

DIN EN 15610/A1



ICS 17.140.30; 93.100

Einsprüche bis 2024-03-12
Vorgesehen als Änderung von
DIN EN 15610:2021-11**Entwurf****Bahnanwendungen –****Akustik –****Messung der Schienen- und Radrauheit im Hinblick auf die Entstehung von Rollgeräuschen;****Deutsche und Englische Fassung EN 15610:2019/prA1:2024**

Railway applications –

Acoustics –

Rail and wheel roughness measurement related to noise generation;

German and English version EN 15610:2019/prA1:2024

Applications ferroviaires –

Acoustique –

Mesurage de la rugosité des rails et des roues relative à la génération du bruit de roulement;

Version allemande et anglaise EN 15610:2019/prA1:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-01-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 27 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15610:2019/prA1:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der 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).

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.

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

<i>Titel de:</i>	Bahnanwendungen — Akustik — Messung der Schienen- und Radrauheit im Hinblick auf die Entstehung von Rollgeräuschen
<i>Titel en:</i>	Railway applications — Acoustics — Rail and wheel roughness measurement related to noise generation
<i>Titel fr:</i>	Applications ferroviaires — Acoustique — Mesurage de la rugosité des rails et des roues relative à la génération du bruit de roulement

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Änderung in Abschnitt 3 „Begriffe“	4
2 Änderung in Abschnitt 4 „Symbole“	4
3 Änderung in 5.1.2 „Genauigkeit des Ausgangssignals“	4
4 Änderung in 5.2.2.2 „Begrenzte geometrische Besonderheiten“	5
5 Änderung in 5.2.6 „Erfassung der akustischen Rauheit“	5
6 Ergänzung eines neuen Unterabschnittes 5.2.7 „Datenqualitätsprüfungen“	5
7 Änderung in 6.1.2 „Genauigkeit des Ausgangssignals“	5
8 Änderung in 6.2.4 „Erfassung der akustischen Rauheit“	5
9 Ergänzung eines neuen Abschnittes 7 „Messungen der Radrauheit zur Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen“	6
10 Ergänzung eines neuen Unterabschnittes 8.3 (zu dem früheren Abschnitt 7, dessen Nummerierung zu Abschnitt 8 geändert wurde) „Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen“	8
11 Änderung in Abschnitt 8 „Darstellung des Spektrums der Schienen- und Radrauheit“	9
12 Änderung in Abschnitt 9 „Prüfbericht“	9
13 Änderung in Anhang A „Beispiele für geometrische Merkmale der Schiene“	10
14 Änderung in Anhang D „Quantifizierung von Messunsicherheiten nach ISO/IEC Guide 98-3“	10
15 Ergänzung eines neuen informativen Anhangs F „Spezielle Intervalle in dem Prüfprogramm für die Bremsleistung“	11
16 Änderung der Literaturhinweise	12

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15610:2019/prA1:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15610:2019 ersetzen.

EN 15610:2019/prA1:2024 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 15610:2019:

— Ergänzung eines neuen Verfahrens zur Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für ihre Mitgliedstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Rechtsvorschriften siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Änderung in Abschnitt 3 „Begriffe“

Folgenden Begriff als 3.15 hinzufügen:

3.15

Bremsklotz-Bewertungsindikator

I_{cbb}

Einzahlindikator beschreibt die akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen

2 Änderung in Abschnitt 4 „Symbole“

Die vorhandene Tabelle durch folgende ersetzen:

Symbol	Bedeutung
$C(x)$	Kreislinie, die für die Verarbeitung der Messwerte der akustischen Rauheit verwendet wird
d_{ref}	Position der Symmetrieachse in Längsrichtung der Referenzfläche in Bezug auf die Schienenaußenkante
h	Höhe einer Spitze
I_{cbb}	Einzahlindikator für die akustische Bremsklotzbewertung
$L_{h,weighted}$	gemessene bewertete Übertragungsfunktion [36]
L_r	Pegel der akustischen Rauheit
$L_{r,comb,weighted}$	bewertete Übertragungsfunktion, die zu der Schienen- und Radrauheit addiert wird
$L_{r,ref,rail}$	gemessene Schienenrauheit, die als Referenzwert für die Berechnungen genutzt wird [36]
$L_{r,wheel}$	Spektrum der Radrauheit in Terzband-Wellenlänge, das zur Bewertung von Bremsklötzen bestimmt wird
$r(x)$	akustische Rauheit
$\tilde{r}(\lambda)$	diskrete Fouriertransformation von $r(x)$
$r'(x)$	akustische Rauheit nach Anwendung des Algorithmus zur Entfernung von Spitzen und zur Anpassung an die Krümmungen
W	Breite einer Spitze
W_{ref}	Breite einer Referenzfläche
X	Längskoordinate der Schiene
X_i	bestimmte Stelle in Schienenlängsrichtung
Z	Mittelwert der Höhe in einem gegebenen Abschnitt
λ	Wellenlänge

3 Änderung in 5.1.2 „Genauigkeit des Ausgangssignals“

Am Ende des Unterabschnittes folgenden Absatz hinzufügen:

Der zur Durchführung der Messungen zulässige Geschwindigkeitsbereich muss vom Hersteller angegeben werden.

4 Änderung in 5.2.2.2 „Begrenzte geometrische Besonderheiten“

Das Wort „begrenzte“/„begrenzten“ im gesamten Unterabschnitt streichen (insgesamt 3-mal: einmal im Titel, einmal im Text und einmal in der Anmerkung).

5 Änderung in 5.2.6 „Erfassung der akustischen Rauheit“

Am Ende des Unterabschnittes folgenden Satz und die Anmerkung hinzufügen:

Der vom Hersteller angegebene Geschwindigkeitsbereich für die Bewegung des Sensors muss eingehalten werden.

ANMERKUNG Bei auf Rollwagen beruhenden Systemen kann die Laufgeschwindigkeit die Ergebnisse beeinflussen. Zusätzliche Messungen können durchgeführt werden, um den Einfluss der Laufgeschwindigkeit zu bestimmen. Es hat sich bewährt, die Zielgeschwindigkeit aufzuzeichnen.

6 Ergänzung eines neuen Unterabschnittes 5.2.7 „Datenqualitätsprüfungen“

Einen neuen Unterabschnitt 5.2.7 „Datenqualitätsprüfungen“ mit folgendem Inhalt hinzufügen:

Um die Genauigkeit der Messungen an jedem Aufbau sicherzustellen, müssen Qualitätsprüfungen durchgeführt werden.

Bei wiederholten Messungen (mindestens drei Messungen) muss das Terzbandspektrum verglichen werden. Es ist eine maximale Spanne von 3 dB in jedem Terzband bei allen wiederholten Messungen erlaubt.

Nach den o. g. Arbeiten müssen alle Messungen durchgeführt und alle Daten gesichert werden, bevor sie verarbeitet werden.

7 Änderung in 6.1.2 „Genauigkeit des Ausgangssignals“

Den folgenden Satz vor dem letzten Absatz des Unterabschnittes hinzufügen:

Der zur Durchführung der Messungen zulässige Drehzahlbereich muss vom Hersteller angegeben werden.

8 Änderung in 6.2.4 „Erfassung der akustischen Rauheit“

Der Unterabschnitt wird wie folgt geändert:

Es muss mindestens ein kompletter Umfang jeder Spur auf jedem Rad in einer fortlaufenden Aufzeichnung gemessen werden.

Zusätzlich müssen für mindestens eine Messung auf einem der Räder drei oder mehr Umdrehungen gemessen werden.

ANMERKUNG 1 Diese wiederholte Messung dient der Prüfung der Datenqualität (6.2.5 b)).

Der vom Hersteller angegebene Raddrehzahlbereich muss eingehalten werden.

ANMERKUNG 2 Die Raddrehzahl kann die Ergebnisse beeinflussen. Zusätzliche Messungen können durchgeführt werden, um den Einfluss der Raddrehzahl zu bestimmen. Es hat sich bewährt, die Zielgeschwindigkeit aufzuzeichnen.

9 Ergänzung eines neuen Abschnittes 7 „Messungen der Radrauheit zur Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen“

Einen neuen Abschnitt 7 hinzufügen und die nachfolgenden Abschnitte neu nummerieren:

7 Messungen der Radrauheit zur Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremsklötzen

7.1 Allgemeines

Der Zweck dieses Verfahrens besteht darin, die akustischen Eigenschaften eines Bremsklotzes zu bewerten.

ANMERKUNG Die auf dem Prüfstand angewendeten Prüfreihefolgen sind für Bremsklötze aus Verbundwerkstoff festgelegt. Die Anwendung auf andere Bremsklotzarten kann eine Anpassung des Bremsprogramms erfordern.

7.2 Anforderungen an das Messsystem

7.2.1 Allgemeines

Die Messgeräte müssen der Anforderung nach 6.1 entsprechen.

7.3 Messdatenerfassung

7.3.1 Allgemeines

Das Ziel der Messdatenerfassung besteht darin, Aufzeichnungen der akustischen Rauheit des Rades in digitaler Form zu erhalten, die mit einer ausreichend hohen Abtastrate (Stichproben je Abtastlänge) über einen gesamten Umfang gemessen wurden, sodass alle Wellenlängen, die zum Rad gehören, bis zum Bereich des 3,15 mm Terzband, abgedeckt werden.

7.3.2 Messwerterfassung

7.3.2.1 Stichproben eines Rades auf einem Prüfstand

Die akustische Rauheit mindestens eines Rades muss gemessen werden.

Nur neue oder reprofilierte Räder dürfen verwendet werden. Die Räder dürfen keinerlei Beschädigung (Risse, Dellen usw.) aufweisen. Der Raddurchmesser muss zur geometrischen Form des Bremsklotzes passen.

ANMERKUNG Das in 8.3 beschriebene Verfahren wurde lediglich für einen nominalen Raddurchmesser von 920 mm validiert.

Die Räder müssen repräsentativ für die zu prüfenden Bremsklötze sein.

Es müssen neue Bremsklötze verwendet werden.

Der Prüfstand muss IRS 50548, 2020 [33] entsprechen.

7.3.2.2 Prüfprogramm für die Bremsleistung

Eines der folgenden Prüfprogramme für die Bremsleistung muss auf mindestens ein Rad angewendet werden:

- A2_a für LL-Klötze und A1_a für K-Klötze der Spezifikation, auf die in UIC 541-4:2020 [37] verwiesen wird;
- D.1 für LL-Klötze und C.1 für K-Klötze der Spezifikation, auf die in EN 16452:2015+A1:2019 [38] verwiesen wird;

— J.2 der Spezifikation, auf die in EN 16452:2015+A1:2019 [38] verwiesen wird, für andere Klötze.

Es wird empfohlen, während des Prüfprogramms für die Bremsleistung mehrere Messungen der Radrauheit in speziellen Intervallen durchzuführen, um die Entwicklung der Rauheit zu überwachen. Angaben zu den Intervallen können Anhang F entnommen werden.

Das ausgewählte Programm muss abgeschlossen werden und die Ergebnisse der Messreihen müssen nach der Beendigung verwendet werden, um den Radrauheitsindikator I_{cbb} zu bestimmen.

7.3.2.3 Festlegung der Positionen in Querrichtung

Die akustische Radrauheit muss an drei Positionen auf der Kontaktfläche zwischen Bremsklotz und Rad in Querrichtung mit einem Abstand von 10 mm zueinander gemessen werden. Die mittlere Messspur muss sich in der Mitte des Bremsklotzes befinden.

Es können zusätzliche Spuren erfasst werden, um weitere Informationen zur Querverteilung der Rauheit zu erhalten. Diese Spuren dürfen in dem Bewertungsverfahren nicht berücksichtigt werden.

7.3.3 Vorbereitung der Prüfung

Es ist ein zusätzlicher Aufbau zur ordnungsgemäßen Ausrichtung und Befestigung des Messgerätes im richtigen Winkel zur Radoberfläche erforderlich. Es sollte sichergestellt werden, dass jegliche Bewegungen des Gerätes in Längs- und Querrichtung während der Messung verhindert werden, um einen Drift in der Aufzeichnung zu minimieren.

Während die Messung der Radrauheit durchgeführt wird, sollte die gesamte Ausrüstung des Prüfstandes, die die Messung durch störende Vibrationen beeinflussen könnte, abgeschaltet werden.

Es ist wichtig, vor der Durchführung der Prüfungen sicherzustellen, dass die Radscheibe sich hinreichend abgekühlt hat, sodass sie in dem validierten Messbereich der Messsonde liegt.

Die Radfahrfläche muss auf Unregelmäßigkeiten oder Verunreinigungen überprüft werden. Jegliche Materialrückstände oder Verunreinigungen, die das Messergebnis beeinflussen oder das Messgerät für die Messung der Rauheit beschädigen könnten, müssen von der Radlaufläche entfernt werden.

7.3.4 Erfassung der akustischen Rauheit

Es muss mindestens ein kompletter Umfang jeder Spur auf jedem Rad in einer fortlaufenden Aufzeichnung gemessen werden.

Zusätzlich müssen für mindestens eine Messung drei oder mehr Umdrehungen gemessen werden.

ANMERKUNG Diese wiederholte Messung dient der Prüfung der Datenqualität (7.3.5 b)).

7.3.5 Datenqualitätsprüfungen

Um die Genauigkeit der Messungen an jedem Aufbau sicherzustellen, müssen Qualitätsprüfungen durchgeführt werden. Dazu müssen zwei Kriterien angewendet werden:

- a) Bei allen Spuren darf der Drift in der Aufzeichnung, d. h. die Differenz zwischen der Messung am Anfang und am Ende, nicht größer als 25 μm je Umdrehung sein.

ANMERKUNG So wird eine Auswirkung durch Bewegung bei der Messung vermieden.