

# DIN EN 15610:2021-11 (D)

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

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Symbole .....	9
5 Schienenrauheit.....	9
5.1 Anforderungen an das Messsystem .....	9
5.1.1 Allgemeines.....	9
5.1.2 Genauigkeit des Ausgangssignals.....	9
5.1.3 Spurführung des Sensors .....	10
5.1.4 Bewegung des Sensors.....	10
5.1.5 Abtastrate .....	10
5.1.6 Abtastlänge.....	10
5.1.7 Kalibrierung und Rückverfolgbarkeit auf ein nationales Normal.....	10
5.2 Messdatenerfassung.....	10
5.2.1 Allgemeines.....	10
5.2.2 Anforderungen an die Teststrecke .....	11
5.2.3 Auswahl der Referenzfläche .....	11
5.2.4 Messwerterfassung.....	12
5.2.5 Vorbereitung des Schienenkopfes .....	13
5.2.6 Erfassung der akustischen Rauheit .....	14
5.3 Datenverarbeitung.....	14
5.3.1 Kurzbeschreibung.....	14
5.3.2 Spitzenentfernungsverfahren .....	14
5.3.3 Krümmungskorrektur .....	15
5.3.4 Spektralanalyse .....	16
5.3.5 Erweiterung des Wellenlängenbereiches.....	17
5.3.6 Mittelungsverfahren.....	17
6 Radrauheit.....	17
6.1 Anforderungen an das Messsystem .....	17
6.1.1 Allgemeines.....	17
6.1.2 Genauigkeit des Ausgangssignals.....	17
6.1.3 Maße des Sensors .....	17
6.1.4 Bewegung des Sensors.....	18
6.1.5 Abtastrate .....	18
6.1.6 Kalibrierung und Rückverfolgbarkeit auf ein nationales Normal.....	18
6.2 Messdatenerfassung.....	18
6.2.1 Allgemeines.....	18
6.2.2 Messwerterfassung.....	18
6.2.3 Fahrzeugvorbereitung.....	19
6.2.4 Erfassung der akustischen Rauheit .....	20
6.2.5 Datenqualitätsprüfungen .....	20
6.2.6 Lokalisierte geometrische Rad-Besonderheiten .....	20
6.3 Datenverarbeitung.....	20
6.3.1 Kurzbeschreibung.....	20

6.3.2	Spitzenentfernungsverfahren .....	21
6.3.3	Krümmungskorrektur .....	21
6.3.4	Spektralanalyse .....	22
6.3.5	Mittelung der Rauheits-Spektren.....	22
7	Zulassungskriterien .....	23
7.1	Schienenrauheit.....	23
7.2	Radrauheit.....	23
8	Darstellung des Spektrums der Schienen- und Radrauheit .....	23
9	Prüfbericht .....	23
9.1	Schienenrauheit.....	23
9.2	Radrauheit.....	24
Anhang A (informativ) Beispiele für eingegrenzte geometrische Merkmale.....		25
Anhang B (normativ) Algorithmus für die Herstellung eines Terzbandspektrums nach einer Schmalbandanalyse für Schienen-Rauheit.....		27
Anhang C (informativ) Bestimmung der kombinierten Rauheit (und Kontaktfilter) .....		28
Anhang D (informativ) Quantifizierung von Messunsicherheiten nach ISO/IEC Guide 98-3.....		29
D.1	Allgemeines.....	29
D.2	Mathematisches Modell .....	30
D.3	Bestimmung der Standardunsicherheiten.....	30
D.4	Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit .....	32
D.5	Bestimmung der erweiterten Unsicherheit.....	32
Anhang E (informativ) Beispiel eines Berichtsblatts zur Schienenrauheit .....		33
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2008/57/EG.....		34
Literaturhinweise .....		35

## Bilder

Bild 1	— Beispiel zur Darstellung der festgelegten Begriffe.....	8
Bild 2	— Beispiel für eine Markierung mit wasserfestem Filzstift auf der Schienenoberfläche.....	12
Bild 3	— Rohdaten .....	15
Bild 4	— Krümmungskorrektur .....	16
Bild 5	— Für Position $x_1$ verwendetes Prinzip der Krümmungskorrektur .....	22
Bild B.1	— Spektrale Fourieranalyse — Zusammenfassung zu Terzbändern.....	27

## Tabellen

Tabelle D.1	— Beispiele möglicher Eingangsgrößen und ihrer Unsicherheiten, die für die Unsicherheit von Rauheit-Messungen relevant sind .....	31
Tabelle ZA.1	— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der Richtlinie der Kommission (EU) Nr. 1304/2014 vom 26. November 2014 zu den technischen Spezifikationen für die Interoperabilität in Bezug auf das Untersystem „Schienenfahrzeuge — Lärm“ (veröffentlicht im Amtsblatt L 356, 12.12.2014, S.421) und der Richtlinie 2008/57/EG .....	34