DIN EN ISO 17201-4:2026-04 (D)

Akustik - Geräusche von Schießplätzen - Teil 4: Berechnung des Geschossknalls (ISO 17201-4:2025); Deutsche Fassung EN ISO 17201-4:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Vorwort ... 9

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 12

4 Geschossknall ... 16
4.1 Allgemeines ... 16
4.2 Bereiche ... 16
4.3 Spektrum einer N-Welle ... 18

5 Beschreibung der Quelle ... 19
5.1 Quellpunkt ... 19
5.2 Schallexpositionspegel der Quelle bei stromlinienförmigen Geschossen ... 19
5.3 Schallexpositionspegel der Quelle bei nicht stromlinienförmigen Geschossen ... 20
5.4 Spektrum des Schallexpositionspegels der Quelle ... 23

6 Berechnung des Schallexpositionspegels am Empfangsort ... 24
6.1 Grundgleichung ... 24
6.2 Berechnung der Dämpfungsterme ... 25
6.2.1 Geometrische Dämpfung ... 25
6.2.2 Nichtlineare Dämpfung ... 26
6.2.3 Nichtlineare Verschiebung des Spektrums ... 27
6.2.4 Luftabsorption, übrige Dämpfung und Schirmwirkungen ... 27

7 Unsicherheit in der Beschreibung der Quelle und in der Ausbreitung ... 28
7.1 Überblick ... 28
7.2 Unsicherheiten in der Beschreibung der Quelle ... 29
7.2.1 Allgemeines ... 29
7.2.2 Ort des Quellpunktes ... 29
7.2.3 Breitband-Schallexpositionspegel der Quelle für stromlinienförmige Geschosse ... 30
7.2.4 Schallexpositionspegel der Quelle bei nicht stromlinienförmigen Geschossen ... 30
7.2.5 Charakteristische Frequenz der N-Welle ... 31
7.2.6 Spektrum des Schallexpositionspegels der Quelle ... 32
7.3 Unsicherheiten bei der Bestimmung des Schallexpositionspegels am Empfangsort ... 32
7.3.1 Allgemeines ... 32
7.3.2 Die Unsicherheiten an einem Empfangsort für nicht stromlinienförmige Geschosse ... 32

Anhang A (informativ) Ableitung von Konstanten und Berücksichtigung von Schirm- und sonstigen Wirkungen ... 33
A.1 Allgemeines ... 33
A.2 Berechnung von L_0 ... 33
A.3 Berechnung der Bezugsfrequenz f_0 ... 34
A.4 Überlegungen zu Schirmwirkungen und zusätzlichen Wirkungen ... 34
A.4.1 Allgemeines ... 34
A.4.2 Grenzregion von Bereich II ... 35
A.4.3 Unterschiedliche Anteile um einen Schallschirm herum und darüber hinweg ... 36

Anhang B (informativ) Berechnung des Geschossknalls für Geschosse auf ballistischen Flugbahnen ... **38**
B.1 Allgemeines ... **38**
B.2 Berechnung der Geschossflugbahn ... **38**
B.3 Berechnung des Flugbahn-Emissionspunktes ... **39**
B.4 Berechnung des Geschossenergieverlusts ... **40**

Anhang C (informativ) Schätzung der Änderung der Geschossgeschwindigkeit ... **41**

Anhang D (informativ) Berechnungsbeispiele ... **44**
D.1 Geschossknall an der Quelle und am Empfänger ... **44**
D.2 Beispiel für die Berechnung der übrigen Dämpfung in Situationen mit und ohne Schallschirm ... **45**
D.2.1 Allgemeines ... **45**
D.2.2 Situationen ... **45**
D.2.3 Verfahren zur Berechnung der übrigen Dämpfung ... **46**
D.2.4 Situation ohne Schallschirm ... **47**
D.2.5 Situation mit einem Schallschirm bei ausschließlicher Einbeziehung der Beugung an der Oberkante ... **50**
D.2.6 Situation mit einem Schallschirm; Beugung an der Oberkante und laterale Beugungen ... **52**
D.3 Schätzung der Schallexposition eines nicht stromlinienförmigen Geschosses ... **54**

Literaturhinweise ... **56**

Bilder

Bild 1 — Beispiele für nicht stromlinienförmige Geschosse ... **13**

Bild 2 — Effektive Geschosslänge ... **13**

Bild 3 — Angenommene N-förmige Schallwelle eines Überschallgeschosses bei einem Abstand von 1 m zum Quellpunkt auf seiner Geschossflugbahn ... **14**

Bild 4 — Drei Bereiche zur Beschreibung des durch ein Geschoss verursachten Geräusches ... **17**

Bild 5 — Geometrie der Mach-Front für eine gegebene Zeitspanne ... **21**

Bild 6 — Flussdiagramm zur Berechnung der Schallexposition ... **23**

Bild 7 — Zu berücksichtigende Abstände beim Empfänger im Bereich III ... **26**

Bild 8 — Nichtlineare Dämpfung als Funktion des Abstands ... **27**

Bild A.1 — Grenzregion von Bereich II ... **35**

Bild A.2 — Schirmwirkung durch einen Schallschirm ... **37**

Bild B.1 — Flugbahn-Emissionspunkte, Geschossknall-Abstrahlkegel und die Mach-Bereichsgrenze ... **40**

Bild C.1 — Flussdiagramm zur Schätzung der Änderung der Geschossgeschwindigkeit, κ, anhand verschiedener Inputparameter ... **43**

Bild D.1 — Schallpegel der Quelle und Spektrumsverschiebung für fünf Abstände ... **45**

Bild D.2 — Perspektivdarstellung der drei Situationen ... **46**

Bild D.3 — Situation ohne Schallschirm in der horizontalen XY-Ebene ... **48**

Bild D.4 — Terzbandspektren der übrigen Dämpfung für die in Bild D.3 dargestellte Situation..... 49

Bild D.5 — Terzbandspektren des Schallexpositionspegels für die in Bild D.3 dargestellte Situation..... 49

Bild D.6 — Situation mit einem Schallschirm (Beugung an der Oberkante) 50

Bild D.7 — Terzbandspektren der übrigen Dämpfung für die in Bild D.6 dargestellte Situation..... 52

Bild D.8 — Terzbandspektren der übrigen Dämpfung für die in Bild D.6 dargestellte Situation..... 52

Bild D.9 — Situation mit einem Schallschirm 53

Bild D.10 — Terzbandspektren der übrigen Dämpfung für die in Bild D.9 dargestellte Situation 54

Bild D.11 — Terzbandspektren des Schallexpositionspegels für die in Bild D.9 dargestellte Situation..... 54