

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

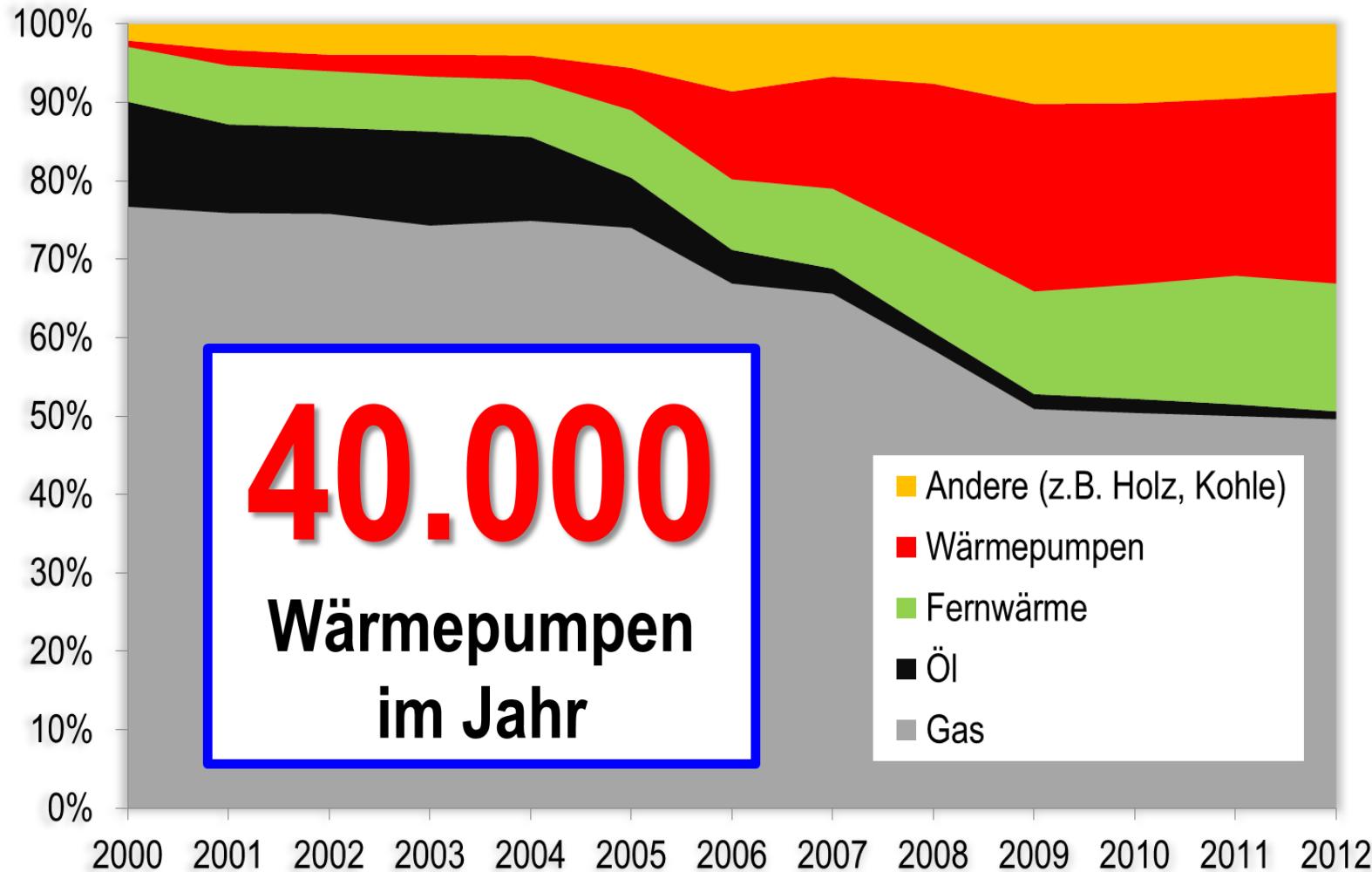
- Ausgangssituation
- Bearbeitungsumfang
- Bescheinigungsformular
- Ausbildungskonzept
- Ausbildungsinhalte
- Erarbeitete Schulungsunterlagen
- Beispiele
- Ausblick

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. BlmSchV

Umwelt 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

CE-Kennzeichnung vorhanden Ja Nein

Gerätebezeichnung nach Herstellerangabe

Angabe des Schalleistungspegels durch Kennzeichnung auf dem Gerät Ja Nein

dB(A)

Angabe des Schalleistungspegels gemäß Dokumentation des Herstellers Ja Nein

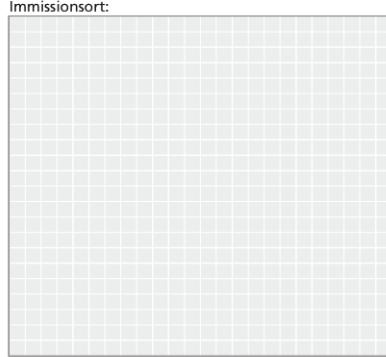
Schalleistungspiegel laut Hersteller -3 dB 0 dB +3 dB

Gerät ist geräuscharm gemäß § 11 Abs. 2 32. BlmSchV Ja Nein

Tonalitätswert gemäß subjektiver Einschätzung Ja Nein

III. Angaben zu Aufstellung und Betrieb des Gerätes

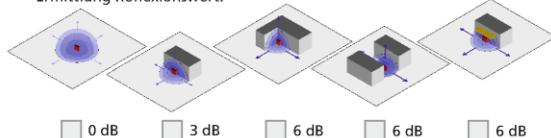
Skizze des Aufstellortes mit maßgeblichem Immissionsort:



Fotografische Dokumentation:



Ermittlung Reflexionswert:



Vorgesehene Betriebszeiten:
Tagzeit Ruhezeit Nachtzeit

Aufstellung schwingungsisoliert Ja Nein

Wenn ja, Herstellerangaben diesbezüglich vorhanden Ja Nein

Vorder- und Rückseite des Bescheinigungsformulars

Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten
gemäß 32. BlmSchV

Umwelt Bundesamt

IV. Angaben zum maßgeblichen Immissionsort

Gebietseinstufung des maßgeblichen Immissionsortes gemäß BauNVO

GE MI WA WR KU

m

Abstand zwischen maßgeblichem Immissionsort und Aufstellort

Abstand

V. Beurteilung des Betriebes des Gerätes

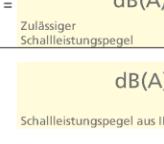
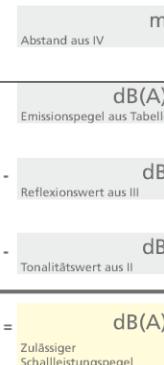
Beratung im Hinblick auf den Schallschutz ist erfolgt

Aufstellung des Gerätes gemäß Empfehlung des Sachverständigen

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

Variante 1

Variante 2



Gerät kann ohne weitere Maßnahmen in Betrieb genommen werden

VI. Datum und Unterschrift

Ort / Datum / Unterschrift

Stempel

Ja Nein

Ja Nein

Bescheinigung zum Nachweis der Einhaltung der Betreiberpflichten

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

The screenshot shows a webpage from the Umwelt Bundesamt. At the top, there's a navigation bar with links for Start, Das UBA, Themen, Presse, Publikationen (which is highlighted in blue), and Tipps. Below the navigation is a sidebar with a green thumbnail image of a document titled 'Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten' (Volume 51/2014). To the right of the sidebar, the main content area has a title 'Verkehr | Lärm' and a sub-section titled 'Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten'. The main text describes a project to develop a course on noise expertise for stationary devices in residential areas, focusing on acoustics and environmental law. It mentions that participants will learn how to assess noise levels during the planning phase of outdoor installations. A 'Downloaden' button is available below the text. At the bottom, there's a table with publication details and a link to a 'Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten' (circled in orange).

Reihe	Texte 51/2014
Seitenzahl	48
Erscheinungsjahr	Juli 2014
Autor(en)	Alban Lenzen, Dr. Manfred Schmidt, Dr. Wolfgang Böhm
Weitere Dateien	Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten (circled in orange) Vorträge

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](https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sachkundiger-fuer-laerm-bei-stationaeren-geraeten)

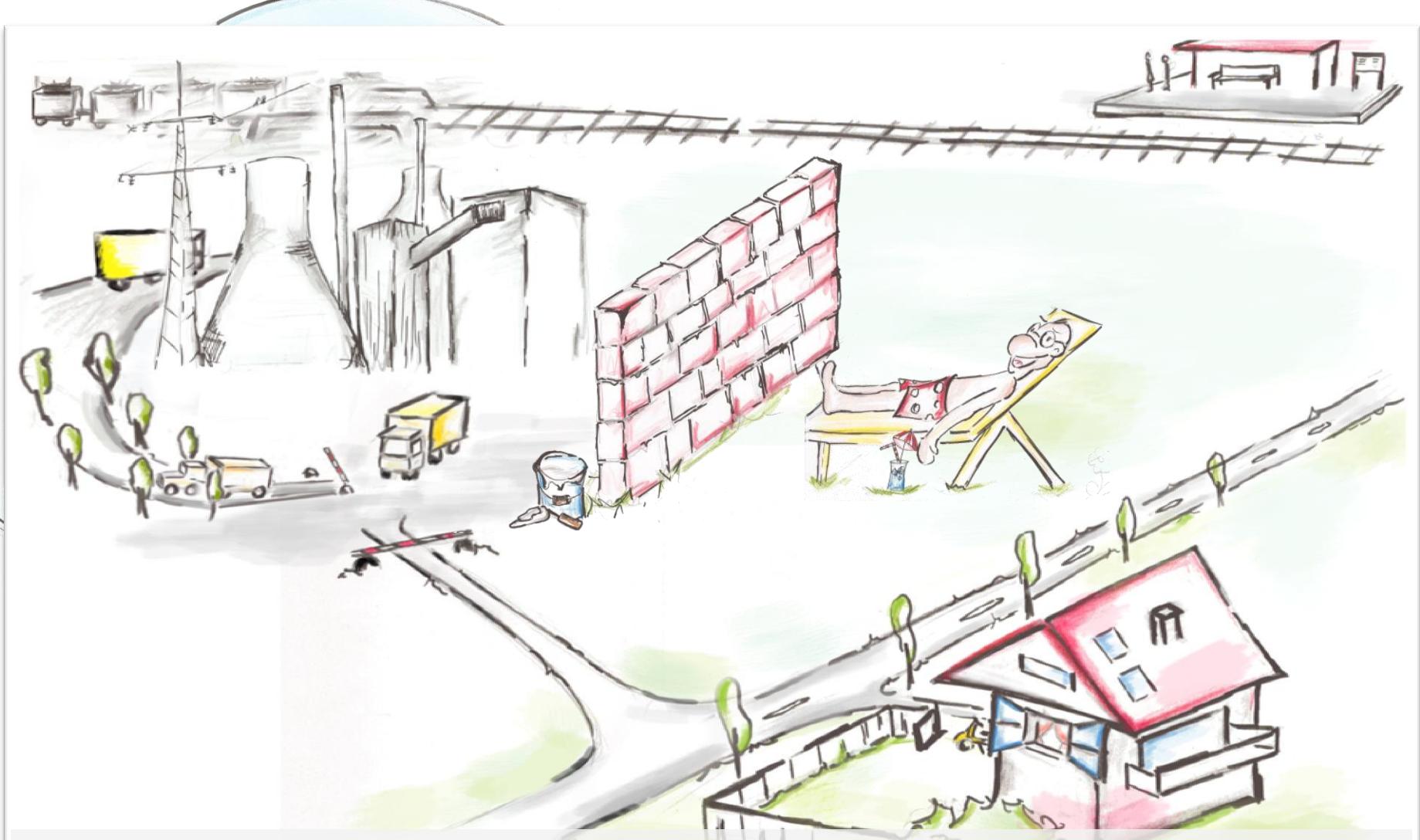
The screenshot shows a webpage from the Umwelt Bundesamt. At the top, there's a navigation bar with links for Start, Das UBA, Themen, Presse, Publikationen (which is highlighted in blue), and Tipps. Below the navigation is a sidebar with a green thumbnail image of a document titled "Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten" (Volume 51/2014). To the right of the sidebar, the main content area has a title "Verkehr | Lärm" and a sub-section titled "Sachkundiger für Lärm bei stationären Geräten in Wohngebieten". The main text describes a project to develop a course on noise from stationary devices. It mentions that the course will cover acoustics and noise control law. Participants will learn how to advise on the placement of such devices in planning phases. The text also notes that the course is aimed at craftspeople who install such devices. An environmental impact assessment will be checked and certified if necessary. Below the main text is a "Downloaden" button. At the bottom, there's a table with publication details and two blue links: "Bescheinigung über die Einhaltung der Betreiberpflichten" and "Vorträge", with "Vorträge" being circled in orange.

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

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 Geräusches.
- Dabei geht Information verloren, die teilweise für die Größe der Störwirkung des Geräusches wichtig ist.

tonal



breitbandig



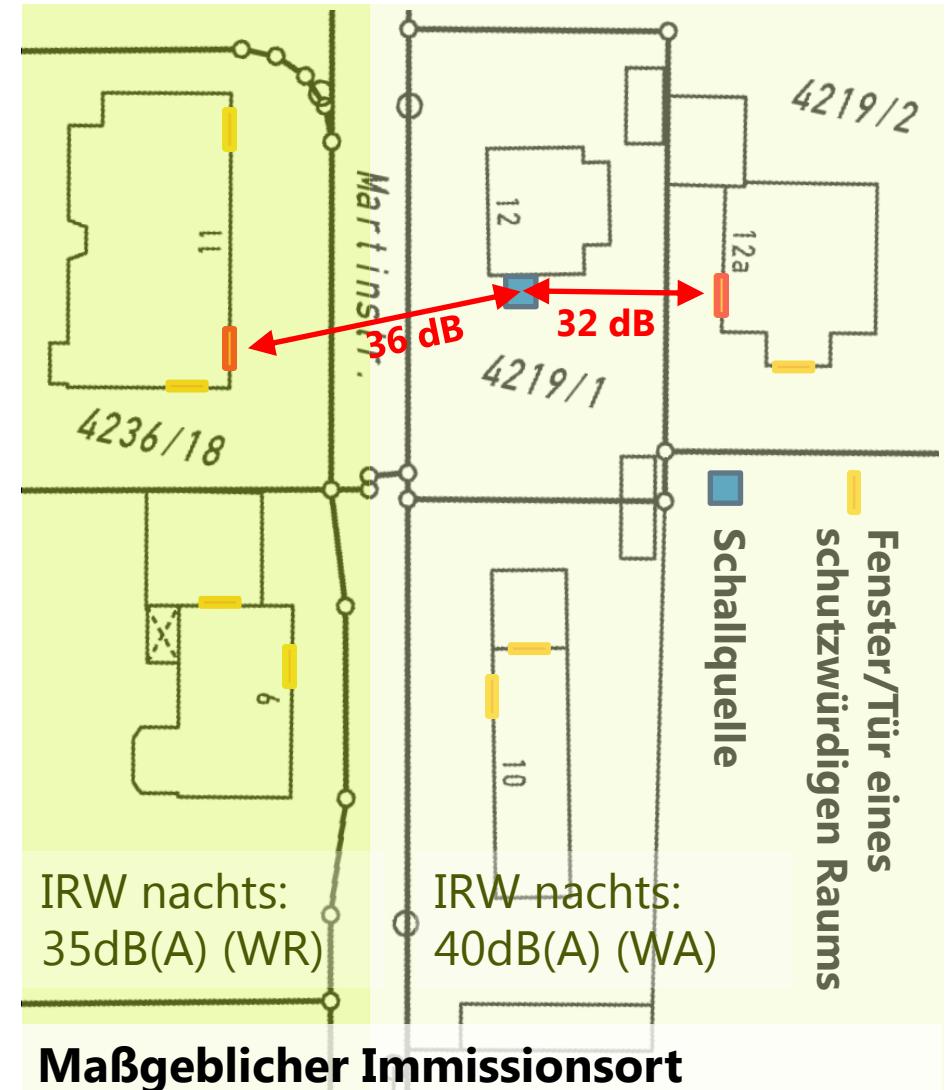
- Die subjektive Störwirkung eines Geräusches wird durch hervortretende Töne deutlich verstärkt. Man nennt diese Eigenschaft eines Geräusches **Tonhaltigkeit**.

Beispiel 3

Folie aus Vortrag 7
Grundsätze des Immissionsschutzes III

Berücksichtigung mehrerer Immissionsorte

- Für die Immissionsorte können unterschiedliche Gebieteinstufungen 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

	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

Variante 2

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 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

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.

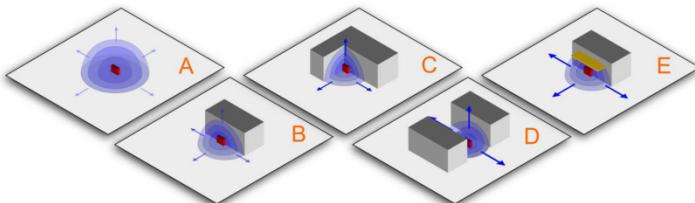
Alles, was Schall gut reflektiert, wird schallhart genannt.

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)	37,1 m	50,0 m	87,1 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 Aufstellsituation 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

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!