

DIN EN ISO 17201-2

ICS 17.140.20; 95.020; 97.220.10

Akustik –**Geräusche von Schießplätzen –****Teil 2: Bestimmung des Mündungsknalls und des Geschossgeräusches durch Berechnung (ISO 17201-2:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 17201-2:2006**

Acoustics –

Noise from shooting ranges –

Part 2: Estimation of muzzle blast and projectile sound by calculation (ISO 17201-2:2006);
Deutsche Fassung EN ISO 17201-2:2006

Acoustique –

Bruit des stands de tir –

Partie 2: Estimation de la détonation à la bouche et du bruit du projectile par calcul
(ISO 17201-2:2006);

Version allemande EN ISO 17201-2:2006

Gesamtumfang 39 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument wurde im ISO/TC 43 (Akustik) und CEN/TC 211 (Akustik) erarbeitet, das vom DS (Dänemark) gehalten wird. Von deutscher Seite wurde die Erarbeitung durch das Spiegelgremium NA 001-01-02-07 AK (vormals 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“ 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 17201-1:2005 siehe DIN EN ISO 17201-1:2005-11

ISO 17201-4 siehe DIN EN ISO 17201-4

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 17201-1:2005-11, *Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 1: Bestimmung des Mündungsknalls durch Messung (ISO 17201-1:2005); Deutsche Fassung EN ISO 17201-1*

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

Deutsche Fassung

**Akustik —
Geräusche von Schießplätzen —
Teil 2: Bestimmung des Mündungsknalls und des
Geschossgeräusches durch Berechnung
(ISO 17201-2:2006)**

Acoustics - Noise from shooting ranges —
Part 2: Estimation of muzzle blast and projectile sound by
calculation
(ISO 17201-2:2006)

Acoustique —
Bruit des stands de tir —
Partie 2: Estimation de la détonation à la bouche et du bruit
du projectile par calcul
(ISO 17201-2:2006)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Juni 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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
3.1 Allgemeines.....	6
3.2 Richtwirkungsmaß.....	10
3.3 Energie.....	10
3.4 Anteil	12
3.5 Geschoss.....	12
4 Modell zur Abschätzung der Quelldaten des Mündungsknalls	13
4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Abschätzung der chemischen Energie.....	14
4.3 Abschätzung der Schallenergie	14
4.4 Abschätzung der Weber-Energie	14
4.5 Abschätzung des Richtwirkungsmaßes.....	14
4.6 Abschätzung des Spektrums	14
5 Abschätzungsmodell für das Geschossgeräusch	15
5.1 Allgemeines.....	15
5.2 Abschätzung der Schallenergie des Geschossgeräusches	16
6 Schallexposition	17
7 Unsicherheit der Abschätzung.....	21
Anhang A (informativ) Einfaches Knallmodell zur Abschätzung der Schallenergie und deren Spektrum	22
Anhang B (informativ) Qualität der Eingangsdaten	24
B.1 Masse der Sprengstoffe — Weber-Radius — Schallenergiepegel	24
B.2 Seitliche kinetische Energie – Treibladungsmasse	25
B.3 Spezifische chemische Energie — Temperatur.....	25
B.4 Weber-Radius — Schallexpositionsmessungen	26
Anhang C (informativ) Beispiele für Abschätzung des Mündungsknalls.....	27
C.1 Abschätzungsverfahren für Quelldaten des Mündungsknalls nach Bild 2	27
C.1.1 Prüfplan	27
C.1.2 Beschreibung des Verfahrens zur Berechnung der Freifelddaten (siehe Tabelle C.1)	28
C.1.3 Beschreibung des Verfahrens zur Berechnung des auf der Grundlage der winkelabhängigen Schallenergie abgeschätzten Schallenergiepegels	28
C.2 Abschätzung der Schallenergie nach Bild 2.....	30
Anhang D (informativ) Abschätzung der Schallexposition des Geschossgeräusches nach dem Bild 3	35
Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1 — Schießrichtung und Visierlinie	8
Bild 2 — Flussdiagramm zur Vorgehensweise bei der Abschätzung der Quelldaten des Mündungsknalls	15
Bild 3 — Flussdiagramm zur Abschätzung der Schallenergie des Geschossgeräusches	17
Bild 4 — Schockfrontgeometrie für die Zeitabschnitte I und II	18
Bild 5 — Schockfrontgeometrie für Zeitabschnitt II.....	19
Bild A.1 — Terzspektrum eines Weber-Knalls.....	23
Bild B.1 — Weber-Radius in Abhängigkeit von der effektiven Sprengstoff- bzw. Treibladungsmasse.....	24
Bild B.2 — Treibladungsmasse in Abhängigkeit von der seitlichen kinetischen Energie des Geschosses [14]	25
Bild C.1 — Terzspektrale Mündungsknalls vom .300 Winchester-Schuss, gemessen in einem Abstand von 7,8 m auf einem Halbkreis um die Mündung	31
Bild C.2 — Spektrale Korrektur für Bodeneinflüsse für jede Messrichtung	34

Tabellen

Tabelle C.1 — Ereignispegel für einen Einzelschuss aus einer .300 Winchester in sieben Richtungen, bezogen auf die Schießrichtung.....	29
Tabelle C.2 — Kosinus-Koeffizienten für die .300 Winchester	29
Tabelle C.3 — Abschätzung der Schallenergiepegel von .300 Winchester-Munition mit einer Treibladungsmasse von 5 g	31
Tabelle C.4 — Gemessene und prognostizierte Schallexpositionspegel vom .300 Winchester- Schuss, gemessen in einem Abstand von 7,8 m auf einem Halbkreis um die Mündung (siehe Bild C.1).....	33
Tabelle D.1 — Geschossgeschwindigkeit in Beziehung zum Abstand (entnommen aus einem Munitionskatalog).....	35
Tabelle D.2 — Annahmen	35
Tabelle D.3 — Verweisung auf Gleichungen und Ergebnisse	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17201-2:2006) 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 Januar 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2007 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 17201-2:2006 wurde vom CEN als EN ISO 17201-2:2006 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Zwei grundlegende Quellen bestimmen das Schießgeräusch von Handfeuerwaffen: der Mündungsknall und das Geschossgeräusch. Beide Quellen sind grundlegend verschieden. Explosionsknalle von Anlagen können wie der Mündungsknall behandelt werden.

Der Mündungsknall entsteht an der Mündung durch die sich ausdehnenden Gase der Treibladung. Der Mündungsknall kann auf der Grundlage eines in etwa kugelförmigen Volumens dieser Gase zum Zeitpunkt, an dem die Ausdehnungsgeschwindigkeit die Schallgrenze unterschreitet, modelliert werden.

Das Geschossgeräusch wird erzeugt durch den Überschallflug des Geschosses auf der Flugbahn von der Mündung zum Ziel oder zu einem Punkt auf der Flugbahn, an dem die Geschossgeschwindigkeit die Schallgrenze unterschreitet. Das Geschossgeräusch stammt aus einem Abschnitt auf der Flugbahn, der eine Schockwelle in eine bestimmte Richtung kohärent aussendet.

Im Allgemeinen beruhen die Verfahren zur Abschätzung der Schallenergie dieser Quellen auf der Abschätzung der Energien, die an den damit zusammenhängenden Prozessen beteiligt sind. Die Verfahren liefern Schätzungswerte für den Teil dieser Energien, der sich in Schallenergie umwandelt. Das Ergebnis der Abschätzung ist ein Satz von Schallquellendaten zur Energie, Richtung und dem Frequenzgehalt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17201 legt Verfahren fest zur Ermittlung akustischer Quelldaten des Mündungsknalls und von Explosionen sowie des Geschossgeräusches auf der Grundlage von nichtakustischen Daten für Handfeuerwaffen mit Kalibern kleiner als 20 mm und für Explosionen mit weniger als 50 g TNT-äquivalent.

Dieser Teil von ISO 17201 behandelt die Fälle, in denen keine Quellmessungen vorliegen oder in denen die erforderlichen Daten zur Berechnung des Geschossgeräusches nach ISO 17201-4 nicht bekannt sind. Dies ist beispielsweise bei Schrotten der Fall, die aus Flinten abgefeuert werden. Dieser Teil von ISO 17201 kann außerdem als Interpolationsverfahren zwischen Messungen des Mündungsknalls angewendet werden.

Quelldaten sind angegeben im Hinblick auf die spektrale winkelabhängige Schallquellenenergie im Frequenzbereich von 12,5 Hz bis 10 kHz und können als Eingangsdaten zur Berechnung der Schallausbreitung verwendet werden.

Dieser Teil von ISO 17201 ist weder anwendbar für die Prognose von Schallpegeln zur Beurteilung von Gehörschädigungen noch für die Prognose von Schalldruckpegeln oder Schallexpositionspegeln unterhalb eines bestimmten Abstandes, bei dem lineare Akustik nicht anwendbar ist.

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 17201-1:2005, *Acoustics — Noise from shooting ranges — Part 1: Determination of muzzle blast by measurement*

ISO 17201-4, *Acoustics — Noise from shooting ranges — Part 4: Prediction of projectile sound*

3 Begriffe

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

3.1 Allgemeines

3.1.1

Luftdichte

ρ

Dichte der Luft für die Prognosebedingungen

ANMERKUNG Die Luftdichte wird angegeben in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3).

3.1.2

Kreisfrequenz

ω

Frequenz multipliziert mit 2π

ANMERKUNG Die Kreisfrequenz wird in allen Formeln in Radiant je Sekunde (rad/s) angegeben.

3.1.3

Koordinatensystem (x, y)

Beschreibung der Geometrie in einem ebenen Koordinatensystem (x, y), wobei die x -Achse die Schießrichtung mit $x = 0$ an der Mündung angibt und die y -Achse den senkrechten Abstand von der Schießrichtung in jeder Ebene um die Schießrichtung bezeichnet

ANMERKUNG 1 Das Schallfeld des Geschossgeräusches ist um die Schießrichtung rotationssymmetrisch.

ANMERKUNG 2 Die Koordinaten werden in Meter angegeben.

3.1.4

Kosinus-Koeffizienten

$c_{1,2,...,N}$

Koeffizienten der Kosinus-Transformation zur Beschreibung des Richtwirkungsmaßes der winkelabhängigen Schallquellenenergie

3.1.5

Verzögerungswinkel

ε

Differenz zwischen dem Strahlungswinkel zu Beginn und am Ende eines Teils der Flugbahn

ANMERKUNG Der Verzögerungswinkel wird in allen Formeln in Radiant (rad) angegeben.

3.1.6

spezifische chemische Energie

u

die spezifische chemische Energie der Treibladung

ANMERKUNG Die spezifische chemische Energie wird üblicherweise in Joule je Kilogramm (J/kg) angegeben.

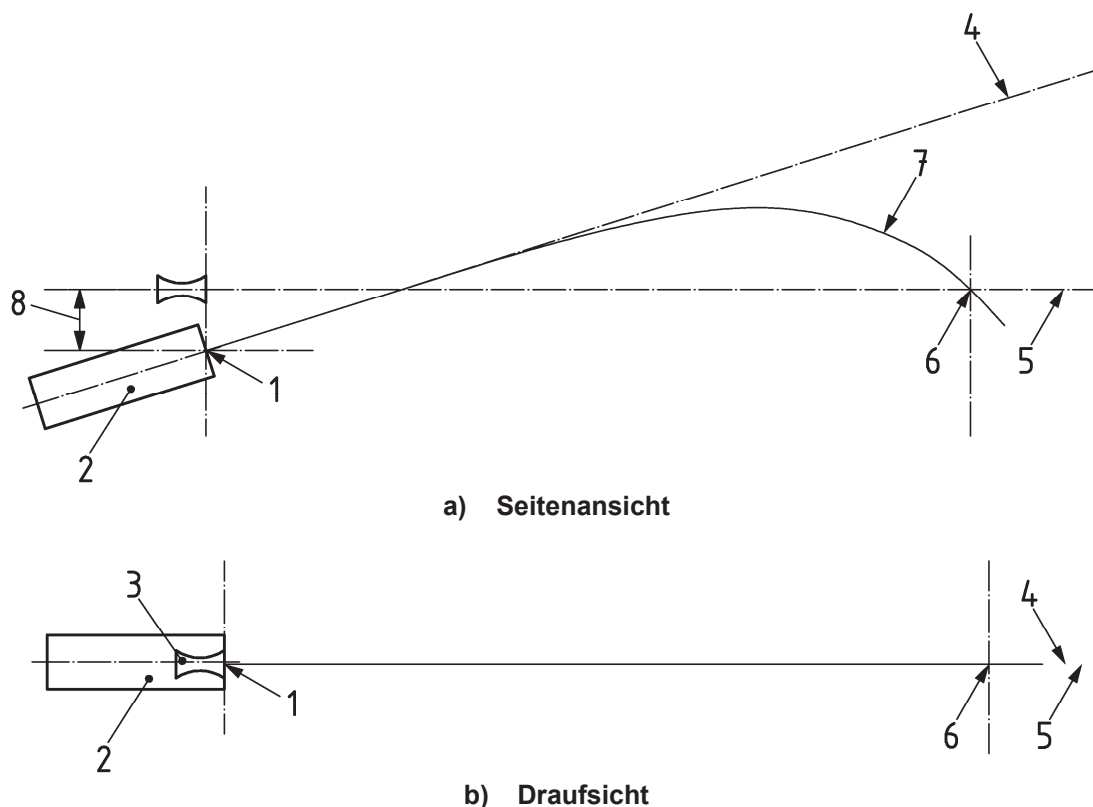
3.1.7

Schießrichtung

Fortsetzung der Achse des Laufes

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Ballistische Flugbahnen können als Folge von geraden Linien beschrieben werden. In diesem Falle sind die Verfahren auf jedes einzelne Linien-Element anzuwenden. Im Rahmen dieses Teils der Norm werden Korrekturen der Zieleinrichtung nicht berücksichtigt.



Legende

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 Mündung | 5 Visierlinie |
| 2 Lauf | 6 Ziel |
| 3 Visier | 7 Flugbahn |
| 4 Schießrichtung | 8 Visierhöhe |

Bild 1 — Schießrichtung und Visierlinie

3.1.8

Schallquellenergie des Geschossgeräusches

Q_p

Schallenergie auf einer Flugbahnlänge von einem Meter

ANMERKUNG 1 Die Schallquellenergie des Geschossgeräusches wird in Joule (J) angegeben.

ANMERKUNG 2 Siehe auch 3.3.6.

3.1.9

Treibladungsmasse

m_c

Masse der Treibladung

ANMERKUNG Die Masse der Treibladung wird in Kilogramm (kg) angegeben.

3.1.10

Strahlungswinkel

ξ

Winkel zwischen der Schießrichtung und dem Wellenzahlvektor, der die lokale Richtung der Schallausbreitung des Geschossgeräusches beschreibt

ANMERKUNG 1 Der Strahlungswinkel wird in allen Formeln in Radiant (rad) angegeben.

ANMERKUNG 2 ξ ist der 90°-Komplementärwinkel des Mach'schen Winkels.

3.1.11**Winkel Alpha** α

Winkel zwischen der Schießrichtung und einer Linie von der Mündung zum Empfänger

ANMERKUNG 1 Siehe ISO 17201-1:2005, Bild 3.

ANMERKUNG 2 Der Winkel Alpha wird in allen Formeln in Radiant (rad) angegeben.

3.1.12**Schallexposition** E

Zeitintegral des frequenzbewerteten quadratischen Momentanwertes des Schalldrucks über die Dauer des Ereignisses

$$E = \int_T p^2(t) dt$$

ANMERKUNG Die Schallexposition wird in Pascal zum Quadrat mal Sekunde (Pa^2s) angegeben.

3.1.13**Schallexpositionspegel** L_E

Zehnfaches des dekadischen Logarithmus des Verhältnisses der Schallexposition, E , zur Bezugsschallexposition

ANMERKUNG 1 Der Schallexpositionspegel wird in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 2 Siehe auch ISO 1996-1.

ANMERKUNG 3 Der Schallexpositionspegel eines einzelnen Schallimpulses oder transienten Schalls mit der Dauer T ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$L_E = 10 \lg \left[\int_T \frac{p^2(t)}{p_0^2 T_0} dt \right] \text{ dB}$$

Dabei ist

$p(t)$ der Momentanwert des Schalldrucks als Funktion der Zeit;

$p_0^2 T_0$ der Bezugswert $[(20 \mu\text{Pa})^2 \text{ s}]$.

3.1.14**Schallgeschwindigkeit in der Luft** c

Schallgeschwindigkeit für die Prognosebedingungen

ANMERKUNG Die Schallgeschwindigkeit in der Luft wird in Meter je Sekunde angegeben (m/s).

3.1.15**Streufläche** S_s

Größe der Fläche in einem bestimmten Abstand zur Flugbahn, durch die sich der von der jeweiligen Flugbahn ausgesendete Schall ausbreitet

ANMERKUNG Die Streufläche wird in Quadratmeter (m^2) angegeben.

3.1.16

Ausbreitungsabstand

r_S

Abstand zwischen dem Quellpunkt eines Geschossgeräusches, P_S , und dem Empfangsort, P_R

ANMERKUNG Der Ausbreitungsabstand wird in Meter (m) angegeben.

3.1.17

Weber-Radius

R_W

Radius einer äquivalenten strahlenden Kugel des „einfachen Explosionsmodells“

ANMERKUNG Der Weber-Radius wird in Meter (m) angegeben.

3.1.18

Weber-Druck

p_W

Schalldruck auf der Oberfläche der Weber-Kugel

ANMERKUNG Der Weber-Druck wird in Pascal (Pa) angegeben.

3.2 Richtwirkungsmaß

3.2.1

Korrekturmaß als Folge der Richtwirkung der Quelle

c_S

Korrektur, bei der berücksichtigt wird, dass Fourier-Funktionen unterschiedlicher Ordnung auf unterschiedliche Weise zur Energie beitragen

3.2.2

Richtgrad

$Y(\alpha)$

Richtgrad in der Richtung von α

3.3 Energie

3.3.1

effektive winkelabhängige Schallenergieverteilung

$Q_Y(\alpha)$

in Richtung α abgestrahlte und durch das Richtwirkungsmaß bewertet effektive Energie

ANMERKUNG Die effektive winkelabhängige Schallenergieverteilung wird in Joule je Steradian (J/sr) angegeben.

3.3.2

Gesamtschallenergie

Q_e

gesamte Schallenergie nach Integration von $Q_Y(\alpha)$ über die gesamte Kugel

ANMERKUNG Die Gesamtschallenergie wird in Joule (J) angegeben.

3.3.3

Energie des Treibgases

Q_g

Energie des gasförmigen Ausstoßes der Treibladung an der Mündung

ANMERKUNG Die Energie des Treibgases wird in Joule (J) angegeben.