DIN EN ISO 17201-6

ICS 17.140.20; 95.020; 97.220.10 Einsprüche bis 2022-03-07

Entwurf

Akustik – Geräusche von Schießplätzen – Teil 6: Schalldruckmessung im Nahbereich der Geräuschquelle zur Bestimmung der Schallexposition (ISO 17201-6:2021); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17201-6:2021

Acoustics –
Noise from shooting ranges –
Part 6: Sound pressure measurements close to the source for determining exposure to sound (ISO 17201-6:2021);
German and English version prEN ISO 17201-6:2021

Acoustique –
Bruit des stands de tir –
Partie 6: Mesurages de la pression sonore près de la source pour déterminer l'exposition au son (ISO 17201-6:2021);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17201-6:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nals@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 59 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 17201-6:2021 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 17201-06:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 001-01-01-07 UA „Akustik - Geräusche von Schießplätzen“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärmminderung und Schwingungstechnik (NALS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 17201-1:2018	siehe	DIN EN ISO 17201-1:2019-06
ISO 80000-8	siehe	DIN EN ISO 80000-8
IEC 60942	siehe	DIN EN 60942(zurückgezogen)
IEC 61094-4	siehe	DIN EN 61094-4
IEC 61094-6	siehe	DIN EN 61094-6
IEC 61094-6	siehe	DIN EN 61672-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2003)*

DIN EN 61094-4, *Meßmikrofone — Teil 4: Anforderungen an Gebrauchs-Normalmikrofone (IEC 61094-4:1995)*

DIN EN 61094-6, *Messmikrofone — Teil 6: Elektrostatische Anregeelektroden zur Ermittlung des Frequenzgangs (IEC 61094-6:2004)*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013)*

DIN EN ISO 17201-1:2019-06, *Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 1: Bestimmung des Mündungsknalls durch Messung (ISO 17201-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17201-1:2018*

DIN EN ISO 80000-8, *Größen und Einheiten — Teil 8: Akustik*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

2021-12

prEN ISO 17201-6:2021

Titel de:	Akustik — Geräusche von Schießplätzen — Teil 6: Schalldruckmessung im Nahbereich der Geräuschquelle zur Bestimmung der Schallexposition (ISO 17201-6:2021)
Titel en:	Acoustics — Noise from shooting ranges — Part 6: Sound pressure measurements close to the source for determining exposure to sound (ISO 17201-6:2021)
Titel fr:	Acoustique — Bruit des stands de tir — Partie 6: Mesurages de la pression sonore près de la source pour déterminer l'exposition au son (ISO 17201-6:2021)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort **4**

Vorwort **5**

Einleitung **6**

1 Anwendungsbereich **7**

2 Normative Verweisungen **7**

3 Begriffe **7**

4 Anforderungen an das Messsystem **8**
4.1 Allgemeines **8**
4.2 Bereiche der Schalldruckpegel **8**
4.3 Beschreibung des Gesamtsystems **8**
4.4 Anforderungen an Mikrofon und Vorverstärker **9**
4.5 Mikrofonhalterung **9**
4.6 Kabellänge **10**
4.7 Windschutz **10**
4.8 Datenerfassungssystem **10**
4.9 Datenspeicherung **10**
4.10 Frequenzbewertung **11**
4.11 Kalibrierung vor Ort **11**

5 Messaufbau **11**
5.1 Allgemeine Überlegungen **11**
5.2 Messort **11**
5.3 Sonderfall: Waffenhalterung **12**
5.4 Personen auf dem Schießplatz **12**
5.5 Gleichzeitige Messungen an mehreren Orten **12**
5.6 Ausnahme: Abwesenheit von Personen, die die Schalleinwirkung beeinflussen **12**
5.7 Ausrichtung des Mikrofons **12**
5.8 Wetter- und Umgebungsbedingungen **12**

6 Dokumentation **12**
6.1 Allgemeines **12**
6.2 Schießplatz **13**
6.3 Absorbierende und reflektierende Elemente **13**
6.4 Dokumentation der Schallquelle **13**
6.5 Ort der primären Schallquelle **13**
6.6 Schütze **13**
6.7 Messort **13**
6.8 Wetter- und Umgebungsbedingungen **13**

7 Datenauswertung und Unsicherheiten **14**
7.1 Allgemeines **14**
7.2 Auswertung von diskreten Zeitdaten **14**
7.3 Frequenzbewertung **14**
7.4 Messunsicherheiten **14**

Anhang A (informativ) Begrenzung der Anstiegsgeschwindigkeit bei Impulsschallmessungen **16**

Anhang B (informativ) Berechnungen mit zeitdiskreten Daten **21**

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

B.1 Allgemeines 21
B.2 Beispiel: Berechnung der Exposition 22

Anhang C (informativ) Berechnung einer C-bewerteten Zeitreihe mit Hilfe eines digitalen Filters 23
C.1 Allgemeines 23
C.2 C-bewertete Kennlinie 23
C.3 Ableitung des digitalen Filters mit Hilfe der bilinearen Transformation 24
C.4 Amplituden- und Phasengang des digitalen Filters 26
C.5 Beispiel für die Auswirkung des C-Bewertungsfilters auf eine Zeitreihe 27

Literaturhinweise 29

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 17201-6:2021 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technische Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ als prEN ISO 17201-6:2021 übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17201-6:2021 wurde von CEN als prEN ISO 17201-6:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 17201 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.-html zu finden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Einleitung

ISO 17201-1 bis ISO 17201-5 (siehe Abschnitt 2 und Literaturhinweise [2] bis [5]) beziehen sich auf die Bestimmung oder Vorhersage von umweltrelevanten Schallimmissionen an Empfangsorten außerhalb von Schießplätzen.

Es gibt Länder, in denen auch ein Bedürfnis nach Wissen über die Schalleinwirkung innerhalb eines Schießplatzes in geringer Entfernung von der Schallquelle besteht, z. B. für Vorhersage-, Bewertungs-, Beurteilungs-, Kontroll- oder Vergleichszwecke.

Für die Bestimmung der Exposition gegenüber Impulsgeräuschen werden verschiedene Verfahren und Messgrößen verwendet, die sich aus der Messung und Analyse des zeitlichen Verlaufs des Schalldrucks an den interessierenden Orten ableiten lassen.

Die Messung des Schalldrucks im Nahbereich des Mündungsknalls oder der Druckwelle einer Explosion weist besondere Merkmale auf, die zu berücksichtigen sind. Dieses Dokument kann sowohl auf Innen- als auch auf Außenschießanlagen angewendet werden, die unterschiedliche Elemente oder Nutzungssituationen enthalten können. Das Verfahren ist für Orte anwendbar, an denen sich Personen auf dem Schießplatz aufhalten können, einschließlich des Schützen und anderer Personen (z. B. Ausbilder, Aufsichtspersonen, Umstehende oder Beobachter). Zu den Orten, die von Interesse sind, gehören die Position des Schützen (sowie dessen Haltung und Ausrichtung) und die Positionen von anderen Personen innerhalb des Schießplatzes.

Dieses Dokument legt fest, wie der zeitliche Verlauf des Schalldrucks an den interessierenden Orten innerhalb eines Schießplatzes bezogen auf die Exposition einer Person gegenüber Impulsschall zuverlässig ermittelt werden kann.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Aufzeichnung des zeitlichen Verlaufs des Schalldrucks fest, der entweder durch Schießen mit Kalibern von weniger als 20 mm oder durch die Detonation von Sprengladungen mit einem TNT-Äquivalent von weniger als 50 g innerhalb des Schießplatzes an interessierenden Orten erzeugt wird, und zwar bezogen auf die Schallexposition des Schützen oder jeder anderen Person innerhalb des Schießplatzes. Der zeitliche Verlauf des Schalldrucks kann als Grundlage für weitere Analysen dieser Art von Schall an den interessierenden Orten dienen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 17201-1:2018, *Acoustics — Noise from shooting ranges — Part 1: Determination of muzzle blast by measurement*

ISO 80000-8, *Quantities and units — Part 8: Acoustics*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61094-4, *Measurement microphones — Part 4: Specifications for working standard microphones*

IEC 61094-6:2004, *Measurement microphones — Part 6: Electrostatic actuators for determination of frequency response*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 80000-8 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

3.1
zeitdiskrete Schalldruck-Signalreihe
Schalldruckverlauf mit Werten für diskrete Zeiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen ist diese Zeitreihe das Ergebnis der Abtastung des aufgezeichneten Schalldruck-Zeitverlaufs.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei allen Anwendungen in diesem Dokument wird von gleichen Zeitabständen ausgegangen.

3.2
Abtastung
Reduzierung einer zeitkontinuierlichen Signalreihe auf eine zeitdiskrete Signalreihe

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

3.3
Abstastwert
Wert zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb einer zeitdiskreten Signalreihe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abtastwerte können in verschiedenen Zahlenformaten vorliegen, üblicherweise ganzzahlig oder reell.

Anmerkung 2 zum Begriff: Skalierungs- und Offset-Informationen werden benötigt, wenn die Abtastwerte nicht als Schalldruckwerte gespeichert werden.

3.4
Abtastintervall
T_s
Zeit zwischen zwei benachbarten Werten in einer zeitdiskreten Signalreihe

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Abtastintervall T_s wird in Sekunden angegeben.

3.5
Abtastrate
f_s
Anzahl der *Abtastwerte* (3.3) je Sekunde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abtastrate f_s wird in Hertz angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: $f_s = \frac{1}{T_s}$

4 Anforderungen an das Messsystem

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt Messgeräte zur Messung der Impulsgeräusche von den im Anwendungsbereich angegebenen Schallquellen fest. Der Zweck besteht darin, die zuverlässige und genaue Messung von Schalldruckverläufen zu ermöglichen, die als Eingabe für verschiedene Verfahren zur Beschreibung der Eigenschaften des Impulsschalls wie Schallexpositionspegel, Spitzenschalldruckpegel, A-Dauer usw., wie z. B. in ISO 10843 [1] definiert, verwendet werden können.

Da in diesem Abschnitt der Frequenzbereich und andere Systemanforderungen festgelegt sind, können Daten, die innerhalb der angegebenen Spezifikationen gewonnen wurden, mit anderen Messergebnissen verglichen werden, die mit diesem Verfahren gewonnen wurden.

4.2 Bereiche der Schalldruckpegel

Der Spitzenschalldruckpegel hängt unter anderem von der Explosionsenergie der Schallquelle und dem Abstand zu ihr ab. Bei geringem Abstand zur Schallquelle kann der Spitzenschalldruck über 1 kPa liegen, was einem Pegel von über 154 dB entspricht. Die anderen Teile der Normenreihe ISO 17201 können nur für Schalldruckpegel unter 154 dB verwendet werden, da sich diese Teile mit der Schallausbreitung befassen. Dieses Dokument konzentriert sich auf die Messung des zeitlichen Verlaufs des Schalldrucks; daher ist kein Grenzwert für den Spitzenschalldruckpegel festgelegt.

4.3 Beschreibung des Gesamtsystems

Das Messsystem muss mindestens aus einem Mikrofon mit Vorverstärker und einem digitalen Datenerfassungssystem bestehen, das in der Lage ist, digitale Signale zum späteren Abruf und zur Verarbeitung zu speichern.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Das Messsystem einschließlich des digitalen Datenerfassungssystems muss die Anforderungen an die Begrenzung des Frequenzgangs für Klasse 1 nach IEC 61672-1:2013, 5.5 unter Verwendung der Z-Bewertung erfüllen.

ANMERKUNG Zur Berechnung der in IEC 61672-1 angegebenen Größen siehe auch Anhang B.

4.4 Anforderungen an Mikrofon und Vorverstärker

Die Messungen müssen mit einem Druckmikrofon durchgeführt werden, das die Anforderungen an ein WS3-P- oder WS2-P-Mikrofon nach IEC 61094-4 erfüllt. Die Verwendung eines WS3-P-Mikrofons wird bevorzugt, da der Einfallswinkel innerhalb des interessierenden Frequenzbereichs im Vergleich zu einem WS2-P-Mikrofon einen geringeren Einfluss hat.

ANMERKUNG 1 Ein Mikrofon des Typs WS3-P wird häufig als ¼-Zoll-Druckfeldmikrofon und WS2-P als ½-Zoll-Druckfeldmikrofon bezeichnet.

Das Mikrofon muss an einen zylindrischen Vorverstärker angeschlossen werden, dessen Durchmesser nicht größer ist als der des Mikrofons. Die Kombination aus Mikrofon und Vorverstärker muss in der Lage sein, Spitzenschalldruckpegel in dem entsprechenden Bereich zu messen, wobei

$$L_{p,\max} \leq L_{p,\mathrm{OL}} - 5\ \mathrm{dB} \tag{1}$$

Dabei ist

$L_{p,\max}$ der zu messende Spitzenschalldruckpegel, in Dezibel;

$L_{p,\mathrm{OL}}$ der maximale Spitzenschalldruckpegel, bei dem die Mikrofon/Vorverstärker-Kombination nicht überlastet wird, in Dezibel

und $L_{p,\mathrm{nf}} \leq L_{p,\max} - 60\ \mathrm{dB}$ (2)

Dabei ist $L_{p,\mathrm{nf}}$ das A-bewertete Grundrauschen der Mikrofon/Vorverstärker-Kombination, in Dezibel.

ANMERKUNG 2 Das A-bewertete Grundrauschen wird verwendet, weil dieser Wert üblicherweise in den Datenblättern von Mikrofonen und Vorverstärkern angegeben wird.

Es wird empfohlen, eine Mikrofon-Vorverstärker-Kombination zu verwenden, die einen Spitzenschalldruckpegel von mindestens 165 dB messen kann.

Der Dynamikbereich der Kombination aus Mikrofon und Vorverstärker muss mindestens 100 dB betragen. Der Dynamikbereich ist der Bereich zwischen dem höchsten Spitzenschalldruckpegel des Mikrofons und dem A-bewerteten Grundgeräuschpegel der Mikrofon/Vorverstärker-Kombination.

Der Frequenzgang von Mikrofon und Vorverstärker muss mit einem elektrostatischen Aktuator nach IEC 61094-6 im Frequenzbereich von 250 Hz bis 20 kHz kalibriert werden. Diese Kalibrierung muss weniger als 365 Tage vor den Messungen durchgeführt werden. Dies ist in IEC 61094-4:2004, Bild 2 und Tabelle 2 festgelegt.

ANMERKUNG 3 Die Kalibrierung nach IEC 61094-6 wird üblicherweise vom Mikrofonhersteller oder von einem Kalibrierungslabor durchgeführt.

4.5 Mikrofonhalterung

Für den Vorverstärker und das Mikrofon muss eine Halterung mit geringem Einfluss auf das gemessene Schallfeld verwendet werden, um den Einfluss der Halterung auf das gemessene Schallfeld zu verringern.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

4.6 Kabellänge

Das Mikrofon und der Vorverstärker müssen in der Lage sein, die auftretenden Signalanstiegszeiten zu verarbeiten. Die Fähigkeit zur Verarbeitung der Signalanstiegszeiten wird häufig durch den Vorverstärker und die Kapazität des Kabels zwischen Vorverstärker und Datenerfassungssystem bestimmt. Wird die Kabellänge vergrößert, erhöht sich die Kabelkapazität, und die Fähigkeit des Systems, Signalanstiegszeiten zu verarbeiten, nimmt ab. Es ist daher wichtig, sicherzustellen, dass die Kapazität zur Verarbeitung der Signalanstiegszeit für die tatsächlich verwendete Kabellänge bestimmt wird. Weitere Informationen über die Begrenzungen der Anstiegsgeschwindigkeit und die Handhabungskapazität der Signalanstiegszeit sind Anhang A zu entnehmen.

ANMERKUNG Bei vielen Mikrofon/Vorverstärker-Kombinationen ist der Vorverstärker und nicht das Mikrofon der begrenzende Faktor für die Belastbarkeit bei hohem Spitzenschalldruck.

4.7 Windschutz

Es wird empfohlen, die Messungen ohne Windschutz durchzuführen, da Windschutzvorrichtungen den Hochfrequenzanteil des Signals verändern und die gemessenen Spitzenwerte beeinflussen können.

Allerdings können selbst bei mäßigen Windgeschwindigkeiten erhebliche windinduzierte Geräuschsignale vom Mikrofon ausgehen, weshalb empfohlen wird, das Fremdgeräusch während der Messungen zu überprüfen. Beträgt die Differenz zwischen dem C-bewerteten Spitzenschalldruckpegel in den 3 s vor dem Impulsschallereignis und dem gemessenen C-bewerteten Spitzenschalldruckwert während des Impulsschallereignisses weniger als 60 dB, wird die Verwendung eines Windschutzes empfohlen. Bei einer Messreihe von Impulsschallereignissen mit einem Abstand von weniger als 3 s dazwischen muss der Pegel des Fremdgeräuschs nur einmal gemessen werden.

4.8 Datenerfassungssystem

Das Datenerfassungssystem muss eine Abtastrate von mindestens 96 000 Abtastungen je Sekunde haben und in der Lage sein, mindestens 10 s kontinuierliche Daten zu speichern. Die Auflösung des Datenerfassungssystems muss mindestens 20 Bit betragen.

Das Datenerfassungssystem muss mit einem Anti-Aliasing-Filter ausgestattet sein, der alle Signalkomponenten oberhalb der Nyquist-Frequenz $f_s/2$ abschwächt.

Für Frequenzen von $f_s/2$ und höher muss die Dämpfung mindestens 10 dB betragen.

Die Dämpfung des Anti-Aliasing-Filters muss entweder durch Messung oder anhand der technischen Spezifikationen des Herstellers überprüft werden.

4.9 Datenspeicherung

Die aufgezeichnete zeitdiskrete Schalldruck-Signalreihe muss in einem digitalen Dateiformat, unkomprimiert oder verlustfrei komprimiert, gespeichert werden. Sie kann direkt als zeitdiskrete Schalldrucksignalreihe oder als abgetastete Datenzeitreihe gespeichert werden. Im letzteren Fall müssen zusätzlich Kalibrierungsfaktor und Offset-Informationen zur Verfügung gestellt werden. In beiden Fällen müssen Zeitangaben gemacht werden, um jeden Abtast- oder Datenpunkt mit der Zeit zu verknüpfen.

Bei der Speicherung der abgetasten Datenzeitreihe darf z. B. das WAV-Format verwendet werden.

Die Zeitangabe erfolgt entweder durch Angabe der Zeit für jeden Datenpunkt oder durch Angabe der Abtastrate und des Zeitpunkts des ersten Abtastwerts.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

4.10 Frequenzbewertung

Alle Daten müssen mit der in IEC 61672-1 angegebenen Z-Bewertung aufgezeichnet und gespeichert werden.

4.11 Kalibrierung vor Ort

Die Kalibrierung des Systems vor Ort muss das Antwortverhalten des Mikrofons, des Vorverstärkers, aller Kabel und des Datenerfassungssystems umfassen. Die Kalibrierung muss entweder bei 250 Hz oder 1 kHz bei einem Mindestschalldruckpegel von 114 dB mit einem Schallkalibrator der Klasse 1 nach IEC 60942 durchgeführt werden. Die Kalibrierung muss vor und nach den Messungen durchgeführt werden, jedoch nicht früher als zwei Stunden vor und nicht später als zwei Stunden nach den Messungen.

Die Kalibrierung vor der Messung darf eine Anpassung der Empfindlichkeitsparameter umfassen. Die Kalibrierung nach der Messung dient der Überprüfung der Kalibrierungskonformität.

Die Kalibrierung, einschließlich der Differenzen zwischen der ersten und der zweiten Kalibrierung, muss dokumentiert werden, und diese Dokumentation muss in den Messunterlagen enthalten sein.

5 Messaufbau

5.1 Allgemeine Überlegungen

Der gemessene zeitliche Verlauf des Schalldrucks einer bestimmten Waffe oder Sprengladung wird durch die akustische Umgebung des jeweiligen Schießplatzes beeinflusst. Etwaige Reflexionen und Streuungen am Boden, an Wänden oder anderen Hindernissen sowie Effekte durch die Anwesenheit von Personen werden in die Messung einbezogen. Bei einer bestimmten Waffe kann das Ergebnis auch von der Richtwirkung der Schallabstrahlung der Waffe sowie von der Position und der Körperhaltung des Schützen abhängen.

Der Schalldruck an den Ohren einer Person an einem interessierenden Ort kann für das linke und das rechte Ohr sehr unterschiedlich sein und wird durch spezifische Details wie unterschiedliche Kopfformen und die genaue Ausrichtung des Kopfes beeinflusst. Messaufbauten, die alle diese Einflüsse berücksichtigen, liefern in der Regel Ergebnisse für sehr individuelle Ereignisse.

Um allgemeine und reproduzierbare Messergebnisse zu ermöglichen, werden die Messungen daher ohne die Anwesenheit der Person an dem Ort durchgeführt, an dem die Schalleinwirkung bestimmt werden soll, und das Mikrofon wird dort platziert, wo sich die Kopfmitte dieser Person befinden würde.

5.2 Messort

Um die Schallexposition an einem interessierenden Ort zu bestimmen:

— innerhalb eines bestimmten Schießplatzes,

— für eine bestimmte Körperhaltung, und

— für eine bestimmte Schallquelle (Schusswaffe oder Sprengladung),

werden die Messungen in Abwesenheit einer Person an diesem Ort durchgeführt, wobei das Mikrofon dort aufgestellt wird, wo sich die Mitte des Kopfes befinden würde.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

5.3 Sonderfall: Waffenhalterung

Zur Bestimmung der Schallexposition am Standort eines Schützen, der eine Schusswaffe abfeuert, ist der Schütze abwesend, und die Waffe wird in einer Halterung platziert und aus der Ferne bedient. Nur in diesem Sonderfall ist die Messung des Schießgeräuschs in Abwesenheit des Schützen durchzuführen. Das Mikrofon wird in der Position aufgestellt, in der sich die Kopfmitte des Schützen befinden würde.

Die Waffenhalterung muss so konstruiert sein, dass der von der Halterung reflektierte Schall nicht wesentlich zur aufgezeichneten zeitdiskreten Schalldruck-Signalreihe beiträgt.

5.4 Personen auf dem Schießplatz

Die Anwesenheit von Personen auf dem Schießplatz kann die Schallexposition an dem interessierenden Ort beeinflussen. Befindet sich der interessierende Ort beispielsweise hinter dem Schützen, so ist davon auszugehen, dass der Kopf und der Körper des Schützen die Schallexposition an dieser Stelle erheblich beeinflussen. Ein weiteres Beispiel wäre eine Person zwischen der Explosionsquelle und dem interessierenden Ort.

Wenn davon ausgegangen wird, dass die Anwesenheit von Personen auf dem Schießplatz die Schallexposition an dem interessierenden Ort beeinflusst, müssen die Messungen in Anwesenheit dieser Personen durchgeführt werden. Werden also Messungen in Bezug auf eine Schusswaffe durchgeführt, ist der Schütze immer anwesend, wenn der interessierende Ort nicht der Ort des Schützen selbst ist.

5.5 Gleichzeitige Messungen an mehreren Orten

Gleichzeitige Messungen sind zulässig, wenn für die interessierenden Orte die Anwesenheit einer Person (außer dem Schützen) keinen Einfluss auf die Schallexposition an diesen Messorten haben soll. Das bedeutet, dass, wenn sowohl der Ort des Schützen als auch der Ort der Umstehenden von Interesse sind, zwei getrennte Messreihen durchgeführt werden sollten, eine ohne den Schützen für diesen Ort und eine zweite mit dem Schützen, aber ohne anwesende Personen an den anderen interessierenden Orten.

5.6 Ausnahme: Abwesenheit von Personen, die die Schalleinwirkung beeinflussen

Messungen an einem oder mehreren Orten in Abwesenheit einer oder mehrerer Personen, die bei Anwesenheit die Schallexposition an den Messorten beeinflussen könnten, sind zulässig, erfordern jedoch einen klaren und deutlichen Hinweis in den Unterlagen.

5.7 Ausrichtung des Mikrofons

Das Mikrofon muss senkrecht montiert werden, wobei die Membran nach oben zeigt.

ANMERKUNG Im Sinne der IEC 61672-1 ist die Bezugsrichtung vertikal.

5.8 Wetter- und Umgebungsbedingungen

Für die Wetter- und Umgebungsbedingungen gibt es keine Einschränkungen. Es wird empfohlen, die Messungen so vorzunehmen, dass sie nicht durch Niederschlag oder starken Wind beeinträchtigt werden.

6 Dokumentation

6.1 Allgemeines

Die Dokumentation muss eine allgemeine Beschreibung des Messsystems und des Aufbaus zusammen mit einer kurzen Erläuterung des Zwecks der Messung enthalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

6.2 Schießplatz

Die Dokumentation muss eine schematische Darstellung des Schießplatzes enthalten. Die schematische Darstellung muss Angaben enthalten, aus denen die Abschussposition der Waffe oder der Sprengladung und die Positionen aller Personen, für die die Schallemission ermittelt werden soll, sowie aller anderen Personen, die für den gemessenen Schalldruck relevant sind, hervorgehen.

6.3 Absorbierende und reflektierende Elemente

Für Elemente wie Boden, Wände, Schallwände und Barrieren, die Teil des Schießplatzes sind, muss eine Beschreibung ihrer Materialien mit einer Aussage über ihre schallabsorbierenden und -reflektierenden Eigenschaften dokumentiert werden.

6.4 Dokumentation der Schallquelle

Die Dokumentation der Waffe und der Munition oder der Sprengladung muss nach ISO 17201-1:2018, Abschnitt 4 erfolgen. Wird der Geschossknall gemessen, müssen die Maße und die ballistischen Daten des Geschosses dokumentiert werden.

6.5 Ort der primären Schallquelle

Die Position der Schallquelle muss aus der schematischen Darstellung des Schießplatzes hervorgehen oder im Text des Berichts angegeben sein. Bei Messungen des Schießgeräusches müssen die Schießrichtung und die Höhe der Mündung angegeben werden. Beträgt die Elevation der Waffe mehr als fünf Grad oder weniger als minus fünf Grad, muss die Elevation ebenfalls im Bericht angegeben werden.

Der Mittelpunkt des Mündungsknalls befindet sich im Allgemeinen in einiger Entfernung vor der Mündung. Ist dieser Ort bekannt oder kann er abgeschätzt werden, muss der Bericht diese Angaben enthalten.

6.6 Schütze

Bei Messungen des Schießgeräusches muss angegeben werden, ob die Waffe von einem Schützen oder ferngesteuert und in einer Halterung bedient wird.

Der Ort und die Haltung des Schützen (stehend, kniend, sitzend, liegend) sowie die Verwendung der Waffe als Links- oder Rechtshänder müssen dokumentiert werden.

Wird eine Waffenhalterung verwendet, so muss die verwendete Halterung ausführlich dokumentiert werden.

6.7 Messort

Der Messort muss angegeben werden. Bei Mikrofonen muss die Höhe der Membran angegeben werden.

Werden Messungen an mehreren Orten gleichzeitig durchgeführt, so muss jeder Messort angegeben werden.

6.8 Wetter- und Umgebungsbedingungen

Die Wetter- und Umgebungsbedingungen müssen angegeben werden. Dazu gehören mindestens:

— Temperatur;

— Luftdruck;

— Luftfeuchte.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02

Wird die Messung im Freien oder innerhalb einer Teilüberdachung des Schießplatzes durchgeführt, müssen auch die folgenden Wetterdaten angegeben werden:

— Vorhandensein und Art von Niederschlag;

— Windgeschwindigkeit und -richtung, einschließlich der Höhe, in der diese Werte ermittelt wurden.

7 Datenauswertung und Unsicherheiten

7.1 Allgemeines

Obwohl dieses Dokument keine Bewertung oder Beurteilung des zeitlichen Verlaufs des Schalldrucks enthält, werden in diesem Abschnitt weitere Informationen zur Verwendung der Schalldruckzeitreihe gegeben.

7.2 Auswertung von diskreten Zeitdaten

Einige Auswerteverfahren erfordern die Berechnung von Größen, die als Integral einer Funktion des Schalldrucks über die Zeit angegeben werden. Anhang B enthält eine Anleitung, wie das Integral durch eine Summe zu ersetzen ist und wie mit einer diskreten Schalldruck-Zeitreihe zu arbeiten ist.

7.3 Frequenzbewertung

Werden zur Auswertung oder Beurteilung der Daten A- oder C-Bewertungen auf die Z-bewertete Schalldruckzeitreihe angewandt, müssen die in IEC 61672-1:2013, Anhang E, angegebenen Filter verwendet werden. Weitere Informationen zur C-Bewertung im Zeitbereich sind Anhang C zu entnehmen.

7.4 Messunsicherheiten

Es gibt mehrere mögliche Quellen für die Messunsicherheiten, die zu einer Unsicherheit für die gemessene Schalldruck-Zeitreihe für denselben Messaufbau, d. h. dieselbe Schallquelle, am selben Ort innerhalb desselben Schussbereichs führen. Mögliche Quellen für Unsicherheiten bei der Messung von Schalldruck-Zeitverläufen aufgrund des Messaufbaus und der Messbedingungen sind:

— Schwankungen im Quellsignal;

— Hintergrundgeräusche;

— Unsicherheiten in der Empfindlichkeit und Richtungsabhängigkeit des Mikrofons;

— Kalibrierung der Messgeräte;

— Reflektionen und Streuungen an der Mikrofonhalterung;

— Schwankungen des Windschutzes (falls verwendet);

— Reflexionen und Streuungen an der Waffenhalterung (falls verwendet);

— Reflexionen und Streuungen an Personen im Nahbereich des Messortes, abhängig von der Größe, Kleidung und Körperhaltung dieser Personen;

— Position des Mikrofons, der Schallquelle und der umstehenden Personen;

— elektromagnetische Störungen;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 17201-6:2022-02