DIN EN 15610:2026-08 (D)

Bahnanwendungen - Akustik - Messung der Schienen- und Radrauheit im Hinblick auf die Entstehung von Rollgeräuschen; Deutsche Fassung EN 15610:2019+A1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe ... 10

4 Symbole ... 13

5 Schienenrauheit ... 14
5.1 Anforderungen an das Messsystem ... 14
5.1.1 Allgemeines ... 14
5.1.2 Genauigkeit des Ausgangssignals ... 14
5.1.3 Spurführung des Sensors ... 14
5.1.4 Bewegung des Sensors ... 14
5.1.5 Abtastintervall ... 14
5.1.6 Abtastlänge ... 14
5.1.7 Kalibrierung und Rückverfolgbarkeit auf ein nationales Normal ... 14
5.2 Messdatenerfassung ... 15
5.2.1 Allgemeines ... 15
5.2.2 Anforderungen an die Teststrecke ... 15
5.2.3 Auswahl der Referenzfläche ... 16
5.2.4 Messwerterfassung ... 17
5.2.5 Vorbereitung des Schienenkopfes ... 18
5.2.6 Datenqualitätsprüfungen ... 18
5.2.7 Erfassung der akustischen Rauheit ... 19
5.3 Datenverarbeitung ... 19
5.3.1 Kurzbeschreibung ... 19
5.3.2 Spitzenentfernungsverfahren ... 19
5.3.3 Krümmungskorrektur ... 21
5.3.4 Spektralanalyse ... 21
5.3.5 Erweiterung des Wellenlängenbereiches ... 22
5.3.6 Mittelungsverfahren ... 22

6 Radrauheit ... 22
6.1 Anforderungen an das Messsystem ... 22
6.1.1 Allgemeines ... 22
6.1.2 Genauigkeit des Ausgangssignals ... 23
6.1.3 Maße des Sensors ... 23
6.1.4 Bewegung des Sensors ... 23
6.1.5 Abtastintervall ... 23
6.1.6 Kalibrierung und Rückverfolgbarkeit auf ein nationales Normal ... 23
6.2 Messdatenerfassung ... 24
6.2.1 Allgemeines ... 24
6.2.2 Messwerterfassung ... 24
6.2.3 Fahrzeugvorbereitung ... 25
6.2.4 Erfassung der akustischen Rauheit ... 25
6.2.5 Datenqualitätsprüfungen ... 25
6.2.6 Lokalisierte geometrische Rad-Besonderheiten ... 26
6.3 Datenverarbeitung ... 26
6.3.1 Kurzbeschreibung ... 26
6.3.2 Spitzenentfernungsverfahren ... 26

6.3.3 Krümmungskorrektur 27
6.3.4 Spektralanalyse 27
6.3.5 Mittelung der Rauheits-Spektren 28
7 Messungen der Radrauheit zur Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremssohlen 28
7.1 Allgemeines 28
7.2 Anforderungen an das Messsystem 28
7.3 Messdatenerfassung 29
7.3.1 Allgemeines 29
7.3.2 Messwerterfassung 29
7.3.3 Vorbereitung der Prüfung 30
7.3.4 Erfassung der akustischen Rauheit 30
7.3.5 Datenqualitätsprüfungen 30
7.4 Datenverarbeitung 30
8 Zulassungskriterien 30
8.1 Schienenrauheit 30
8.2 Radrauheit 31
8.3 Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremssohlen 31
9 Darstellung des Spektrums der Schienen- und Radrauheit 32
10 Prüfbericht 33
10.1 Schienenrauheit 33
10.2 Radrauheit 33
10.3 Bewertung der akustischen Eigenschaften von Bremssohlen 34
Anhang A (informativ) Beispiele für [A1] geometrische [A1] Merkmale 35
Anhang B (normativ) Algorithmus für die Herstellung eines Terzbandspektrums nach einer Schmalbandanalyse für Schienen-Rauheit 38
Anhang C (informativ) Bestimmung der kombinierten Rauheit (und Kontaktfilter) 39
Anhang D (informativ) Quantifizierung von Messunsicherheiten nach ISO/IEC Guide 98-3 40
D.1 Allgemeines 40
D.2 Mathematisches Modell 41
D.3 Bestimmung der Standardunsicherheiten 41
D.4 Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit 42
D.5 Bestimmung der erweiterten Unsicherheit 43
Anhang E (informativ) Beispiel eines Berichtsblatts zur Schienenrauheit 44
Anhang F (informativ) [A1] Spezifische Intervalle während des Bremsleistungsprüfprogramms 46
Literaturhinweise 47

Bilder

Bild 1 — Beispiel zur Darstellung der festgelegten Begriffe 12
Bild 2 — Beispiel für eine Markierung mit wasserfestem Filzstift auf der Schienenoberfläche 17
Bild 3 — Rohdaten 20
Bild 4 — Krümmungskorrektur 21
Bild 5 — Für Position x_i verwendetes Prinzip der Krümmungskorrektur 27

Bild B.1 — Spektrale Fourieranalyse — Zusammenfassung zu Terzbändern 38

Tabellen

Tabelle 1 — Werte der Referenzschienenrauheit und der Übertragungsfunktion, die für die Berechnungen anzuwenden sind 31

Tabelle D.1 — Beispiele möglicher Eingangsgrößen und ihrer Unsicherheiten, die für die Unsicherheit von Rauheit-Messungen relevant sind 41

Tabelle F.1 — Messreihe zur Überwachung der Entwicklung der akustischen Rauheit während des Bremsprogramms 46