

Norm-Entwurf ISO/DIS 1996-1 "Beschreibung, Messung und Beurteilung von Umweltgeräuschen - Teil 1: Grundlegende Begriffe und Beurteilungsverfahren"

Dieter Gottlob, Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin

1. Einleitung

Die Internationale Normenreihe ISO 1996 "Description and Measurement of environmental noise" ist die wichtigste internationale Norm zur Ermittlung und Bewertung von Umweltgeräuschen [1]. Sie wird zur Zeit überarbeitet. Neben der Aktualisierung der messtechnischen Angaben und der Messverfahren geht es vor allem um die Umsetzung neuerer Erkenntnisse über die unterschiedliche Belästigungswirkung verschiedener Lärmquellen.

Teil 1 ist bereits als internationaler Normentwurf ISO/DIS 1996-1 veröffentlicht worden [2]. Hierzu haben die nationalen Normungsinstitute ihre Stellungnahmen abgegeben.

Zu Teil 2 liegt der 2nd Committee-Draft ISO 1996-2 vor [3]. Unter Berücksichtigung der nationalen Stellungnahmen soll bis Mai 2002 ein internationaler Normentwurf erarbeitet werden.

Auf der DAGA 2002 wird eine Strukturierte Sitzung zur ISO 1996-Reihe durchgeführt, in der die Entwürfe vorgestellt und Aspekte, die für die deutsche Mess- und Beurteilungspraxis besonders relevant sind, behandelt werden. [4][5][6][7][8][9].

2. Generelle Anmerkung zum Normungsverfahren

Die meisten Mitgliedstaaten der ISO haben Lärmbeurteilungsverfahren eingeführt. Diese unterscheiden sich in vielen technischen Einzelheiten, teilweise aber auch im Beurteilungskonzept (z. B. bei Anwendung von Zu- oder Abschlägen für quellen- oder situationsbezogene Merkmale). Vielfach sind bestimmte (quellenspezifische) Verfahren rechtlich verbindlich vorgeschrieben. Daher bestand im Arbeitsausschuss nur eine begrenzte Bereitschaft zu Kompromissen bei der Entwicklung eines einheitlichen Beurteilungsverfahrens. Während man sich über die akustischen Kenngrößen noch weitgehend verständigen konnte, gingen die Meinungen zu Zu- und Abschlägen für Quellen und Situationen weit auseinander. Im Ergebnis ist eine Rahmennorm entstanden, die in informativen Anhängen Bandbreiten für die Zu- und Abschläge beschreibt. Für eine praktische Anwendung der Verfahren auf nationaler oder supranationaler Ebene (z. B. EU) müssen im Einzelnen noch Präzisierungen vorgenommen werden.

3. Aufbau des Normentwurfes ISO/DIS 1996-1

Der Normentwurf gliedert sich in die Kapitel

1. Scope
2. Normative reference
3. Terms and definitions
4. Symbols
5. Descriptors for environmental noise(s)
6. Noise annoyance
7. Noise limit requirements
8. Reporting assessments of environmental noise(s) and prediction of long-term community annoyance response

Annex A: Adjustments for noise source rating levels

Annex B: High-energy impulse sounds

Annex C: Sounds with strong low-frequency content

Annex D: Predicted percentage of a population highly annoyed as a function of adjusted day-night average sound level

Annex E: Annoyance caused by exposure to sound in multi-source environments

Kap. 7 entspricht im wesentlichen dem Inhalt der ISO 1996 Teil 3 (1987).

4. Darstellung wesentlicher Inhalte des Normentwurfes

4.1 Vorbemerkung

Die Normenreihe beschränkt sich bei der Beurteilung auf die Belästigungswirkung. Für andere Wirkungen (z. B. Schlafstörungen) liegen die Auffassungen in der ISO-Arbeitsgruppe so weit auseinander, dass auf eine Einbeziehung verzichtet wurde. Die folgende Darstellung umfasst die wichtigsten Kenngrößen und Beurteilungsverfahren aus Kapitel 5 und 6 der Norm sowie den Anhängen.

4.1 Grundgrößen für die Beschreibung der Geräuschbelastung

An den Grundgrößen für die Ermittlung der Geräuschbelastung hat sich im wesentlichen nichts geändert. Im Mittelpunkt steht weiterhin der – außerhalb der Gebäude ermittelte - A-bewertete Schalldruckpegel. Er wird – außer bei tieffrequenten und hochenergetischen Impuls-Geräuschen - für alle Quellen eingesetzt.

Für **Einzelereignisse** werden drei Kenngrößen genannt:

- der Einzelereignispegel L_{AE} und
- der zeitbewertete Maximalpegel L_{Amax}
- der Spitzenwert (Zeitbewertung „Peak“)

Der Peak-Level wird vereinzelt - in Verbindung mit der C-Bewertung oder ohne Frequenzbewertung („lin“) – für die Beschreibung der Geräusche schwerer Waffen verwendet. Bei Maximalpegeln ist die Zeitbewertung stets mit anzugeben. Auf eine bevorzugte Verwendung der Zeitbewertung „F“ – wie in Deutschland üblich – konnte man sich nicht verständigen.

Für **Dauergeräusche** wird die Kenngröße empfohlen:

- der äquivalenter Dauerschallpegel L_{Aeq}

Die Norm lässt zu, dass die akustischen Kenngrößen sowohl als Pegel als auch mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Größen angegeben werden (L_{max} in dB oder p_{max} in Pascal (Pa); L_{eq} in dB oder „Sound exposure“ in Pa^2s) [10].

4.2 Grundgrößen für die Beurteilung

Als Beurteilungsgröße für die Belästigungswirkung dient der Beurteilungspegel in der Beurteilungszeit T_r . Er kann auf zweierlei Weise gebildet werden:

- energetische Summe der äquivalenten Dauerschallpegel mit Zu-/Abschlägen für Quellenarten, bestimmte Geräuschmerkmale und Zeitpunkte der Einwirkung in den Teilbeurteilungszeiten $T_{r,i}$
- energetische Summe der Einzelereignispegel $L_{AE,i}$ mit Zu-/Abschläge für Quellenarten, bestimmte Geräuschmerkmale und Zeitpunkte der Einwirkung, für die in der Beurteilungszeit auftretenden Schallereignisse.

Eine Neuerung in der ISO 1996-Serie sind die Zu-/Abschläge für Quellenarten und Zeitpunkte der Einwirkung. Die in ISO 1996-2 (1987) eingeführte meteorologische Korrektur wird in 2ndCD ISO 1996-2 ausführlich behandelt.

In Deutschland wird das erstgenannte Verfahren eingesetzt, wobei es in verschiedenen Regelwerken unterschiedliche Vorgehensweisen gibt, z. B. zusammenfassende Beurteilung der Einwirkungen tags in der TALärm [11], getrennte Beurteilung der Morgen-, Tages- und der Abendstunden in der Sportanlagenlärmschutzverordnung [12], s. a. DIN 45 645-1 [13].

Als besondere Kategorie werden die 24-h-Pegel genannt, wie sie z. B. in den USA mit dem L_{DN} (Tagesstunden: 7:00 bis 22:00 Uhr; Nachtstunden: 22 bis 7 Uhr, Zuschlag 10 dB) oder im Entwurf der EU-Richtlinie Umweltlärm [14] mit dem L_{DEN} (Tagesstunden: 6 bis 18 Uhr; Abendstunden: 18 bis 22 Uhr, Zuschlag 5 dB; Nachtstunden: 22 bis 6 Uhr, Zuschlag 10 dB) verwendet werden.

4.3 Zu-/Abschläge

In den informativen Anhängen A und B werden Hinweise über Zu- und Abschläge für die Geräuschbeurteilung gegeben. Sie sind in Tab. 1 wiedergegeben. Die Zu- und Abschläge stützen sich auf Belästigungsstudien, die Datenlage ist aber bei den einzelnen Korrekturen sehr unterschiedlich. In erläuternden Texten oder Fußnoten werden die Anwendungsbereiche genauer beschrieben. So wird z. B. bei Industrielärm darauf verwiesen, dass umfassende Erhebungen noch fehlen, Forschungsergebnisse in einigen Ländern – dazu zählt auch Deutschland - aber auf eine Pegelkorrektur größer 0 dB hindeuten.

Die Anwendung von Zu- und Abschlägen im Beurteilungsverfahren ist insgesamt nicht unumstritten. In einigen Ländern wird bisher insbesondere auf quellenbezogene Pegelkorrekturen verzichtet.

Wirkungsunterschiede werden bei der Richtwertfestlegung berücksichtigt.

Tab. 1: Hinweise zu Zu- und Abschläge für die Geräuschbeurteilung

Typ	Spezifikation	Pegelkorrektur
Quelle	Straße	0
	Schiene ¹⁾	+ 3 bis + 6
	Luft	- 3 bis - 6
	Industrie ²⁾	0
Schallmerkmal ⁴⁾	Hochenergieimpulse	3)
	stark impulshaltig	12
	normal impulshaltig tonhaltig	5 + 3 bis + 6
Einwirkungszeit	Abend	5
	Nacht	10
	Wochenende tags	5

¹⁾ bis 250 km/h

²⁾ siehe Text

³⁾ Beurteilungseinzelereignispegel:

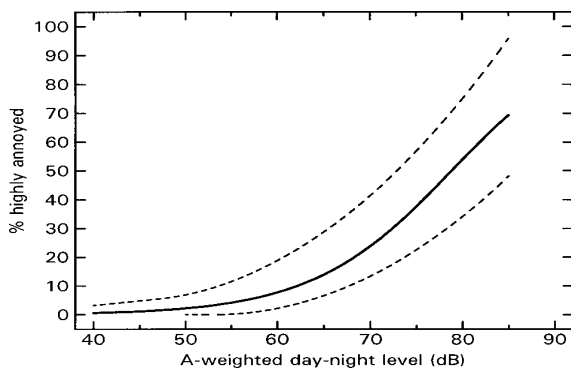
$$L_{CRE} = 2 L_{CE} - 93 \text{ dB für } L_{CE} \geq 100 \text{ dB}$$

$$L_{CRE} = 1,18 L_{CE} - 11 \text{ dB für } L_{CE} < 100 \text{ dB}$$

⁴⁾ Der Zuschlag wird nur vergeben, wenn das Merkmal im Gesamtgeräusch wahrnehmbar ist.

4.4 Beurteilung tieffrequenter Geräusche

Im Anhang C werden allgemeine Beurteilungshinweise für tieffrequente Geräusche gegeben. Es konnte keine Verständigung über ein einheitliches Verfahren erzielt werden, da sich die Beurteilungsansätze in den USA und einigen europäischen Ländern prinzipiell unterscheiden (USA: Beurteilung der Außensituation, Europa: Beurteilung der Innensituation). Hochenergieimpulse, insbesondere die Geräusche schwerer Waffen, werden anhand der Außensituation beurteilt (siehe Anhang B und Tab. 1).



5. Dosis-Wirkungskurve für den Prozentsatz stark Belästigter

Im informativen Anhang D ist eine Dosis-Wirkungskurve wiedergegeben, mit deren Hilfe der Prozentsatz stark Belästigter aus der Geräuschbelastung (beschrieben mit der Kenngröße L_{DN}) geschätzt werden. Die Kurve ist mit ihrem Vertrauensbereich in Abb. 1 dargestellt. Sie bezieht sich auf die durchschnittliche Belästigungsreaktion der Bevölkerung, wie man sie in sozialwissenschaftlichen Befragungsstudien ermittelt, und gilt für lange bestehende Straßenverkehrslärmsituationen.

Abb. 1: Dosis-Wirkungskurve für Straßenverkehrslärm (90 % der Rohdatenpunkte, auf die sich die Mittelwertskurve stützt, liegen im Bereich zwischen den gestrichelten Linien)

Bei Anwendung geeigneter Zu- und Abschläge lässt sie sich auch auf andere Quellen übertragen. Auf die Angabe quellenbezogener Dosis-Wirkungskurven, die für Straßen-, Schienen- und Luftverkehr in den USA und in Europa vorliegen, wurde verzichtet.

6. Beurteilung bei mehreren einwirkenden Quellen

Im informativen Anhang E werden verschiedene Beurteilungsverfahren bei Geräuscheinwirkungen von mehreren Quellen beschrieben. Auf zwei dieser Verfahren soll hier kurz eingegangen werden.

Beim ersten Verfahren werden im Prinzip die Beurteilungspegel für die Einzelquellen energetisch addiert (auf der Basis entweder der äquivalenten Dauerschallpegel oder der Einzelereignispegel). Dabei werden die merkmalsbezogenen Zuschläge nur berücksichtigt, wenn sie im Gesamtgeräusch wahrnehmbar sind.

Das zweite Verfahren ist anzuwenden, wenn für die verschiedenen Quellen jeweils Dosis-Wirkungskurven vorliegen. In diesem Fall werden

- im ersten Schritt für alle Quelle die Prozentsätze stark Belästigter ermittelt,
- im zweiten Schritt die für diese Prozentsätze zutreffenden Straßenverkehrslärmpegel bestimmt,
- im dritten Schritt die entsprechenden Straßenverkehrslärmpegel energetisch zum Gesamtbeurteilungspegel addiert.
- Im vierten Schritt wird die Gesamtbelästigung mit Hilfe des Gesamtbeurteilungspegels aus der Dosis-Wirkungskurve für Straßenverkehrslärm ermittelt.

Die dargestellten Verfahren werden in einigen Mitgliedsländern der ISO angewandt. Es sind pragmatische Ansätze zur Lösung des Beurteilungsproblems, die noch in wissenschaftlichen Untersuchungen abgesichert werden müssen.

7. Schlussbemerkungen

Die ISO-WG 45 hat die Stellungnahmen der Mitgliedsländer beraten und einen Vorschlag für den Weißdruck der Norm erarbeitet. Dieser soll auf der nächsten Plenarversammlung des ISO/TC 43 im Mai 2002 als Weißdruck verabschiedet werden.

Literaturverzeichnis

- [1] ISO 1996 Acoustics - Description and Measurement of environmental noise; Part 1: Basic quantities and procedures, Genf 1982; Part 2: Acquisition of data pertinent to land use, Genf 1987; Part 3: Application to noise limits, Genf 1987; Amendment to Part 2, Genf 1998
- [2] ISO/DIS 1996-1 „Basic quantities and assessment procedures“, 2001
- [3] 2nd CD ISO 1996-2 „Determination of environmental noise“, 2001
- [4] Vogelsang, B.: ISO/CD 1996-2 „Ermittlung von Umweltgeräuschen“. DAGA 2002
- [5] Kunzmann, B.: Eingliederung der ISO 1996-Reihe in das bestehende Normenwerk. DAGA 2002
- [6] Pompetzki, W., Przybilla, T.: Behandlung der Impulshaltigkeit in der ISO/CD 1996-2 unter Berücksichtigung neuerer Ansätze. DAGA 2002
- [7] Sagemühl, D., Schmidt, L.: Behandlung der Tonhaltigkeit unter Berücksichtigung der DIN 45681. DAGA 2002
- [8] Kurze, U. J.: Qualifizierung von Immissionsprognosen durch Abschätzung der Unsicherheit. DAGA 2002
- [9] Kühner, D.: Dreidimensionale Windmessung und deren Nutzungsmöglichkeiten für die Umweltakustik. DAGA 2002
- [10] Gottlob, D.: Lärmgrenzwerte ohne Dezibel? DAGA 1998
- [11] Sechste Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503)
- [12] Achtzehnte. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I Nr. 45 vom 26.07.1991 S. 1588)
- [13] DIN 45645-1 „Ermittlung von Beurteilungspegeln“, Juli 1996
- [14] Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Bewertung und Bekämpfung von Umweltlärm, Gemeinsamer Standpunkt des Rates vom 07.06.2001.

http://europa.eu.int/comm/environment/noise/compos_en.pdf