

DIN 38452-1**DIN**

ICS 03.220.30; 17.140.30

Einsprüche bis 2020-04-21

Entwurf**Langzeitmessung von Schienenverkehrsgeräuschen –
Teil 1: Emissionen;
Text Deutsch und Englisch**

Long-term measurement of railway traffic noise –
Part 1: Emissions;
Text in German and English

Mesure à long terme du bruit du trafic ferroviaire –
Partie 1: Emissions;
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-02-21 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, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 80 Seiten

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



Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Schienenverkehr	8
3.2 Messort	9
3.3 Geräusche	10
3.4 Zeitbegriffe	10
3.5 Schallpegelkenngößen	12
3.6 Ereignisauswertung	13
3.7 Geräte	14
4 Anforderung an Messgeräte und die Messungen	14
4.1 Allgemeine Erläuterung der drei Qualitätsstufen	14
4.1.1 Qualitätsstufe 1	14
4.1.2 Qualitätsstufe 2	14
4.1.3 Qualitätsstufe 3	15
4.1.4 Mindestanforderungen der Qualitätsstufen	15
4.2 Akustische Messgeräte	16
4.2.1 Messgerätegüte	16
4.2.2 Mikrofonbaugruppe	16
4.2.3 Schallkalibrator	16
4.3 Überprüfung der Messgeräte	16
4.3.1 Kalibrierung und Kalibrierintervalle	16
4.3.2 Zwischenprüfung	17
4.4 Nicht-akustische Messgeräte	18
4.4.1 Allgemeines	18
4.4.2 Zeiterfassung	18
4.4.3 Zugdatenerfassung	18
4.4.4 Wetterdatenerfassung	18
4.5 Aufstellungsort	19
4.6 Messungen	22
4.6.1 Allgemeines	22
4.6.2 Erfassung von Fremdgeräuschen	22
4.6.3 Wartungsereignisse	22
4.6.4 Erfassung der Gleisparameter	22
4.7 Datenübertragung und Speicherung	23
5 Auswertung	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Auftreten unvollständiger oder fehlerhafter Daten	23
5.2.1 Allgemeines	23
5.2.2 Zwischenprüfung oder Kalibrierung	23
5.2.3 Übersteuerung	24
5.2.4 Datenverlust, Fehlermeldungen	24
5.2.5 Windgeräusche	24
5.2.6 Niederschlag	24
5.2.7 Zugbegegnungen	24
5.2.8 Fahrten mit geringen Geschwindigkeiten	24
5.2.9 Anfahr- und Bremsvorgänge	24
5.2.10 Fremdgeräusche	24
5.3 Umgang mit fehlerhaften Daten und Ausfallzeiten	24

5.3.1	Allgemeines	24
5.3.2	Einzelne Schienenverkehrsgeräusch-Ereignisse	25
5.3.3	Ausfallzeitraum	25
6	Kenngrößen	25
6.1	Vorbemerkung	25
6.2	Akustische Kenngrößen für einzelne Schienenverkehrsgeräusch-Ereignisse	26
6.2.1	Expositionspegel von Schienenverkehrsgeräusch-Ereignissen	26
6.2.2	Vorbeifahrtexpositionspegel	26
6.2.3	Maximalpegel eines Schienenverkehrsgeräusch-Ereignisses	27
6.2.4	Maximalpegel einer Zugvorbeifahrt	27
6.2.5	Vorbeifahrt- und Maximalpegel einer Fahrzeugeinheit	27
6.3	Kenngrößen für Mittelungspegel und gemittelte Expositions- und Maximalpegel	27
6.3.1	Vorbemerkung	27
6.3.2	Mittelungspegel	27
6.3.3	Gemittelte Expositionspegel	28
6.3.4	Gemittelte Maximalpegel	28
6.4	Berücksichtigung von Gleis- und Schienenfahrflächenzustand	29
6.5	Sonstige Kenngrößen	29
6.5.1	Verkehr	29
6.5.2	Zuglänge	29
6.5.3	Mittlere Zuglänge	29
6.6	Häufigkeiten	29
6.7	Unsicherheitsbetrachtung	29
7	Messbericht	30
7.1	Allgemeines	30
7.2	Umfang des Messberichts	30
7.2.1	Vorbemerkung	30
7.2.2	Übersicht	30
7.2.3	Monats- und Jahresberichte	32
8	Datenschnittstelle	33
Anhang A (normativ)	Quantifizierung von Messunsicherheiten nach ISO/IEC Guide 98-3:2008	34
A.1	Allgemeines	34
A.2	Mathematisches Modell	35
A.3	Bestimmung der Standardunsicherheiten	35
A.4	Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit	36
A.5	Bestimmung der erweiterten Unsicherheit	36
A.6	Beispiel zu Bestimmung der Messunsicherheit für den Vorbeifahrtpegel $L_{pAeq, Tp}$	37
Anhang B (informativ)	Einzahlindikator $L_{\lambda CA}$	38
Literaturhinweise		39

Bilder

Bild 1	— Darstellung der Zeitbegriffe für eine Zugvorbeifahrt	11
Bild 2	— Schema zur Umgebung der Messposition	19
Bild 3	— Variante I: Aufstellung der Mikrofone relativ zu den jeweiligen nahe liegenden Gleisen	20
Bild 4	— Variante II: Aufstellung der Mikrofone über das nahe liegende Gleis hinweg	21
Bild 5	— Variante III: Aufstellung der Mikrofone einseitig zu der Gleisanlage	21

Tabellen

Tabelle 1	— Mindestanforderungen in den jeweiligen Qualitätsstufen	15
Tabelle 2	— Berichtsinhalte in den jeweiligen Qualitätsstufen	30

Tabelle A.1 — Beispiele möglicher Eingangsgrößen für den äquivalenten Vorbeifahrtpegel	
$L_{pAeq,Tp}$ samt ihrer Unsicherheiten	36
Tabelle A.2 — Unsicherheiten für den Vorbeifahrtpegel $L_{pAeq,Tp}$	37

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 001-01-07 AA „Geräuschemissionsmessungen an spurgebundenen Fahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) erarbeitet.

E DIN 38452-1 richtet sich auch an europäische Anwender und wird daher zweisprachig auf Deutsch und Englisch veröffentlicht.

Einleitung

Die Normenreihe DIN 38452 „Langzeitmessung von Schienenverkehrsgeräuschen“ befasst sich mit der Definition und der Erhebung von Kenngrößen zur Beschreibung und Bewertung der durch Schienenverkehr verursachten Geräusche. Die Normenreihe beschreibt automatisierte Messverfahren zur Erfassung dieser Geräusche über große Zeiträume, auch Monitoring von Schienenverkehrsgeräuschen genannt. die Anforderungen an Messeinrichtungen (z. B. einzelne Messstationen oder Messnetze) und die Auswertung der Geräuschemessungen.

Der vorliegende Teil 1 „Emissionen“ beschreibt die Erfassung, Auswertung und Darstellung der Schienenverkehrsgeräusche im Nahbereich von Schienenwegen.

Als Geräuschemissionen des Schienenverkehrs im Sinne dieses Dokuments sind die von Schienenfahrzeugen bei der Vorbeifahrt in einem Abstand von 7,5 m zur Gleisachse und einer Höhe von 1,2 m über Schienenoberkante erzeugten Schalldruckpegel zu verstehen.

In Teil 2 „Immissionen“ werden entsprechende Verfahren für die Erfassung, Darstellung und Bewertung einer Situation an einem beliebigen Immissionsort sowie ein Verfahren zur Korrelation dieser Immissionsdaten mit den Emissionsdaten aus Teil 1 beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren mit drei verschiedenen Qualitätsstufen zur Erfassung und Charakterisierung von Schallereignissen des Schienenverkehrs fest. Die Qualitätsstufen unterscheiden sich in Aufwand und Aussagekraft. Der Anwender wählt entsprechend der Aufgabenstellung die geeignete Qualitätsstufe aus.

Es werden Messeinrichtungen verwendet, die für jedes Schallereignis den Schalldruckpegel und weitere Parameter automatisch über einen langen Zeitraum erfassen können. Die Messdaten werden vor Ort gespeichert und/oder an eine zentrale Datenerfassungsstelle übermittelt. Anhand einer standardisierten Auswertemethode werden aus den Messdaten Kenngrößen ermittelt. Damit werden sowohl die Schallereignisse der verschiedenen Messstationen als auch die Langzeitentwicklung dokumentiert und nach festgelegten Kriterien einheitlich und nachvollziehbar dargestellt.

Dieses Dokument ist anwendbar für die Ermittlung von Kenngrößen von Schienenverkehrsgeräuschen im Nahbereich auf freier Strecke. Diese Messdaten werden an einem festgelegten Ort nahe des Gleises erhoben.

ANMERKUNG 1 Die Typprüfung des Außengeräuschs einzelner Fahrzeugeinheiten ist in DIN EN ISO 3095 geregelt.

ANMERKUNG 2 Die Messung von Verkehrsgeräuschen ist in DIN 45642 geregelt [1].

ANMERKUNG 3 Die 16. BImSchV, Anlage 2 (Schall 03), und Richtlinie (EU) 2015/996 (CNOSSOS EU) verwenden für ihre Zwecke jeweils einen eigenen Satz von Emissionsdaten.

Durch Anwendung der Qualitätsstufe 1 werden einfache Auflistungen der Mittelungs- und Maximalpegel über lange Zeiträume ermöglicht. Neben den akustischen Daten werden die akustischen Umgebungsbedingungen, der Oberbau und das Wetter dokumentiert. Erfasst werden Schienenverkehrsgeräusch-Ereignisse, Uhrzeiten sowie Fremdgeräusche und außerbetriebliche Ereignisse. Der Abstand des Mikrofons zum befahrenen Gleis ist bei mehrgleisigen Strecken nicht bekannt.

Die Qualitätsstufe 2 ermöglicht eine erweiterte Auswertung der Vorbeifahrten von Zügen. Die Qualitätsstufe 2 benötigt zusätzlich eine Erkennung des befahrenen Gleises und der Fahrtrichtung, Identifikation von Zugkategorie, Bestimmung der Geschwindigkeit und Zuglänge. Ab der Qualitätsstufe 2 sind somit Rückschlüsse auf die Schallemissionen des Schienenverkehrs möglich.

In der Qualitätsstufe 3 werden, ergänzend zu den Anforderungen der Qualitätsstufen 1 und 2, Daten zur Beschreibung der akustischen Qualität des Fahrweges, wie z. B. die akustische Schienenrauheit und die Gleisabklingrate erhoben, dokumentiert und mit den Messungen verknüpft. Die Qualitätsstufe 3 bietet die Möglichkeit, die Ergebnisse verschiedener Messstationen zu vergleichen.

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).

DIN 45687, *Akustik — Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemission im Freien — Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen*

DIN CEN/TR 16891, *Bahnanwendungen — Akustik — Messverfahren für kombinierte Rauheit, Gleisabklingraten und Übertragungsfunktionen*

DIN EN 15461, *Bahnanwendungen — Schallemission — Charakterisierung der dynamischen Eigenschaften von Gleisabschnitten für Vorbeifahrtgeräuschmessungen*

DIN EN 15610, *Bahnanwendungen — Geräuschemission — Messung der Schienenrauheit im Hinblick auf die Entstehung von Rollgeräusch*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 61672-3, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 3: Periodische Einzelprüfung*

DIN EN IEC 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN ISO 3095, *Akustik — Bahnanwendungen — Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurements (GUM:1995)*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Schienenverkehr

3.1.1

Zug

Einzelfahrzeug oder eine Anzahl von miteinander gekoppelten Fahrzeugen, die auf einem spurgeführten Land-Verkehrssystem verkehren

3.1.2

Zugvorbeifahrt

Durchfahrt eines Zuges durch einen Messquerschnitt

3.1.3

Zugbegegnung

zeitlich überlappende Zugvorbeifahrten durch einen Messquerschnitt, definiert durch die Überlappung ihrer Expositionsdauern T_{TEL}

3.1.4

Fahrzeugeinheit

kleinster im Fahrbetrieb nicht zerlegbarer Teil eines Zuges

3.1.5

Zugkategorie

verkehrsbezogene Differenzierung von Zügen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sind keine Zugkategorien vorgegeben, wird vorzugsweise eine Einteilung in

— Schienenpersonen-Fernverkehr (SPFV),

— Schienenpersonen-Nahverkehr (SPNV),

1) Eine deutschsprachige Ausgabe ist DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*. Sie ist zwar zurückgezogen, aber über den Beuth-Verlag weiterhin erhältlich.