBA
Themen
Presse
**Publikationen**
Tipps




**Verkehr | Lärm**

## Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten

Das Projekt hat die Konzeption eines Lehrgangs für Lärmsachkundige ausgearbeitet. Vermittelt werden sollen akustische und immissionsschutzrechtliche Grundlagen. Die Teilnehmer des Lehrgangs sollen dadurch in die Lage versetzt werden, bei Aufstellung bestimmter haustechnischer Geräte im Freien in der Planungsphase im Hinblick auf den Schallschutz beratend tätig zu sein. Der Lehrgang richtet sich daher u. a. an Handwerksbetriebe, die mit der Installation betreffender Geräte beauftragt werden. Im Rahmen einer vereinfachten Immissionsprognose soll weiter-hin die Einhaltung bestimmter Betreiberpflichten überprüft und ggf. bescheinigt werden.


**Downloaden**

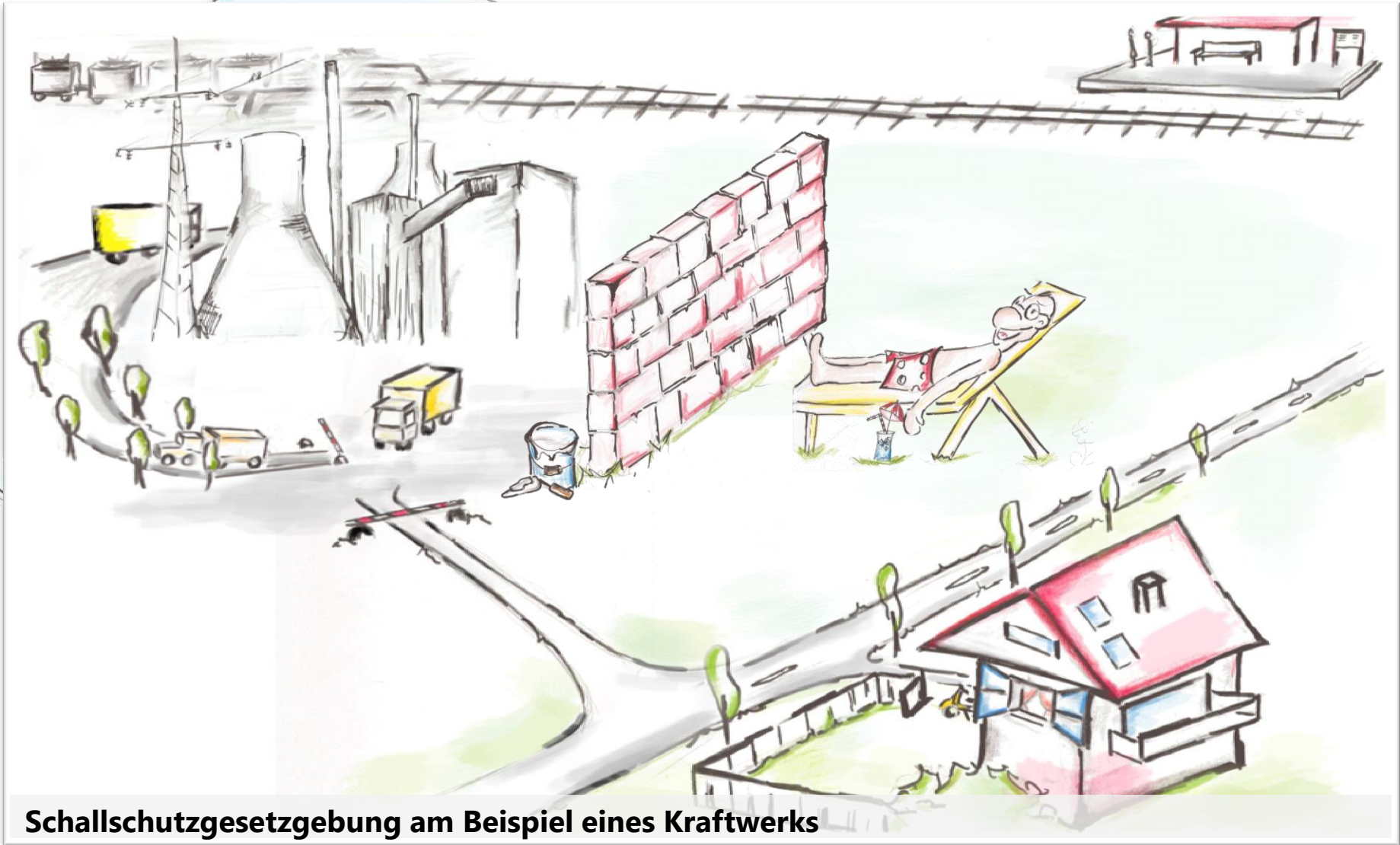
Reihe	Texte   51/2014
Seitenzahl	48
Erscheinungsjahr	Juli 2014
Autor(en)	Alban Lenzen, Dr. Manfred Schmidt, Dr. Wolfgang Böhm
Weitere Dateien	 <a href="#">Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten</a>  <a href="#">Vorträge</a>

# Beispiel 1

Folie aus Vortrag 3

Grundsätze des Immissionsschutzes I

# Grundlegender Ansatz



Schallschutzgesetzgebung am Beispiel eines Kraftwerks



## Beispiel 2

Folie aus Vortrag 4

Grundsätze des Immissionsschutzes II

# Tonhaltigkeit

- Bisher betrachten wir den A-bewerteten Summenschalldruckpegel eines Geräuschs.
- Dabei geht Information verloren, die teilweise für die Größe der Störwirkung des Geräuschs wichtig ist.

tonal



breitbandig



- Die subjektive Störwirkung eines Geräuschs wird durch hervortretende Töne deutlich verstärkt. Man nennt diese Eigenschaft eines Geräuschs **Tonhaltigkeit**.

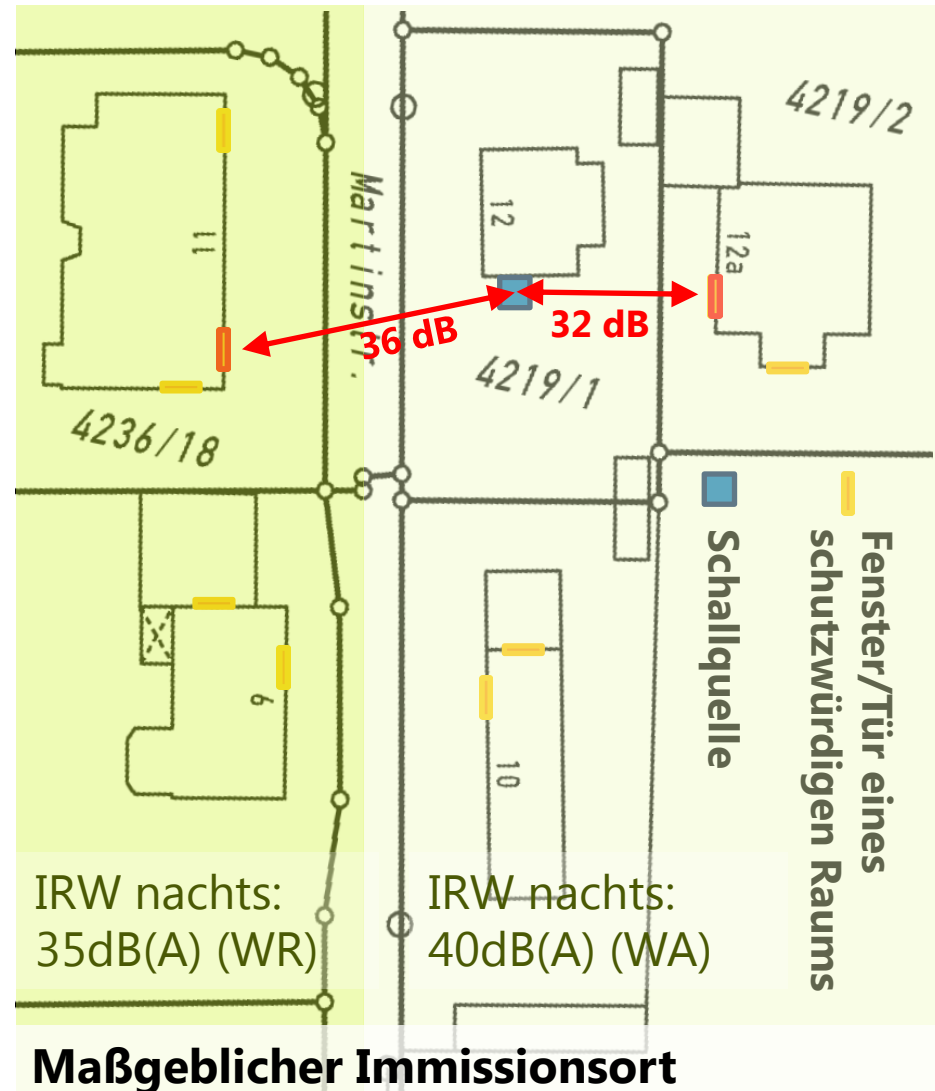
# Beispiel 3

Folie aus Vortrag 7

Grundsätze des Immissionsschutzes III

# Berücksichtigung mehrerer Immissionsorte

- Für die Immissionsorte können unterschiedliche Gebiets-einstufungen vorliegen.
- Die Ausbreitungsdämpfung zum Haus Nr. 11 ist 4 dB größer als zur Nr. 12a, der Richtwert ist aber 5 dB schärfer.
- Daher ist der Richtwert beim Anwesen Nr. 11 am ehesten überschritten, Haus Nr. 11 ist maßgeblicher Immissionsort.



## Beispiel 4

Folie aus Vortrag 10  
Aufgabenspektrum des Sach-  
verständigen gemäß 32. BImSchV

# Variante 2 im Bescheinigungsformular

☐ Variante 1

☒ Variante 2

	dB(A)
	Schallleistungspegel aus II
+	dB
	Reflexionswert aus III
+	dB
	Tonalitätswert aus II
=	dB(A)
	Emissionspegel

Mindestabstand  
aus Tabelle

Abstand aus IV

Mindestabstand  
eingehalten

☐ Ja ☐ Nein

20 m  
Abstand aus IV

	69 dB(A)
	Emissionspegel aus Tabelle
-	0 dB
	Reflexionswert aus III
-	6 dB
	Tonalitätswert aus II
=	63 dB(A)
	Zulässiger Schallleistungspegel

62 dB(A)  
Schallleistungspegel aus II

Zulässiger Schallleistungs-  
pegel eingehalten

☒ Ja ☐ Nein

Spalte 1 Emissionspegel	Spalte 2 (MI)	Spalte 3 (WA)	Spalte 4 (WR)
36 dB(A)	0 m	0,1 m	0,8 m
39 dB(A)	0 m	0,5 m	1,2 m
42 dB(A)	0,3 m	0,9 m	1,9 m
45 dB(A)	0,6 m	1,4 m	3,0 m
48 dB(A)	1,1 m	2,2 m	4,5 m
51 dB(A)	1,7 m	3,4 m	6,7 m
54 dB(A)	2,6 m	5,2 m	9,7 m
57 dB(A)	3,9 m	7,6 m	13,9 m
60 dB(A)	5,9 m	10,9 m	19,7 m
63 dB(A)	8,6 m	15,6 m	25,4 m
66 dB(A)	12,3 m	22,2 m	31,8 m
69 dB(A)	17,6 m	27,3 m	40,8 m
72 dB(A)	23,7 m	34,4 m	53,6 m
75 dB(A)	29,4 m	44,6 m	71,7 m
78 dB(A)	37,4 m	58,9 m	97,1 m
81 dB(A)	48,8 m	79,2 m	132,7 m
84 dB(A)	64,9 m	107,7 m	182,2 m
87 dB(A)	87,6 m	147,5 m	250,4 m
90 dB(A)	119,5 m	202,6 m	343,3 m

## Beispiel 5

Auszüge aus dem Handbuch

## 6 Lerneinheit 6: Anlagenplanung im Hinblick auf den Schallschutz (Teil 2)

### 6.1 Berücksichtigung von Reflexionen

Trifft Luftschall auf einen festen Körper, so wird ein Großteil des Schalls reflektiert. Ein Teil des nicht reflektierten Schalls durchdringt den Körper und der Rest wird vom Körper absorbiert, verschwindet also (bzw. wird in Wärme umgewandelt). Ein bekanntes Reflexionsphänomen ist das Echo. Man kann es besonders vor großen Haus- oder Felswänden gut beobachten. Aber auch glatte Wasserflächen reflektieren den Schall sehr gut. Man kann deshalb auf ruhigen Seen weit entfernte Geräusche oft sehr klar hören.

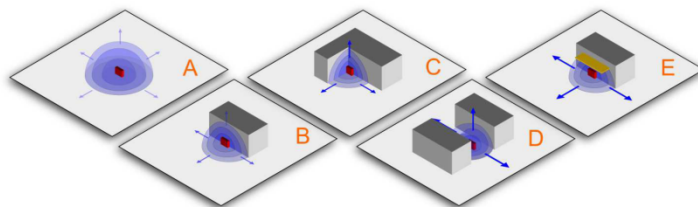
Alles, was Schall gut reflektiert, wird schallhart genannt.

Beispiele für schallharte Objekte sind: Hausfassaden, betonierte, asphaltierte oder gestampfte Böden, Holz, Metall, glatte Oberflächen von Flüssigkeiten wie Wasser etc.

Um die Auswirkungen von Reflexionen auf die Schallabstrahlung zu verstehen, wird eine frei aufgestellte Schallquelle betrachtet. Da sie in alle Richtungen (mit Ausnahme des Bodens) abstrahlen kann, gelten die Überlegungen aus Kapitel 4: Eine Käseglocke über der Schallquelle würde in allen Richtungen Schall abbekommen (siehe Abbildung 18 A).

Stellt man die Schallquelle vor eine Hauswand, ist die eine Hälfte der Käseglocke von der Schallausbreitung ausgeschlossen. Da aber der gesamte Schall, der in diesen Teil der Käseglocke abgestrahlt würde, an der schallharten Hauswand reflektiert wird, bleibt die Schallabstrahlung insgesamt erhalten, der gesamte Schall tritt also durch eine halb so große Fläche. Das entspricht einer Steigerung des Schalldruckpegels auf der restlichen Oberfläche der Käseglocke um 3 dB (siehe Abbildung 18 B).

Abbildung 18: Verstärkung der Schallabstrahlung durch Reflexionen



© Müller-BBM GmbH

Nimmt man noch eine zweite Hauswand hinzu, so dass das Gerät in der Ecke steht, kann der Schall nur noch durch ein Viertel der ursprünglichen Fläche hindurchtreten. Da kein Schall verloren geht, bleibt die Schallabstrahlung insgesamt erhalten, der Schalldruckpegel steigt hier sogar um 6 dB (siehe Abbildung 18 C).

Es sollen noch zwei weitere häufig vorkommende Geometrien untersucht werden, die jedoch keine so klare Symmetrie aufweisen wie die bisherigen Beispiele. Die hier jeweils angegebenen Pegelerhöhungen sind daher Anhaltswerte und nicht ganz exakt.

Abbildung 36: Beurteilung Variante 2, Schritt 2

Spalte 1 Emissionspegel	Spalte 2 (MI)	Spalte 3 (WA)	Spalte 4 (WR)
36 dB(A)	0 m	0,1 m	0,8 m
39 dB(A)	0 m	0,5 m	1,2 m
42 dB(A)	0,3 m	0,9 m	1,9 m
45 dB(A)	0,6 m	1,4 m	3,0 m
48 dB(A)	1,1 m	2,2 m	4,5 m
51 dB(A)	1,7 m	3,4 m	6,7 m
54 dB(A)	2,6 m	5,2 m	9,7 m
57 dB(A)	3,9 m	7,6 m	13,9 m
60 dB(A)	5,9 m	10,9 m	19,7 m
63 dB(A)	8,6 m	15,6 m	25,4 m
66 dB(A)	12,3 m	22,2 m	31,8 m
69 dB(A)	17,6 m	27,3 m	40,8 m
72 dB(A)	23,7 m	34,4 m	53,6 m
75 dB(A)	29,4 m	44,6 m	71,7 m
78 dB(A)	37,4 m	58,0 m	97,1 m

© UBA

#### Schritt 3:

Der Emissionspegel wird in das entsprechende Feld übertragen und der zulässige Schallleistungspegel schließlich durch Subtraktion von Reflexions- und Tonalitätswert aus dem Emissionspegel bestimmt.

Es werden also von dem aus der Tabelle in Abschnitt V des Formulars abgelesenen Emissionspegel der Reflexionswert gemäß Aufstellungssituation aus Abschnitt III und der Tonalitätswert gemäß der angenommenen Geräuschcharakteristik aus Abschnitt II abgezogen.

Ist der berechnete Wert größer als der aus Abschnitt II, so ist der um 6 dB reduzierte nächtliche Immissionsrichtwert nach TA Lärm eingehalten.

Abbildung 37: Beurteilung Variante 2, Schritt 3

69 dB(A)
Emissionspegel aus Tabelle
- 0 dB
Reflexionswert aus III
- 6 dB
Tonalitätswert aus II
= 63 dB(A)
Zulässiger Schallleistungspegel
62 dB(A)
Schallleistungspegel aus II
Zulässiger Schallleistungspegel eingehalten
<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

© UBA



## Ausblick

In Kooperation mit dem Fachverband Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Bayern erstmalige Durchführung des Seminars am 16. Mai 2017 geplant

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

[Alban.Lenzen@mbbm.com](mailto:Alban.Lenzen@mbbm.com)

Außerdem bedanke ich mich sehr herzlich bei:

**Herrn Christian Fabris vom UBA**

sowie bei meinen Kollegen

**Dr. Manfred Schmidt und Dr. Wolfgang Böhm (Müller-BBM)**

für die tatkräftige Unterstützung im Rahmen des Projekts!