

# 0 Dezibel + 0 Dezibel = 3 Dezibel

**Einführung in die Grundbegriffe und die quantitative Erfassung des Lärms**

**Dr.-Ing. Jürgen H. Maué**

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA

begründet von

**Dipl.-Ing. Dr. rer. pol. Heinz Hoffmann**

**und**

**Dr. rer. nat. Arndt von Lüpke f**

Herausgeber:

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit - BIA  
des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.  
Fachbereich: Lärm — Vibration, Sankt Augustin

7., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage

**ERICH SCHMIDT VERLAG**

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	5
Tabelle der Formelzeichen und Größen.....	11
<b>1. Zielsetzung des Buches.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Bedeutung des Lärms.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Lärm am Arbeitsplatz.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Lärm in der Umwelt.....</b>	<b>21</b>
<b>3. Gesetzliche Bestimmungen.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Lärmschutzvorschriften am Arbeitsplatz.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Lärmschutzvorschriften im Umweltbereich.....</b>	<b>29</b>
<b>4. Akustische Grundbegriffe und Größen zur quantitativen Erfassung von Schall.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Schall.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.1 Definition des Schalls.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.2 Entstehung von Luftschall.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1.3 Wellenlänge und Frequenz.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.4 Schallgeschwindigkeit.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 Ton, Klang, Geräusch.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3 Schallfeldgrößen.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.1 Schalldruck.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.2 Schallschnelle.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.3 Schallintensität.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.4 Schalleistung.....</b>	<b>48</b>
<b>4.4 Pegelmaße.....</b>	<b>50</b>
<b>4.4.1 Schalldruckpegel.....</b>	<b>50</b>
<b>4.4.2 Schallintensitätspegel.....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.3 Schalleistungspegel.....</b>	<b>55</b>
<b>4.5 Rechnen mit Pegelwerten.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5.1 Allgemeine Grundlagen.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5.2 Pegeladdition.....</b>	<b>60</b>
<b>4.5.3 Pegelsubtraktion.....</b>	<b>65</b>
<b>4.5.4 Pegelmittelung.....</b>	<b>66</b>

## Inhaltsverzeichnis

4.6	Schallfelder, Schallausbreitung in Räumen.....	68
4.6.1	Freies Schallfeld .....	68
4.6.2	Diffuses Schallfeld.....	* 71
4.6.3	Schallfeld in Industrieräumen.....	71
4.7	Schallspektrum.....	72
4.7.1	Begriffserläuterung.....	72
4.7.2	Meßtechnik für die Frequenzanalyse.....	73
4.7.3	Arten von Frequenzfiltern.....	75
4.7.4	Umrechnen von Geräuschspektren.....	79
<b>5.</b>	<b>Schallemmpfindung durch den Menschen.....</b>	81
5.1	Aufbau und Funktion des Ohres.....	81
5.2	Empfindung von Schalldruckpegeln und Frequenzen.....	83
5.3	Audiometrische Prüfung des Gehörs.....	85
5.4	Einfluß des Alters auf das Hörvermögen.....	87
5.5	Schädigung des Gehörs durch Lärm.....	89
5.6	Andere Auswirkungen von Lärm.....	92
5.6.1	Sprachliche Verständigung und Signalwahrnehmung .....	92
5.6.2	Extraaurale Wirkungen.....	93
<b>6.</b>	<b>Schallmeßtechnik .....</b>	95
6.1	Frequenzbewertung.....	95
6.2	Lautstärkepegel und Lautheit.....	98
6.3	Zeitbewertung.....	101
6.4	Äquivalenter Dauerschallpegel.....	104
6.5	Zuschläge.....	109
6.5.1	Impulszuschlag .....	109
6.5.2	Sonstige Zuschläge.....	112
6.6	Aufbau und Funktion des Schallpegelmessers.....	112
<b>7.</b>	<b>Geräuschimmissionsmessung .....</b>	116
7.1	Bedeutung des Beurteilungspegels.....	117
7.2	Orts- und personenbezogene Beurteilung am Arbeitsplatz . . .	118
7.3	Ortsfeste und personengebundene Messung.....	119
7.4	Kennzeichnende Geräuschimmission am Arbeitsplatz .....	121
7.5	Bilden von Teilzeiten.....	121

## Inhaltsverzeichnis

7.6	Berechnen des Beurteilungspegels am Arbeitsplatz.....	123
7.6.1	Berücksichtigung von Zuschlägen.....	123
7.6.2	Berechnung des Beurteilungspegels aus Teilzeitpegeln.....	124
8.	<b>Geräuschemissionsmessung</b> .....	127
8.1	Bedeutung der Geräuschemissionskennwerte.....	127
8.2	Normen zur Bestimmung der Emissionskennwerte.....	131
8.3	Meßverfahren zur Bestimmung des Schalleistungspegels.....	134
8.4	Bestimmen des Schalleistungspegels nach dem Hüllflächen-Verfahren.....	136
<b>8.4.1</b>	Anwendungsbereiche der Schalldruck- und Schallintensitäts-Meßmethode.....	136
<b>8.4.2</b>	Theoretische Grundlagendes Hüllflächen-Verfahrens.....	137
<b>8.4.3</b>	Hüllflächen-Messung nach der Schalldruck-Meßmethode.....	139
9.	<b>Zusammenfassung</b> .....	145
<b>10.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	147
<b>10.1</b>	Rechtsvorschriften.....	147
10.2	Normen und VDI-Richtlinien.....	149
<b>10.3</b>	Regeln, Merkblätter, Informationsblätter und Broschüren.....	154
<b>10.4</b>	Zitierte Einzelaufsätze, Forschungsberichte und Bücher.....	157
<b>10.5</b>	Nicht zitierte, weiterführende Literatur.....	161
	Stichwortverzeichnis.....	163