

DIN EN ISO 17201-4

ICS 17.140.20; 95.020; 97.220.10

**Akustik –
Geräusche von Schießplätzen –
Teil 4: Abschätzung des Geschossgeräusches (ISO 17201-4:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 17201-4:2006**

Acoustics –
Noise from shooting ranges –
Part 4: Prediction of projectile sound (ISO 17201-4:2006);
German version EN ISO 17201-4:2006

Acoustique –
Bruit des stands de tir –
Partie 4: Estimation du bruit du projectile (ISO 17201-4:2006);
Version allemande EN ISO 17201-4:2006

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

Das internationale Schriftstück wurde im ISO/TC 43 (Akustik) und CEN/TC 211 (Akustik) erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS (Dänemark) gehalten wird. Von deutscher Seite wurde die Erarbeitung durch das Spiegelgremium NALS A 2 AK 7 (Akustik — Geräusche von Schießplätzen) begleitet.

Die Initiative zur Erarbeitung einer Norm zu Impulsgeräuschen von Schießplätzen wurde von AFEMS, Association of European Manufacturers of Sporting Ammunition, im April 1996 durch das Einreichen formeller Vorschläge bei CEN ergriffen. Nach Konsultation bei CEN im Jahre 1998, bat CEN/TC 211 „Akustik“ das ISO/TC 43/SC 1 „Noise“, die internationale Normenreihe ISO 17201 zu erstellen.

Für die im Abschnitt 2 in Bezug genommenen Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 9613-2	siehe DIN ISO 9613-2
ISO 17201-1	siehe DIN EN ISO 17201-1
GUM	siehe DIN V EN V 13005

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 17201-1, *Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 1: Bestimmung des Mündungsknalls durch Messung (ISO 17201-1:2005)*

DIN ISO 9613-2, *Akustik — Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien — Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)*

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

Deutsche Fassung

Akustik —
Geräusche von Schießplätzen —
Teil 4: Abschätzung des Geschossgeräusches
(ISO 17201-4:2006)

Acoustics —
Noise from shooting ranges —
Part 4: Prediction of projectile sound
(ISO 17201-4:2006)

Acoustique —
Bruit des stands de tir —
Partie 4: Estimation du bruit du projectile
(ISO 17201-4:2006)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. März 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17201-4:2006) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2006 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17201-4:2006 wurde vom CEN als EN ISO 17201-4:2006 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ISO 17201 besteht aus den folgenden Teilen mit dem Titel

Akustik — Geräusche von Schießplätzen:

— *Teil 1: Bestimmung des Mündungsknalls durch Messung*

— *Teil 4: Abschätzung des Geschossgeräusches*

Die folgenden Teile sind noch in Bearbeitung:

— *Teil 2: Bestimmung des Mündungsknalls und Geschossgeräusches durch Berechnung*

— *Teil 3: Leitfaden für die Berechnung der Schallausbreitung*

— *Teil 5: Lärm-Management*

Die Initiative für die Erstellung einer Norm zum Thema „Impulsgeräusche von Schießplätzen“ wurde von AFEMS „Association of European Manufacturers of Sporting Ammunition“ im April 1996 durch das Einreichen eines entsprechenden Vorschlages bei CEN eingebracht. Nach entsprechender Prüfung in CEN im Jahre 1998 bat CEN/TC 211 „Akustik“ ISO /TC 43/SC 1 „Noise“, eine entsprechende Normenreihe zu erstellen.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bereiche	9
5 Beschreibung der Quelle	10
5.1 Quellpunkt	10
5.2 Schallexpositionspegel der Quelle	10
6 Leitlinie zur Berechnung des Schallexpositionspegels an den Empfangsorten	11
6.1 Grundgleichung	11
6.2 Berechnung der Dämpfungsterme	12
6.2.1 Geometrische Dämpfung	12
6.2.2 Nichtlineare Dämpfung	14
6.2.3 Luftabsorption, übrige Pegelminderungen und Schirmwirkungen	15
7 Unsicherheit hinsichtlich der Quellbeschreibung und Ausbreitung	15
Anhang A (informativ) Ableitung von Konstanten und Berücksichtigung von Schirmwirkungen und weiteren Effekten	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Berechnung von L_0	16
A.3 Berechnung von f_0	17
A.4 Überlegungen zu Schirmwirkungen und zusätzlichen Effekten	17
A.4.1 Allgemeines	17
A.4.2 Grenzregion von Bereich II	18
A.4.3 Schirmwirkung	19
Anhang B (informativ) Anleitung zur Angabe der Messunsicherheit	20
B.1 Allgemeines	20
B.2 Unsicherheit des Terzbandspektrums des Schallexpositionspegels	20
B.2.1 Funktioneller Zusammenhang	20
B.2.2 Beiträge zur Messunsicherheit	20
B.2.3 Die kombinierte und die erweiterte Unsicherheit der Abschätzung	21
Literaturhinweise	22
 Bilder	
Bild 1 — Effektive Geschosslänge	6
Bild 2 — Ideale N-förmige Schallwelle eines Überschallgeschosses bei einem Abstand von 1 m zu einem Quellpunkt auf der Geschossflugbahn	6
Bild 3 — Die drei Bereiche zur Beschreibung des durch ein Geschoss verursachten Geräusches	9
Bild 4 — Zu berücksichtigende Abstände beim Empfänger im Bereich III	13
Bild 5 — Pegelminderung durch nichtlineare Effekte als Funktion des Abstands	14
Bild A.1 — Grenzregion von Bereich II	18
Bild A.2 — Schirmwirkung durch einen Schallschirm	19
 Tabellen	
Tabelle B.1 — Unsicherheitsbilanz bei der Bestimmung des Pegels der winkelabhängigen Schallenergieverteilung	21
Tabelle B.2 — Vertrauensniveau mit zugeordnetem Erweiterungsfaktor	21

Einleitung

Ein Schießgeräusch besteht im Allgemeinen aus drei Komponenten: Mündungsknall, Einschlaggeräusch und Geschossgeräusch. In diesem Teil von ISO 17201 wird nur das Geschossgeräusch behandelt, das entsteht, wenn das Geschoss mit Überschallgeschwindigkeit fliegt.

Dieser legt ein Verfahren zur Berechnung des Schallexpositionspegels des Geschossgeräusches fest. Außerdem sind Leitlinien zur Berechnung der Schallausbreitung des Geschossgeräusches angegeben, soweit diese von der Schallausbreitung von anderen Schallquellen abweicht.

Das Geschossgeräusch geht von einem bestimmten Punkt auf der Geschossflugbahn, dem „Quellpunkt“, aus. Der Schallexpositionspegel wird aus den geometrischen Kenndaten und der Geschwindigkeit des Geschosses auf der Flugbahn ermittelt. Auf Grund von nichtlinearen Effekten ist das Frequenzspektrum der Schallexposition des Geschosses abhängig vom Abstand zum Quellpunkt. Dieser Umstand wird berücksichtigt. Es werden Empfehlungen zur Berechnung des Schallexpositionspegels aus dem „Quell“-Schallexpositionspegel, der geometrischen Dämpfung, dem Einfluss nichtlinearer Effekte und der Luftabsorption gegeben. Ebenso werden die Auswirkungen auf den Schallexpositionspegel in Folge der Abnahme der Projektilgeschwindigkeit und der Luftturbulenz berücksichtigt.

Im Vergleich zum Mündungsknall sind die Schallexpositionspegel des Geschossgeräusches in einem eingeschränkten Bereich signifikant, dem Mach-Bereich (Bereich II, siehe Abschnitt 4). Außerhalb dieses Bereiches wird Geschossgeräusch nur durch Beugung oder Streuung empfangen, aber mit beträchtlich geringeren Pegeln als im Mach-Bereich. Das Geschossgeräusch außerhalb des Mach-Bereiches (Bereich I, siehe Abschnitt 4) ist im Vergleich zum Mündungsknall vernachlässigbar. Dieser Teil von ISO 17201 enthält ein Berechnungsschema für die Pegel in den Bereichen II und III. In [2] wurden für eine Gruppe von Kalibern und Abständen vom Quellpunkt zum Empfänger Messungen und Berechnungen verglichen. Diese Gruppe zeigt eine leichte Tendenz zur Überschätzung des Geschossgeräusches; im Durchschnitt 1,8 dB, A-bewertet.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17201 stellt ein Rechenmodell zur Bestimmung des Schallpegels des Geschossgeräusches und dessen Terzspektrum, ausgedrückt als Schallexpositionspegel für Bandmittenfrequenzen von 12,5 Hz bis 10 kHz, bereit. Außerdem werden Leitlinien angegeben, wie dieser Quellpegel zur Berechnung des Schallexpositionspegels am Empfangsort angewendet werden kann.

Dieser Teil von ISO 17201 ist für Kaliber unter 20 mm bestimmt. Dieser Teil kann jedoch auch bei großen Kalibern angewendet werden. Außerdem können die Daten genutzt werden, um die Schallemission unterschiedlicher Munitionsarten zu vergleichen, die in derselben Waffe verwendet werden. Dieser Teil von ISO 17201 ist für Waffen vorgesehen, die auf zivilen Schießplätzen eingesetzt werden, sie kann jedoch auch auf Militärwaffen angewendet werden.

Das Berechnungsverfahren kann als Grundlage für Untersuchungen zur Bewertung von Umgebungsgeräuschen angewendet werden.

Das Prognoseverfahren gilt im Freien, gerade Geschossflugbahnen und stromlinienförmige Projektile. Auf Grund der letztgenannten Bedingung kann die Norm nicht auf Schrote angewendet werden. Die in diesem Teil von ISO 17201 verwendeten Parameter-Standardwerte sind für eine Temperatur von 10 °C, eine relative Feuchte von 80 % und einen Druck von 1 013 hPa angegeben. Anhang A kann für Berechnungen bei anderen atmosphärischen Bedingungen angewendet werden. Besonders bei Kalibern unter 20 mm herrschen im Spektrum hochfrequente Komponenten vor. Da die Luftabsorption bei diesen Frequenzkomponenten relativ hoch ist, werden die Berechnungen in Terzbändern durchgeführt, um ein genaueres Ergebnis für die Luftabsorption zu erhalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 9613-2, *Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation*

ISO 17201-1, *Acoustics — Sound from shooting ranges — Part 1: Determination of muzzle blast by measurement*

Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, erste Ausgabe, 1993, korrigiert und erneut veröffentlicht in 1995

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 17201-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

stromlinienförmiges Geschoss

Rotationskörper, dessen erste Ableitung der Querschnittsfläche $A(x)$ im Abstand x hinter der Spitze des Körpers für $0 \leq x < l_p$ kontinuierlich ist

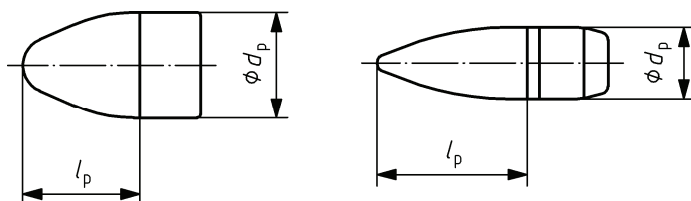
ANMERKUNG Zur Definition der effektiven Geschosslänge, l_p , siehe 3.2.

3.2 effektive Geschosslänge

l_p
Entfernung zwischen der Geschossspitze und dem Querschnitt mit dem größten Durchmesser des Geschosses

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Die effektive Geschosslänge entlang der Längsachse wird in Meter (m) angegeben.



Legende

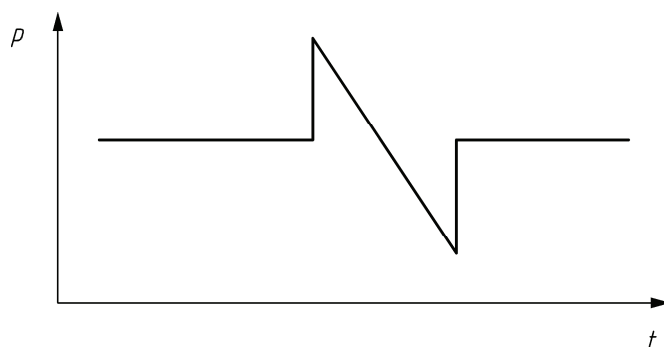
l_p effektive Geschosslänge (m)
 d_p größter Geschossdurchmesser (m)

Bild 1 — Effektive Geschosslänge

3.3 N-Welle

Schalldruck, dessen Zeitverlauf mit einem steilen Anstieg auf ein Maximum beginnt, auf ein Minimum abfällt und wieder steil auf den Anfangsschalldruck ansteigt

Siehe Bild 2.



Legende

t Zeit
 p Schalldruck

Bild 2 — Ideale N-förmige Schallwelle eines Überschallgeschosses bei einem Abstand von 1 m zu einem Quellpunkt auf der Geschossflugbahn

3.4 Signatur-Intervall

T_c
Zeit zwischen zwei Druckanstiegen der N-Welle

ANMERKUNG 1 Die Dauer wird in Sekunden (s) angegeben.

ANMERKUNG 2 Auf Grund der nichtlinearen Schalleffekte ändert sich T_c der N-Welle entlang des Schallweges.