

# DIN 38452-1:2022-08 (D/E)

## 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

---

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 . . . . .	14
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 . . . . .	17
4.2.3 Schallkalibrator . . . . .	17
4.3 Überprüfung der Messgeräte . . . . .	17
4.3.1 Kalibrierung und Kalibrierintervalle . . . . .	17
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 . . . . .	19
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 . . . . .	24
5.2.1 Allgemeines . . . . .	24
5.2.2 Zwischenprüfung oder Kalibrierung . . . . .	24
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 . . . . .	25
5.2.8	Fahrten mit geringen Geschwindigkeiten . . . . .	25
5.2.9	Anfahr- und Bremsvorgänge . . . . .	25
5.2.10	Fremdgeräusche . . . . .	25
5.3	Umgang mit fehlerhaften Daten und Ausfallzeiten . . . . .	25
5.3.1	Allgemeines . . . . .	25
5.3.2	Einzelne Schienenverkehrsgeräusch-Ereignisse . . . . .	25
5.3.3	Ausfallzeitraum . . . . .	26
6	Kenngrößen . . . . .	26
6.1	Vorbemerkung . . . . .	26
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 . . . . .	28
6.3.1	Vorbemerkung . . . . .	28
6.3.2	Mittelungspegel . . . . .	28
6.3.3	Gemittelte Expositionspegel . . . . .	29
6.3.4	Gemittelte Maximalpegel . . . . .	29
6.4	Berücksichtigung von Gleis- und Schienenfahrflächenzustand . . . . .	29
6.5	Sonstige Kenngrößen . . . . .	30
6.5.1	Verkehr . . . . .	30
6.5.2	Zuglänge . . . . .	30
6.5.3	Mittlere Zuglänge . . . . .	30
6.6	Häufigkeiten . . . . .	30
6.7	Unsicherheitsbetrachtung . . . . .	30
7	Messbericht . . . . .	30
7.1	Allgemeines . . . . .	30
7.2	Umfang des Messberichts . . . . .	31
7.2.1	Vorbemerkung . . . . .	31
7.2.2	Übersicht . . . . .	31
7.2.3	Monats- und Jahresberichte . . . . .	33
8	Datenschnittstelle . . . . .	34
<b>Anhang A (normativ) Quantifizierung von Messunsicherheiten nach ISO/IEC Guide 98-3:2008 . . . . .</b>		<b>35</b>
A.1	Allgemeines . . . . .	35
A.2	Mathematisches Modell . . . . .	36
A.3	Bestimmung der Standardunsicherheiten . . . . .	36
A.4	Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit . . . . .	37
A.5	Bestimmung der erweiterten Unsicherheit . . . . .	37
A.6	Beispiel zu Bestimmung der Messunsicherheit für den Vorbeifahrtpegel $L_{pAeq, Tp}$ . . . . .	38
<b>Anhang B (informativ) Einzahlindikator <math>L_{\lambda CA}</math> . . . . .</b>		<b>39</b>
<b>Literaturhinweise . . . . .</b>		<b>40</b>

## Bilder

<b>Bild 1</b>	<b>— Darstellung der Zeitbegriffe für eine Zugvorbeifahrt . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>Bild 2</b>	<b>— Schema zur Umgebung der Messposition . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>Bild 3</b>	<b>— Variante I: Aufstellung der Mikrofone relativ zu den jeweiligen nahe liegenden Gleisen . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>Bild 4</b>	<b>— Variante II: Aufstellung der Mikrofone über das nahe liegende Gleis hinweg . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>Bild 5</b>	<b>— Variante III: Aufstellung der Mikrofone einseitig zu der Gleisanlage . . . . .</b>	<b>22</b>

## Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanforderungen in den jeweiligen Qualitätsstufen . . . . .	16
Tabelle 2 — Berichtsinhalte in den jeweiligen Qualitätsstufen . . . . .	32
Tabelle A.1 — Beispiele möglicher Eingangsgrößen für den äquivalenten Vorbeifahrtpegel $L_{pAeq, Tp}$ samt ihrer Unsicherheiten . . . . .	37
Tabelle A.2 — Unsicherheiten für den Vorbeifahrtpegel $L_{pAeq, Tp}$ . . . . .	38

## Contents

	Page
Foreword .....	5
Introduction.....	6
1 Scope .....	7
2 Normative References.....	7
3 Terms and definitions.....	8
3.1 Railway traffic.....	8
3.2 Measurement site .....	9
3.3 Noise .....	10
3.4 Time-related terms and definitions.....	10
3.5 Sound level characteristics .....	12
3.6 Event evaluation .....	13
3.7 Measuring equipment.....	14
4 Requirement for the measuring instruments and the measurements.....	14
4.1 General explanation of the three quality levels .....	14
4.1.1 Quality level 1 .....	14
4.1.2 Quality level 2 .....	14
4.1.3 Quality level 3 .....	15
4.1.4 Minimum requirements of the quality levels.....	15
4.2 Acoustic measuring instruments.....	17
4.2.1 Quality of measuring instruments.....	17
4.2.2 Microphone assembly .....	17
4.2.3 Sound calibrator .....	17
4.3 Testing of measuring instruments .....	17
4.3.1 Calibration and calibration intervals.....	17
4.3.2 Intermediate testing.....	17
4.4 Non-acoustical measuring instruments .....	18
4.4.1 General .....	18
4.4.2 Time acquisition .....	18
4.4.3 Acquisition of train data.....	19
4.4.4 Acquisition of meteorological data .....	19
4.5 Installation site.....	19
4.6 Measurements .....	22
4.6.1 General .....	22
4.6.2 Acquisition of background noise .....	22
4.6.3 Maintenance events.....	22
4.6.4 Acquisition of track parameters .....	22
4.7 Data transfer and storage.....	23
5 Interpretation .....	23
5.1 General .....	23
5.2 Presence of incomplete or erroneous data .....	24
5.2.1 General .....	24
5.2.2 Intermediate testing or calibration .....	24

5.2.3	Distortion .....	24
5.2.4	Data loss, error messages .....	24
5.2.5	Wind noise.....	24
5.2.6	Precipitation.....	24
5.2.7	Pass-bys of oncoming trains.....	24
5.2.8	Pass-bys with low velocities.....	25
5.2.9	Starting (acceleration) and braking (deceleration) processes .....	25
5.2.10	Background noise.....	25
5.3	Treatment of erroneous data and failure times.....	25
5.3.1	General .....	25
5.3.2	Individual rail traffic noise events.....	25
5.3.3	Failure time (interval).....	25
6	Characteristics.....	26
6.1	Preliminary remark.....	26
6.2	Acoustical characteristics for individual rail traffic noise events.....	26
6.2.1	Exposition level of rail traffic noise events.....	26
6.2.2	Transit exposition level .....	26
6.2.3	Maximum level of an rail traffic noise event .....	27
6.2.4	Maximum level of a train pass-by.....	27
6.2.5	Pass-by- and maximum level of a vehicle unit.....	27
6.3	Characteristics for mean levels and averaged exposition and maximum levels .....	28
6.3.1	Preliminary remark.....	28
6.3.2	Mean levels .....	28
6.3.3	Mean exposition levels .....	29
6.3.4	Mean maximum levels.....	29
6.4	Consideration of track and running surface condition .....	29
6.5	Other characteristics.....	30
6.5.1	Traffic.....	30
6.5.2	Train length .....	30
6.5.3	Mean train length .....	30
6.6	Frequencies .....	30
6.7	Uncertainty considerations .....	30
7	Test report .....	30
7.1	General .....	30
7.2	Extent of the test report.....	31
7.2.1	Preliminary remark.....	31
7.2.2	Overview .....	32
7.2.3	Monthly and yearly reports .....	33
8	Data interface.....	34
<b>Annex A (normative) Quantification of measurement uncertainties according to ISO/IEC Guide 98-3:2008 .....</b>		
A.1	General .....	35
A.2	Mathematical model.....	36
A.3	Determination of the standard uncertainties.....	36
A.4	Determination of the combined standard uncertainty .....	37
A.5	Determination of the expanded uncertainty.....	38
A.6	Example for determination of the measurement uncertainty for the pass-by level $L_{pAeq,Tp}$ .....	38
<b>Annex B (informative) Single value indicator <math>L_{\lambda CA}</math>.....</b>		
<b>Bibliography.....</b>		
		<b>40</b>

## Figures

Figure 1 — Illustration of time-related terms and definitions for a train pass-by.....	11
Figure 2 — Sketch of the surroundings of measurement position.....	20
Figure 3 — Variant I: Positioning of the microphones relative to the respective closer tracks.....	21
Figure 4 — Variant II: Positioning of the microphones across the closer track.....	21
Figure 5 — Variant III: Positioning of the microphones on one side of the track system.....	22

## Tables

Table 1 — Minimum requirements of the particular quality levels .....	16
Table 2 — Contents of the reports for the particular quality levels .....	32
Table A.1 — Examples of possible input quantities for the equivalent pass-by level $L_{pAeq,Tp}$ including their uncertainties .....	37
Table A.2 — Uncertainties for the pass-by level $L_{pAeq,Tp}$ .....	38