

# Fahrbahnlabor

## Grundlagendaten der Messquerschnitte

Version V4, 13.09.2023

### Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
Allgemeine Angaben zu den Messquerschnitten .....	2
Messquerschnitt 1_1.....	7
Messquerschnitt 1_2.....	9
Messquerschnitt 1_3.....	11
Messquerschnitt 2_1.....	13
Messquerschnitt 2_2.....	15
Messquerschnitt 2_3.....	17
Referenzquerschnitt.....	19
Informationen zu den Messdaten .....	21

## Allgemeine Angaben zu den Messquerschnitten

### Lage:

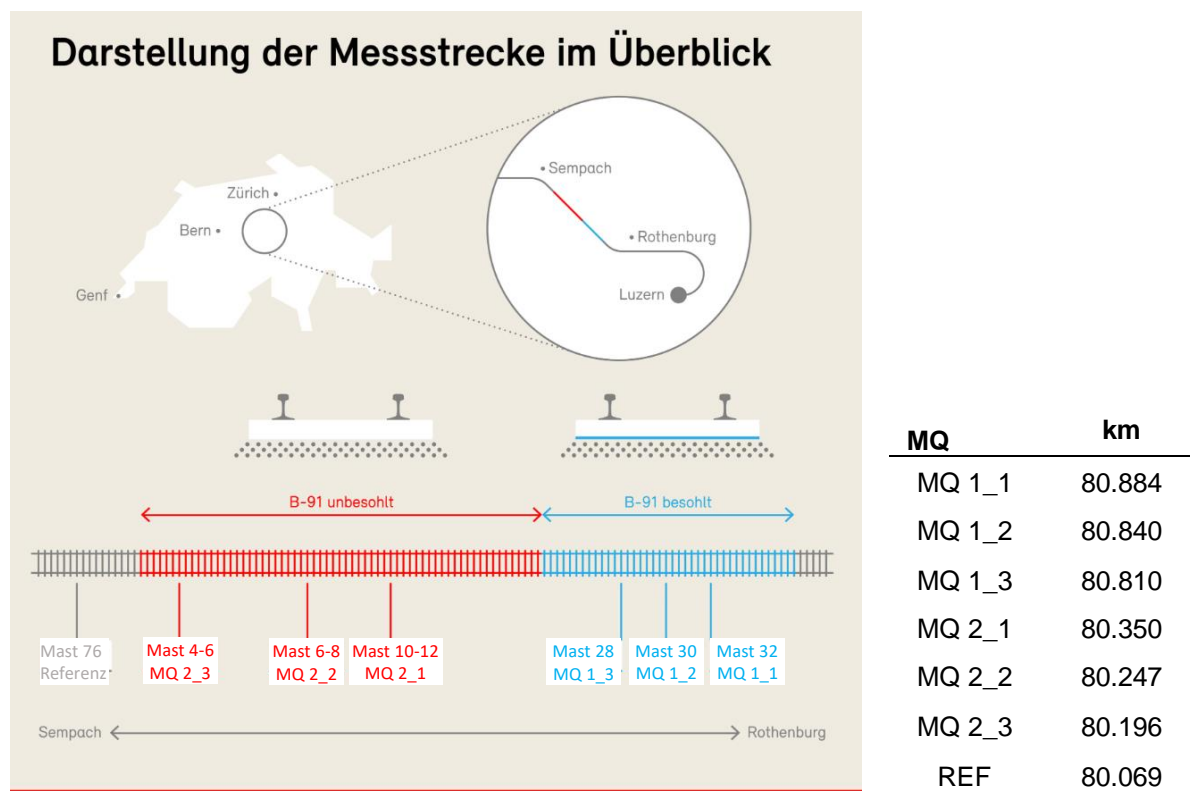


Abbildung 1. Lage und Darstellung der Messstrecke, Kilometrierung der Messquerschnitte

### Angaben zu den Messquerschnitten:

Zu **Projektbeginn** lagen folgende Aufbauten der Messquerschnitte vor:

Tabelle 1. Angaben zu den Messquerschnitten.

	Messquerschnitt 1 besohlt	Messquerschnitt 2 unbesohlt	Referenzquerschnitt
Ort	Sempach (SEM) – Rothenburg (RBG) Km 80.00 – km 81.00 (SEM-RGB) Südliches Gleis (Gleis 281)		
Schiene	R260 / 60 E1/E2	R260 / 60 E1/E2	R260 / 60 E1/E2
Befestigung	Ws14	Ws14	Ke12
Zwischenlage	Typ: EVA, d = 7 mm, Steifigkeit 700 kN/mm		
Schwelle	Beton B-91	Beton B-91	Holz
Besohlung	Steife Besohlung Bettungsmodul: 0.30 N/mm <sup>3</sup> d = 7 mm	Keine	Keine
Schotterdicke	55 cm	55 cm	Unbekannt
Schotterreinigung	2019	2019	Unbekannt
Erneuerung	2019	2019	2021
Untergrund	PSS 30 cm	Unbekannt	Unbekannt

**Unterhaltsarbeiten:**

Stopfen der Messquerschnitte MQ 2\_3 und REF zwischen dem 23.3.2023 und dem 25.3.2023. Anschließend wurden die Gleisabklingraten (TDR) gemessen und in diesem Bericht dokumentiert. Das Stopfen hatte keine wesentlichen Auswirkungen auf die Abklingraten.

**Änderungen an den Messquerschnitten:**

An den Messquerschnitten MQ 1\_1 und MQ 2\_1 wurden in der Nacht vom 17.5. auf den 18.5. akustisch optimierte Zwischenlagen eingebaut. Anschließend wurden die Gleisabklingraten (TDR) gemessen und in diesem Bericht dokumentiert. Der Einbau der Zwischenlagen erhöhte die Abklingraten (Gleisdämpfung) leicht.

## Skizzen der Messquerschnitte:

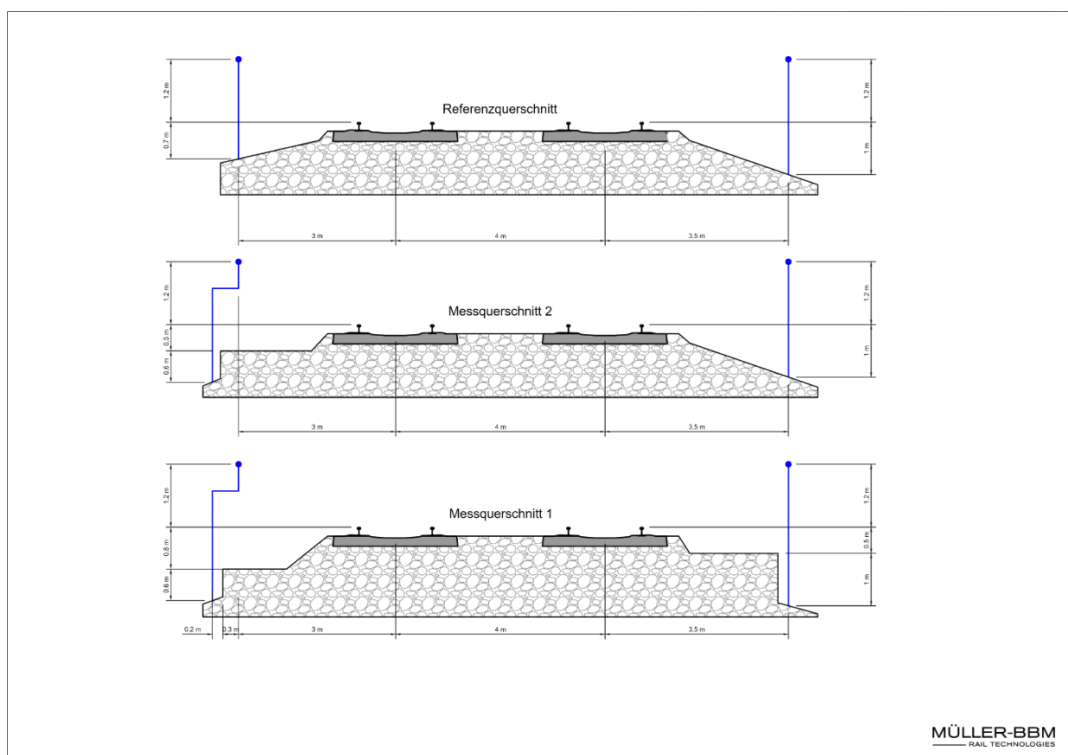


Abbildung 2. Skizzen der Messquerschnitte.

## Akustische Ausbreitungsbedingungen:

Die akustischen Ausbreitungsbedingungen wurden an allen Messquerschnitten durch die EMPA gemessen. Diese beinhalten die Schallausbreitung, ausgehend von einer Schallquelle im Bereich des Rad-Schiene Kontaktes, und berücksichtigen speziell den Bodeneffekt (Interaktion der direkten mit der am Untergrund reflektierten Welle) bis zu Mikrofonposition.

Die Messung erfolgte mit einem Lautsprecher mit Punktschallquellencharakteristik. Als Schallsignal wurde ein rosa Rauschen verwendet. Der Lautsprecher wurde an den Messquerschnitten in  $h = 30$  cm über der Schiene angebracht und die Schalldruckpegel an den Mikrofonpositionen ( $d = 7,5$  m und  $h = 1,2$  m über SOK) wurden gemessen,

Der Ausbreitungseffekt entspricht der Differenz der Terzband-Schalldruckpegel des jeweiligen Messquerschnitts zum Freifeld (unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Messabstände im Freifeld und an den Messquerschnitten).

Pos. Werte entsprechen dabei einer Verstärkung der Schalldruckpegel am Messquerschnitt, negative Werte einer Abminderung.

Die akustische Ausbreitung zeigt allgemein eine Verstärkung der Schalldruckpegel im Bereich bis 100 Hz, und Reduktionen bei ca. 150 Hz, 400 Hz und 4 kHz.

Die folgenden Abbildungen zeigen die akustischen Ausbreitungsbedingungen für den besohlenen Bereich, den unbesohlenen Bereich und den Referenzquerschnitt.

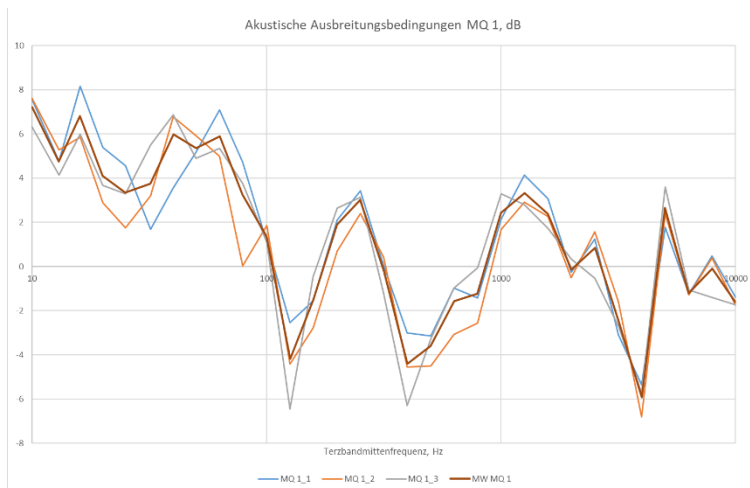


Abbildung 3. Akustische Ausbreitungsbedingungen am MQ 1 (besohlter Bereich).

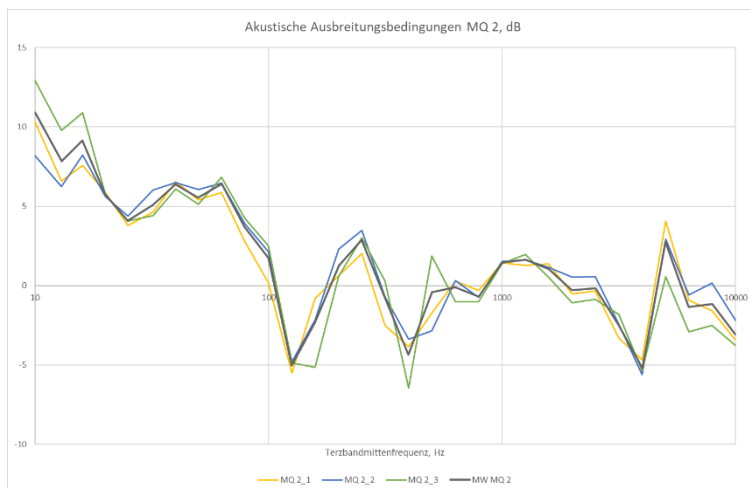


Abbildung 4. Akustische Ausbreitungsbedingungen am MQ 2(unbesohlter Bereich).

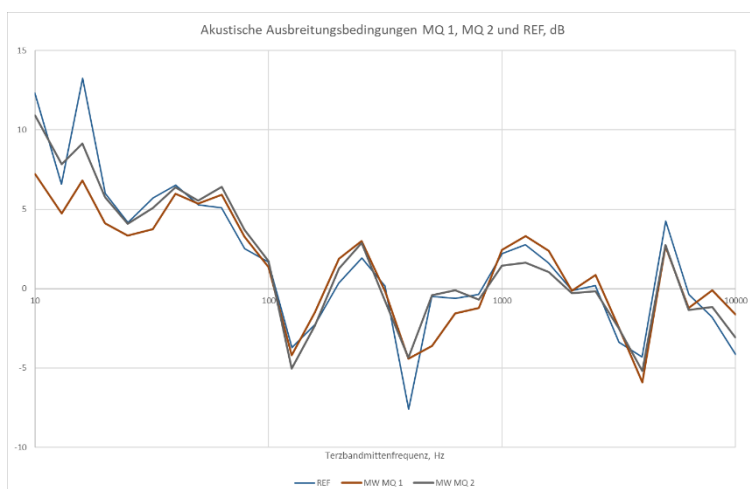


Abbildung 5. Akustische Ausbreitungsbedingungen, Vergleich der Querschnitte MQ 1, MQ 2 und REF.

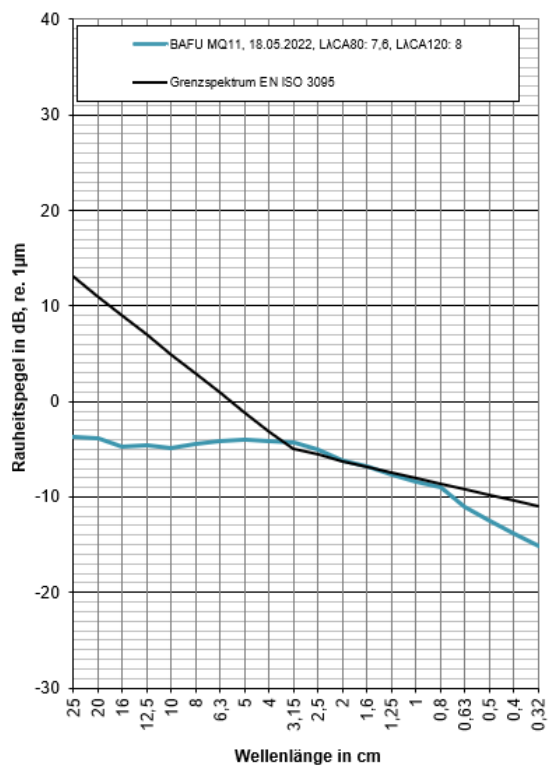
Die akustischen Ausbreitungsbedingungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2. Akustische Ausbreitungsbedingungen an den Messquerschnitten, dB.

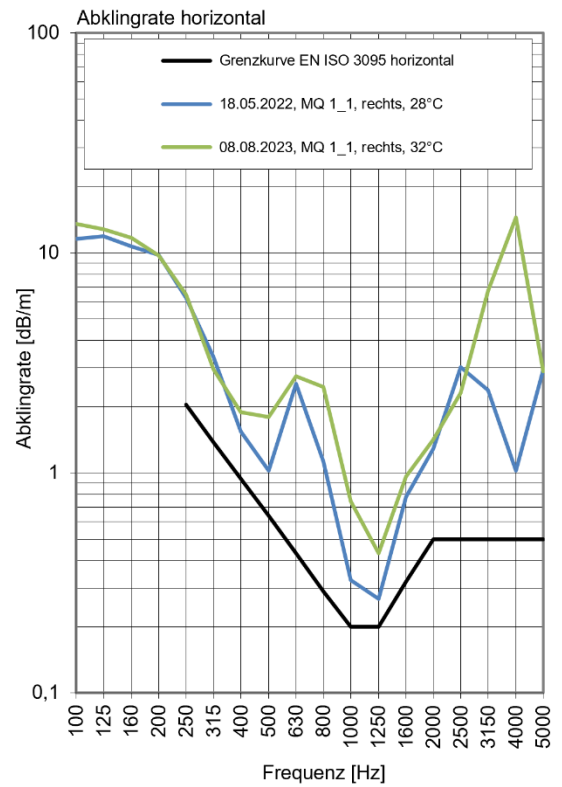
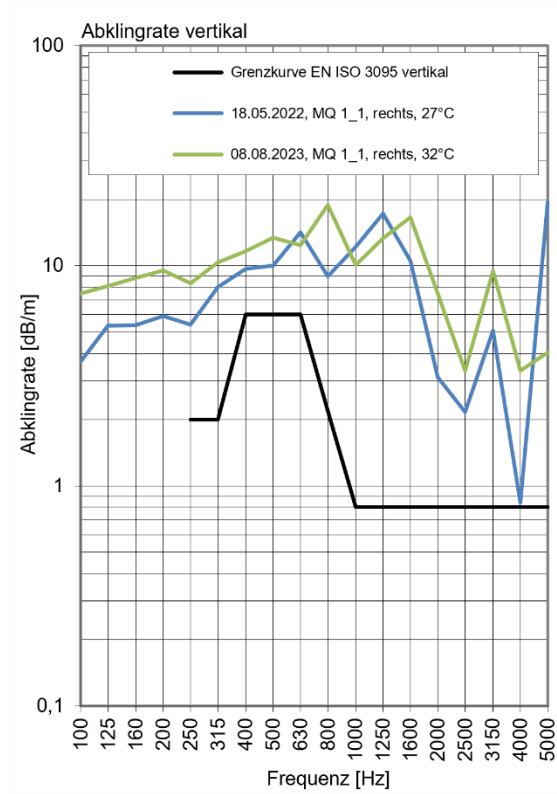
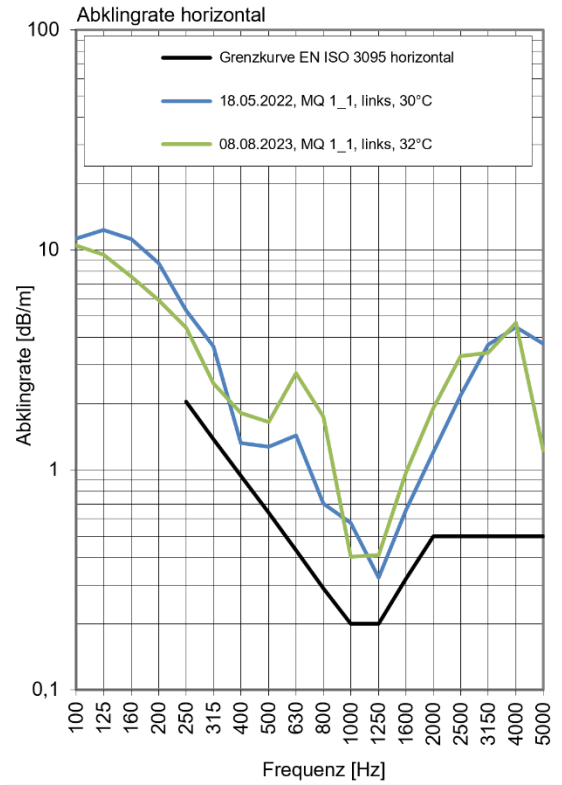
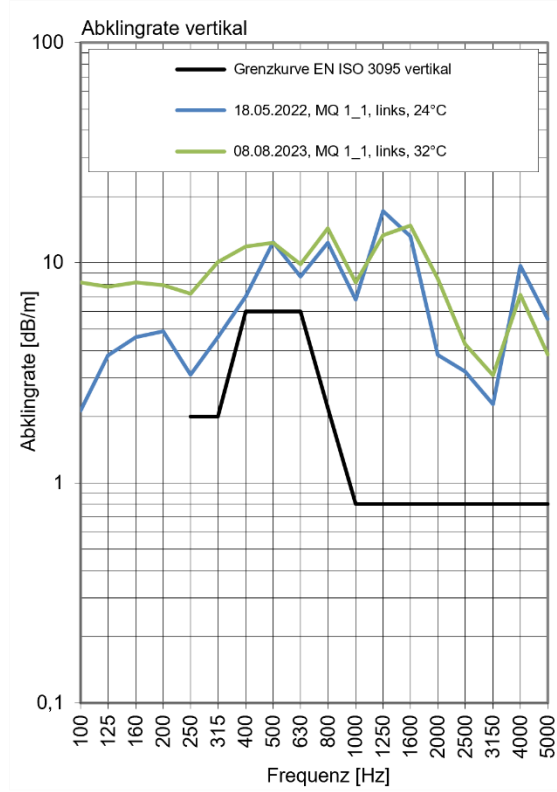
Terzbandmitten- frequenz, Hz	MQ 1_1	MQ 1_2	MQ 1_3	MQ 2_1	MQ 2_2	MQ 2_3	REF
10,00	7,59	7,62	6,34	10,33	8,19	12,95	12,33
13,00	4,76	5,29	4,13	6,58	6,24	9,78	6,58
16,00	8,15	5,87	5,99	7,59	8,24	10,89	13,25
20,00	5,39	2,90	3,68	5,87	5,61	5,79	6,00
25,00	4,56	1,75	3,30	3,81	4,40	4,06	4,16
32,00	1,69	3,19	5,50	4,64	6,01	4,42	5,73
40,00	3,56	6,79	6,86	6,56	6,50	6,09	6,53
50,00	5,16	5,92	4,90	5,42	6,05	5,12	5,28
63,00	7,09	4,99	5,34	5,86	6,45	6,84	5,10
79,00	4,73	0,04	3,77	2,80	3,93	4,26	2,52
100,00	1,10	1,85	1,10	0,18	2,15	2,52	1,69
126,00	-2,55	-4,41	-6,44	-5,52	-4,80	-4,85	-3,70
158,00	-1,55	-2,78	-0,46	-0,80	-2,16	-5,13	-2,25
200,00	2,10	0,71	2,65	0,63	2,29	0,61	0,36
251,00	3,43	2,41	3,13	2,03	3,47	3,02	1,93
316,00	0,06	0,43	-1,20	-2,50	-0,71	0,28	0,17
398,00	-3,01	-4,54	-6,29	-3,84	-3,37	-6,44	-7,59
501,00	-3,14	-4,51	-3,28	-1,74	-2,84	1,86	-0,48
631,00	-0,98	-3,08	-0,98	0,28	0,32	-1,03	-0,61
794,00	-1,41	-2,56	-0,06	-0,31	-0,73	-1,03	-0,37
1000,00	2,16	1,68	3,29	1,44	1,52	1,40	2,20
1259,00	4,14	2,91	2,80	1,28	1,63	1,96	2,76
1585,00	3,07	2,27	1,72	1,37	1,15	0,54	1,63
1995,00	-0,27	-0,51	0,34	-0,51	0,54	-1,08	-0,10
2512,00	1,23	1,56	-0,52	-0,32	0,56	-0,85	0,19
3162,00	-3,10	-1,60	-2,70	-3,30	-2,45	-1,81	-3,37
3981,00	-5,34	-6,79	-5,73	-4,69	-5,62	-5,35	-4,31
5012,00	1,77	2,39	3,61	4,07	2,92	0,56	4,25
6310,00	-1,25	-1,29	-1,07	-0,92	-0,59	-2,89	-0,35
7943,00	0,48	0,38	-1,39	-1,56	0,17	-2,50	-1,79
10000,00	-1,39	-1,74	-1,73	-3,45	-2,19	-3,78	-4,15

# Messquerschnitt 1\_1

## Terzpeghelspektrum der Schienenrauheit



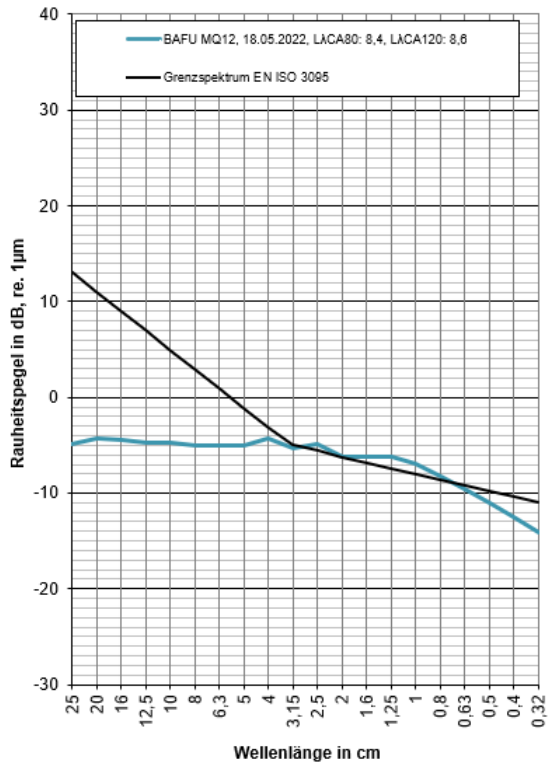
### Gleisabklingrate



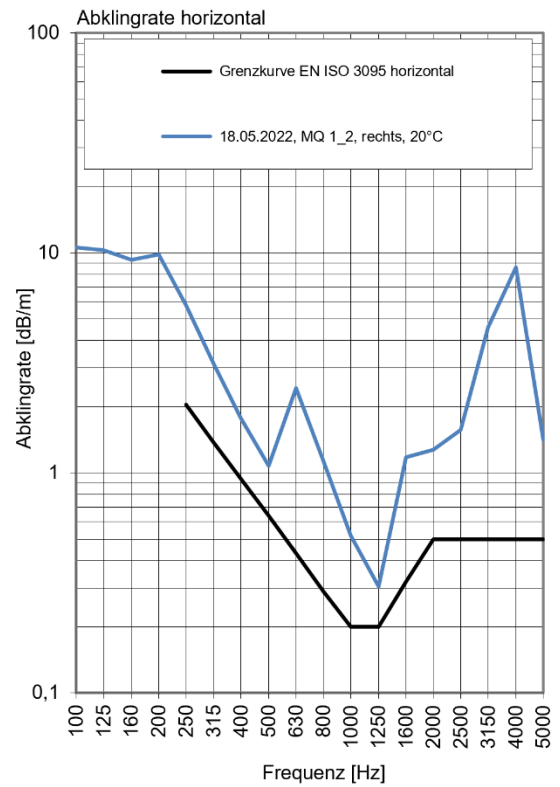
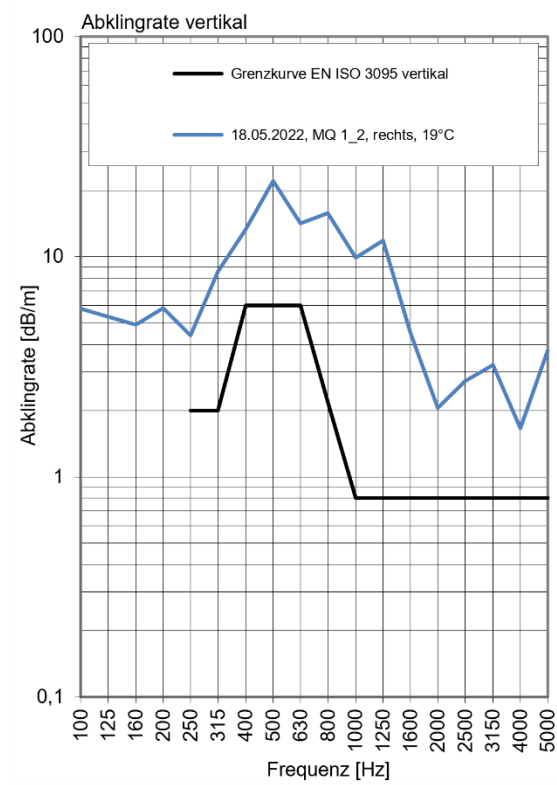
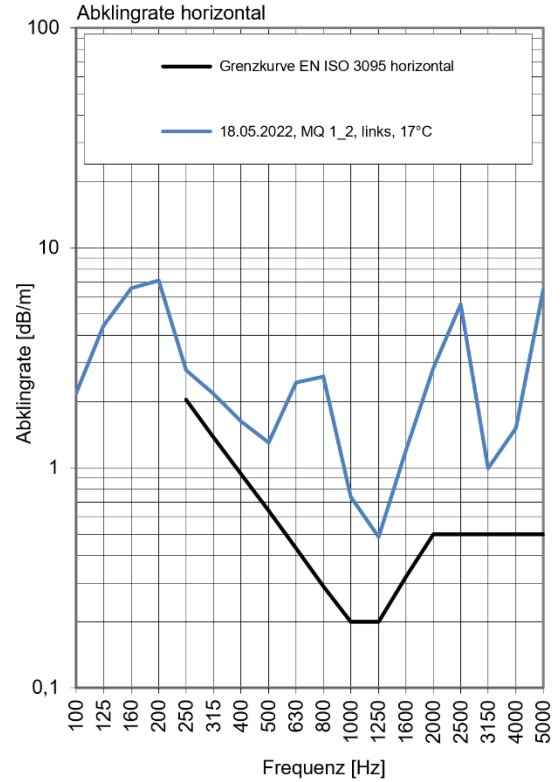
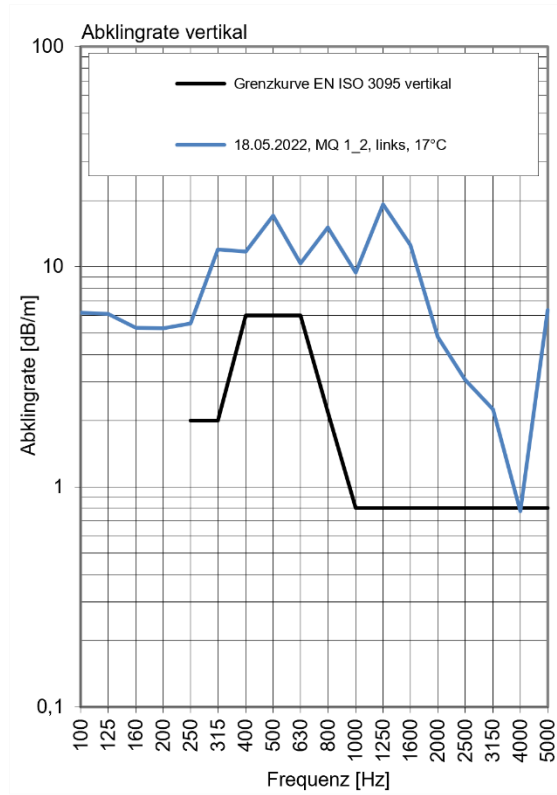


## Messquerschnitt 1\_2

### Terzpegelspektrum der Schienenrauheit

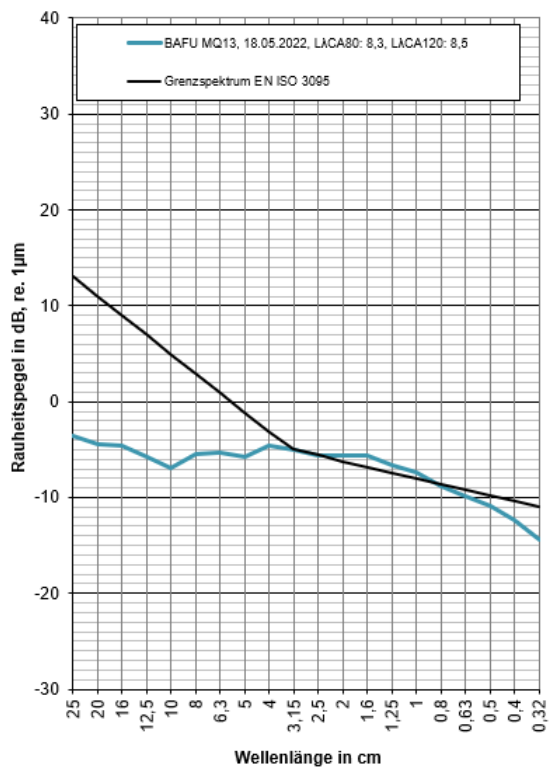


### Gleisabklingrate

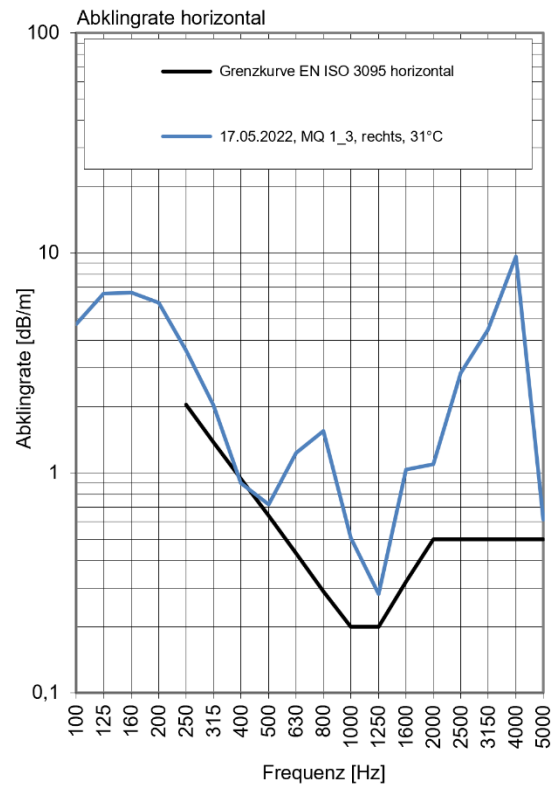
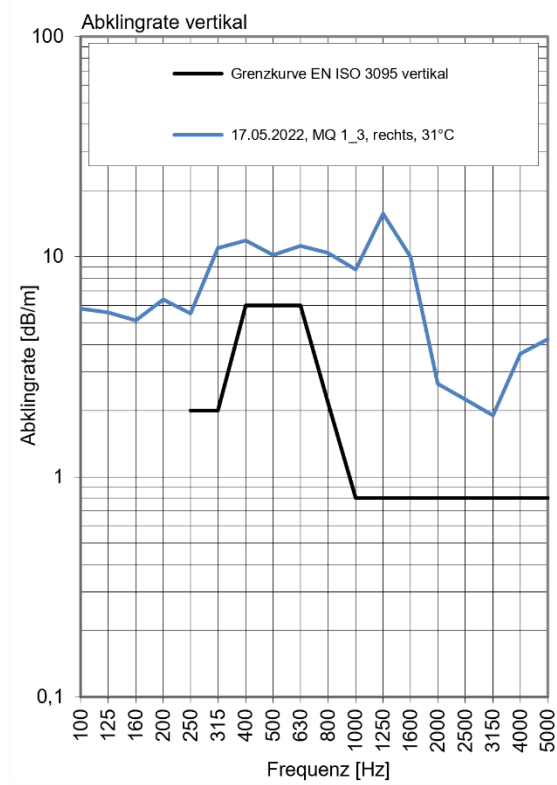
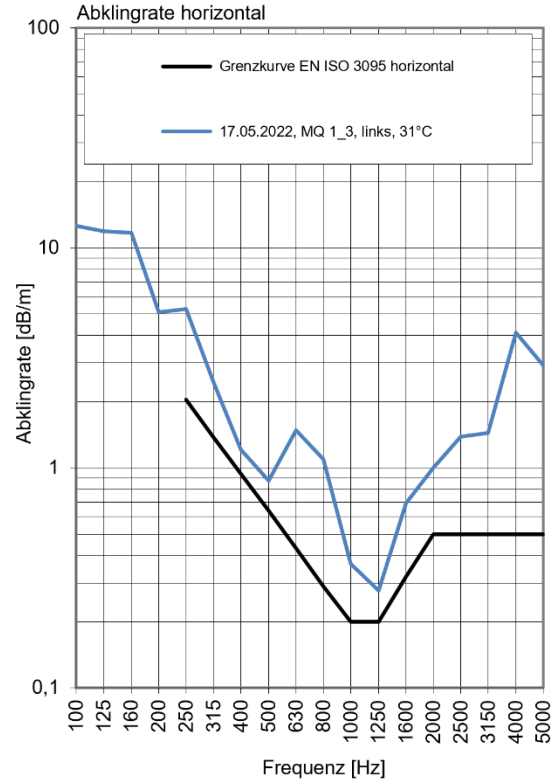
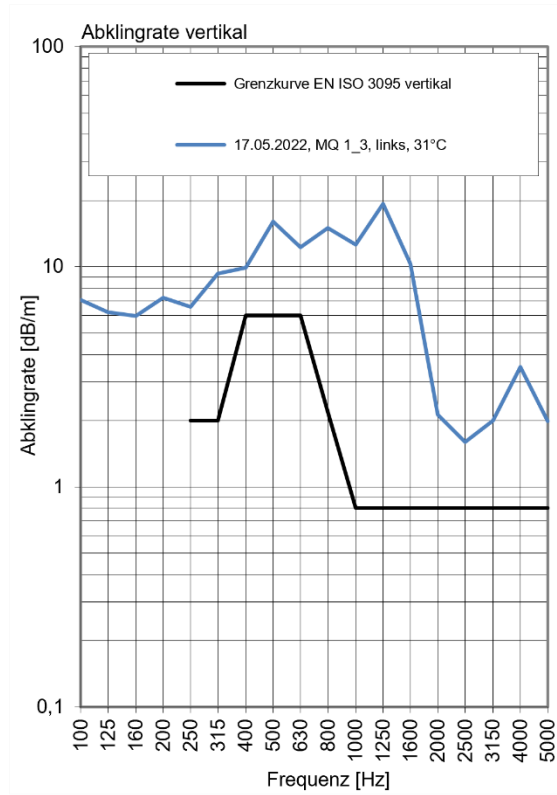


## Messquerschnitt 1\_3

### Terzpegelspektrum der Schienenrauheit

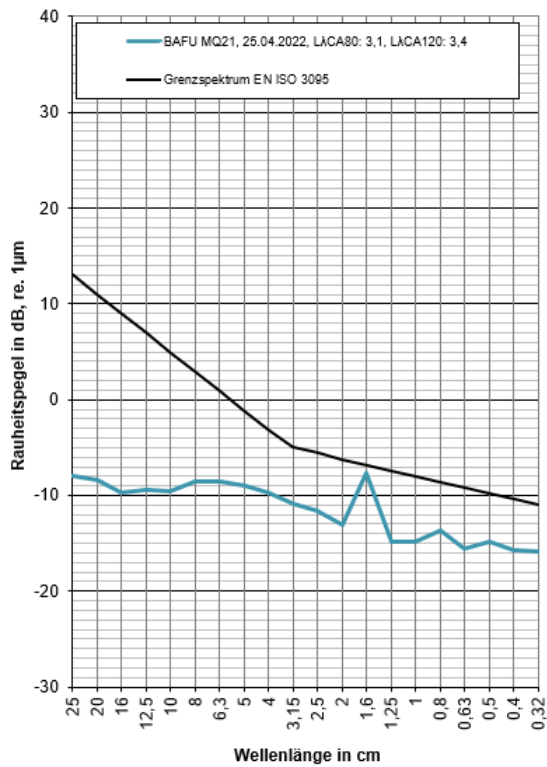


### Gleisabklingrate

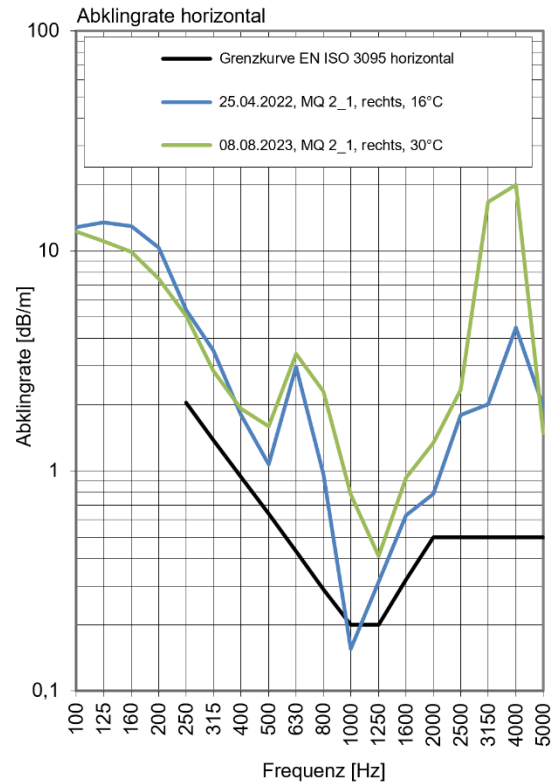
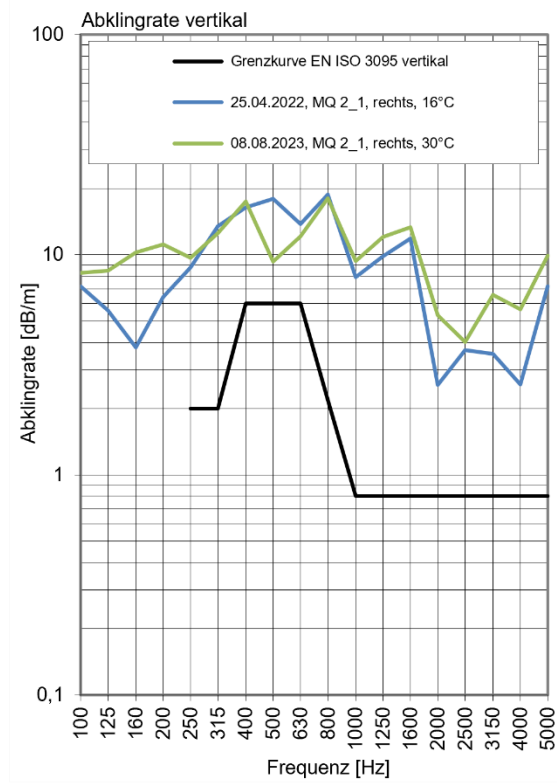
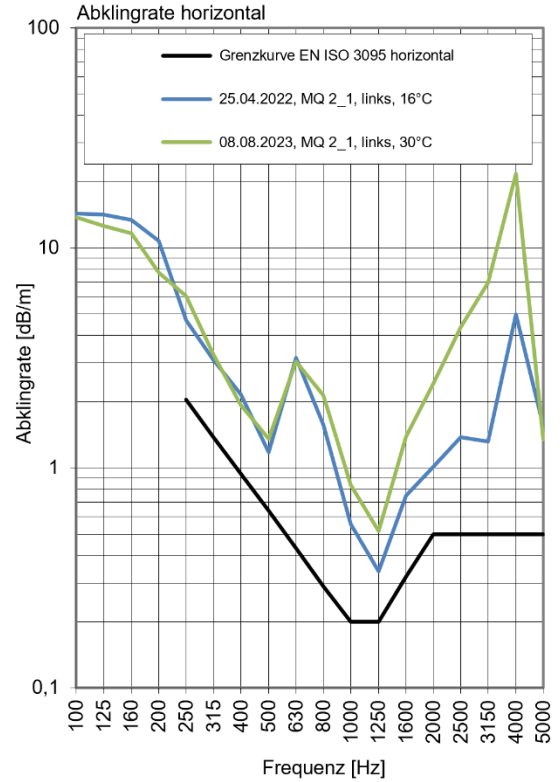
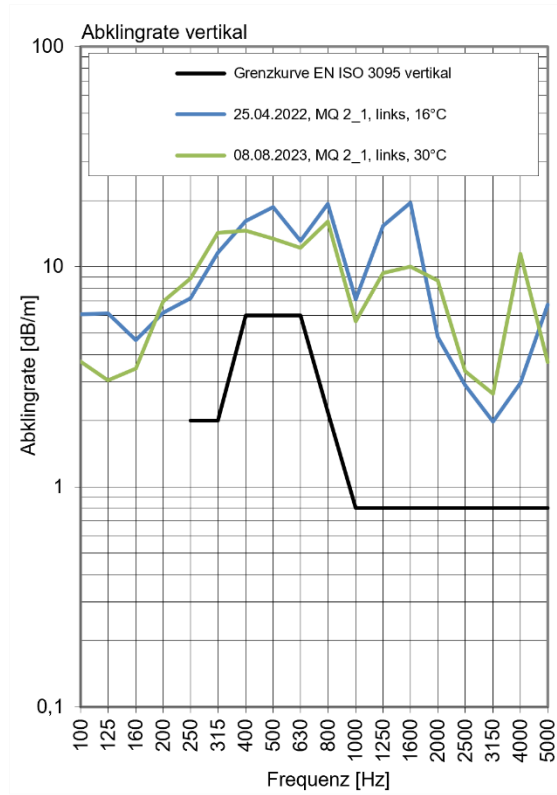


## Messquerschnitt 2\_1

### Terzpeegelspektrum der Schienenrauheit

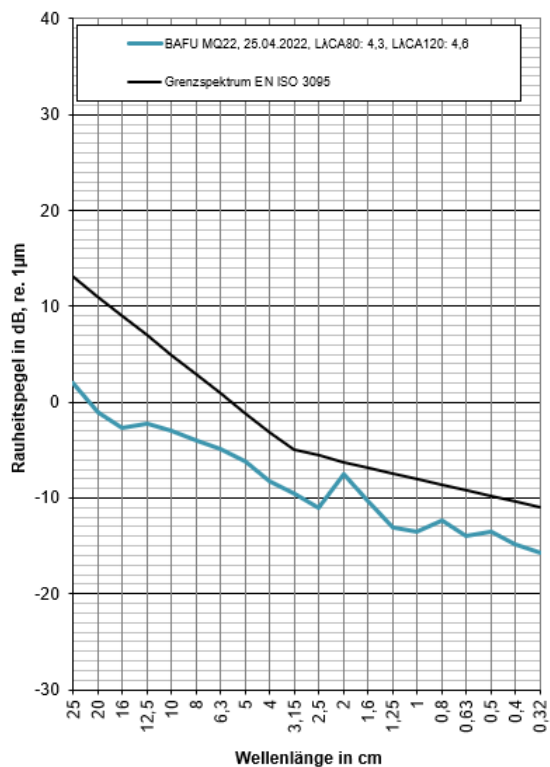


### Gleisabklingrate

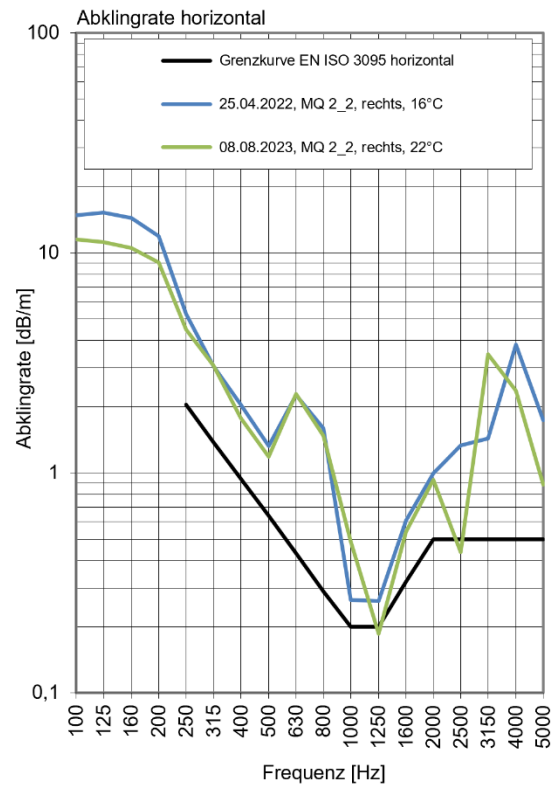
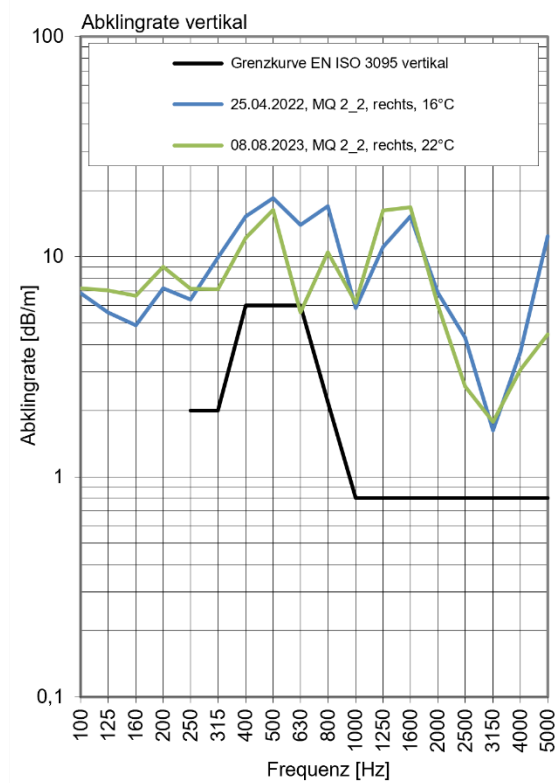
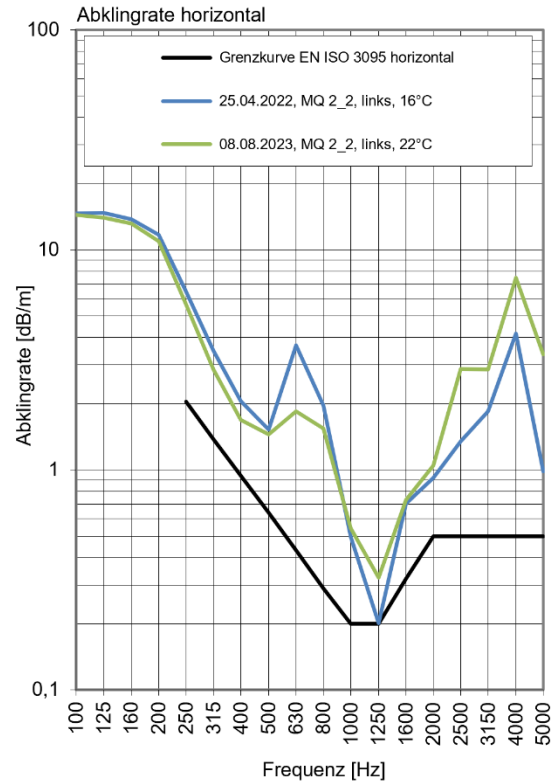
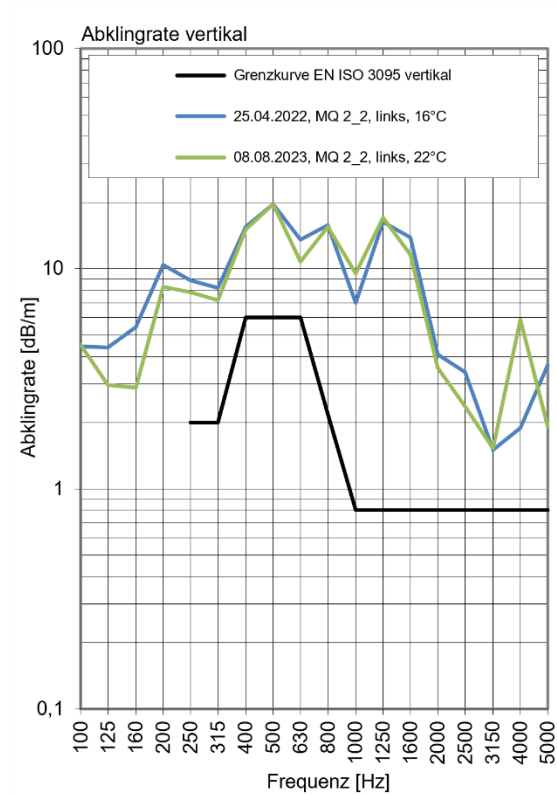


## Messquerschnitt 2\_2

### Terzpegelspektrum der Schienenrauheit



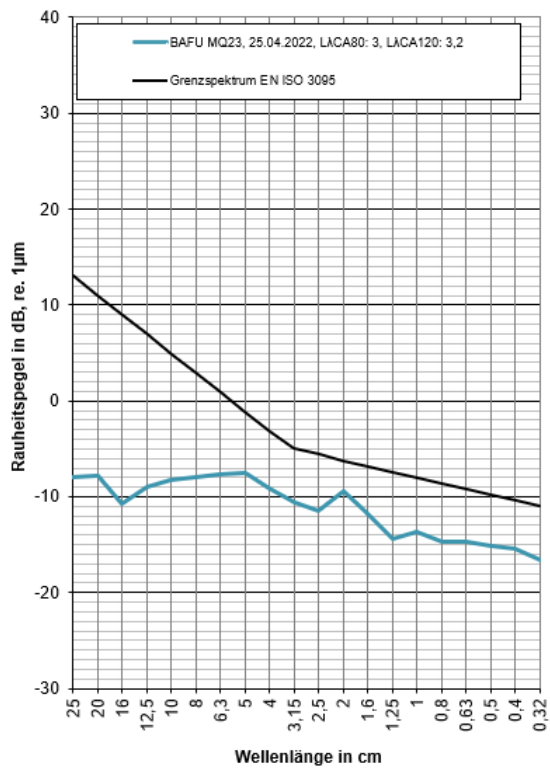
### Gleisabklingrate



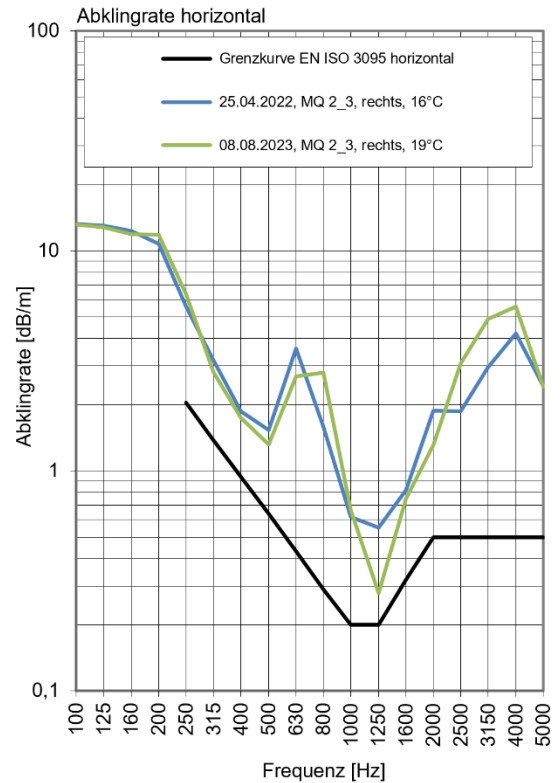
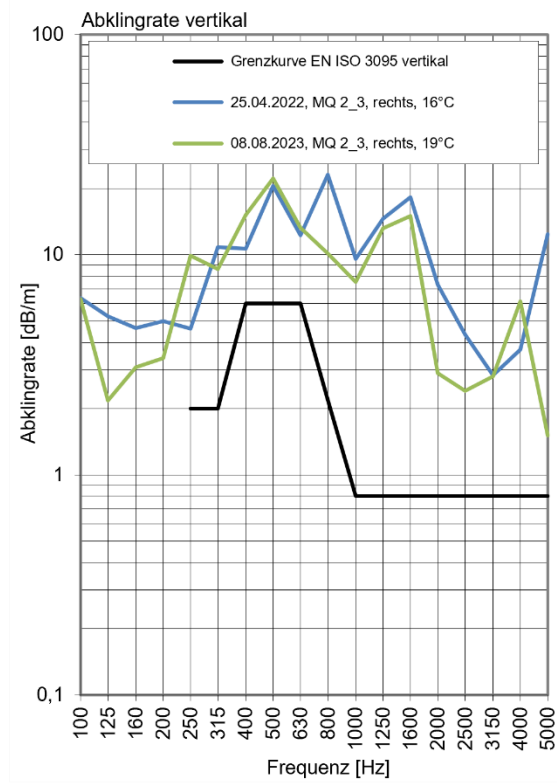
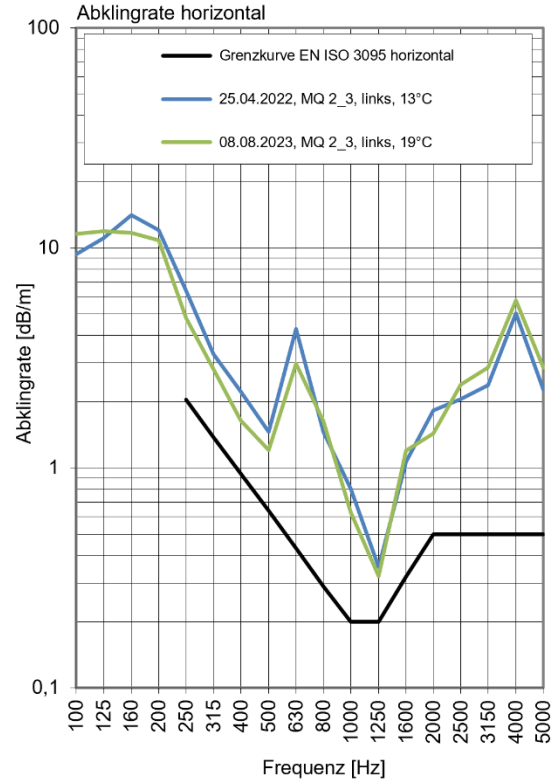
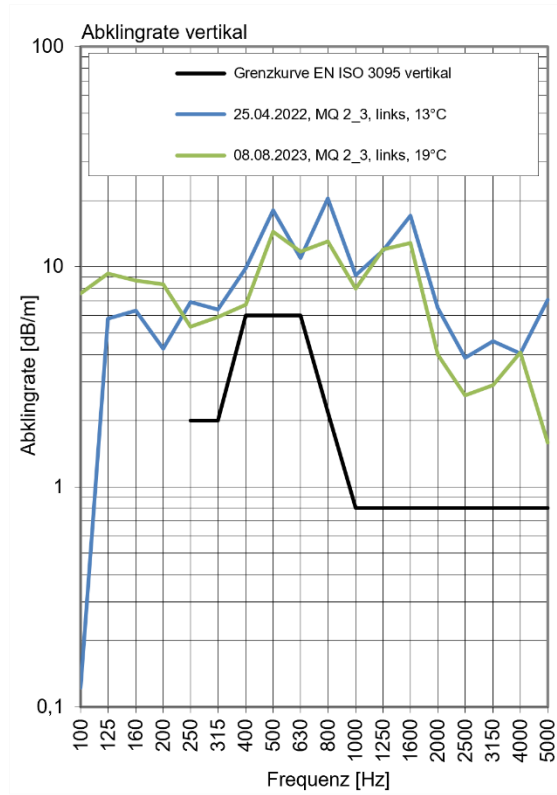


## Messquerschnitt 2\_3

### Terzpegelspektrum der Schienenrauheit

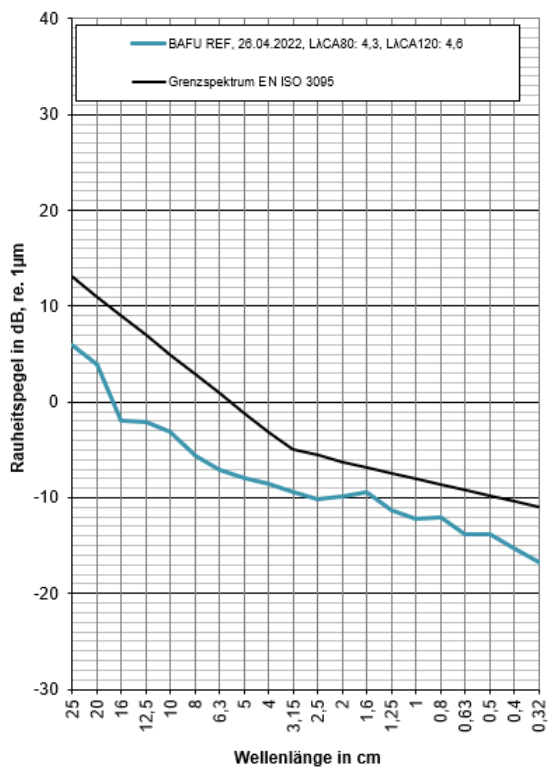


### Gleisabklingrate

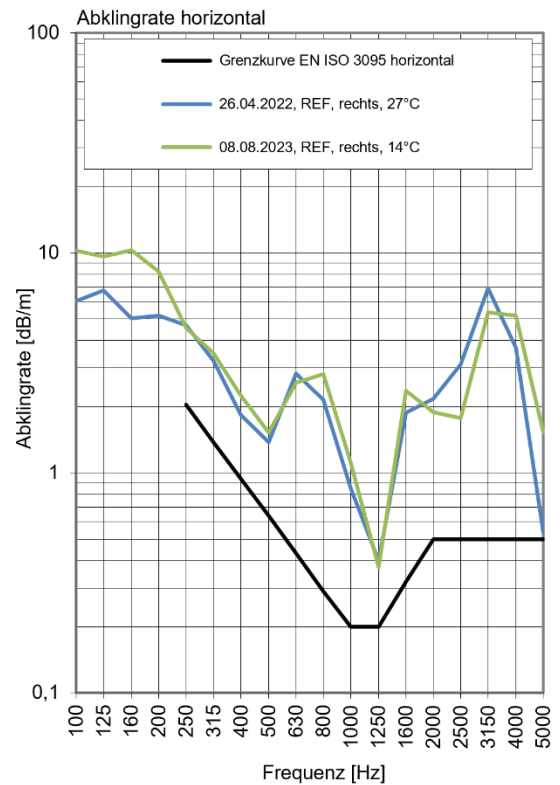
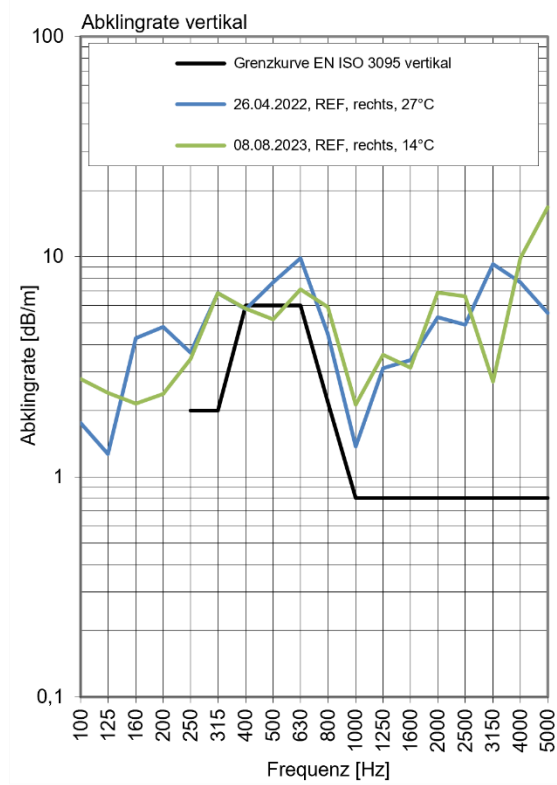
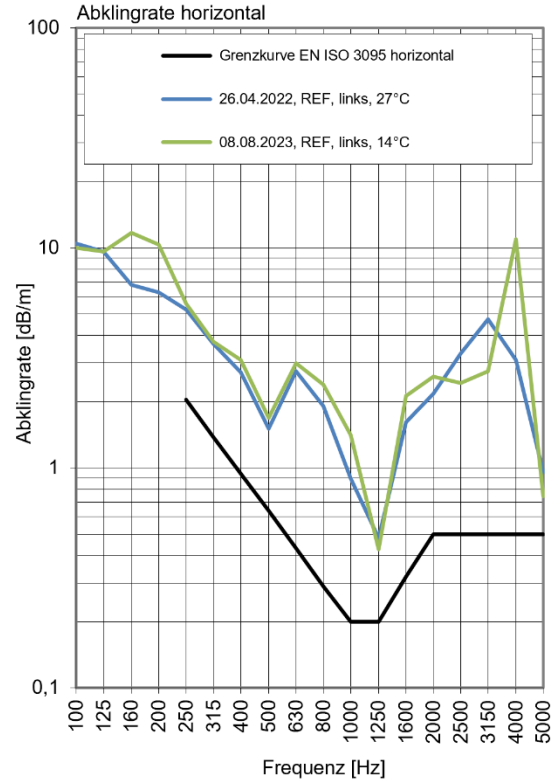
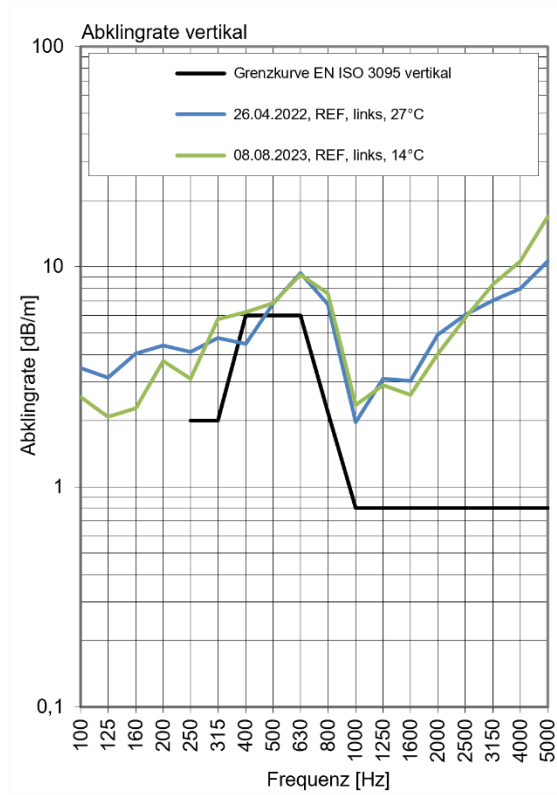


# Referenzquerschnitt

## Terzpegelspektrum der Schienenrauheit



### Gleisabklingrate



## Informationen zu den Messdaten

### **Terzpegelspektrum der Schienenrauheit in dB, re 1 µm entsprechend BS EN 15610:2019**

Darstellung der energetischen Mittelwerte über alle Messspuren beider Schienen separat für jedes Gleis am Messquerschnitt. Gegenüberstellung des Grenzspektrums für Referenzgleisabschnitte nach TSI Lärm/EN ISO 3095.

Rauheits-Einzelwert  $L_{ACA}$  in dB ist angegeben für die Bezugs-Geschwindigkeiten 80 km/h und 120 km/h entsprechend Deliverable 12 part 1 of the HARMONOISE project.

### **Gleisabklingrate in dB/m entsprechend EN 15461:2008**

Darstellung der Abklingraten in vertikaler und horizontaler Messrichtung für jede Schiene (linke/rechte Schiene in Bezug auf die Fahrtrichtung). Gegenüberstellung des Grenzspektrums für Referenzgleisabschnitte nach TSI Lärm/EN ISO 3095.

BS EN 15610:2019: Railway applications – Acoustics - Rail and wheel roughness measurement related to noise generation, 2019-05-09

EN 15461:2011: Bahnanwendungen - Schallemission - Charakterisierung der dynamischen Eigenschaften von Gleisabschnitten für Vorbeifahrtgeräuschmessungen; Deutsche Fassung EN 15461:2008+A1:2010

EN ISO 3095: Akustik - Bahnanwendungen - Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen (ISO 3095:2013); Deutsche Fassung EN ISO 3095:2013

TSI Lärm: VERORDNUNG (EU) Nr. 1304/2014 DER KOMMISSION vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems »Fahrzeuge – Lärm« sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU

DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2019/774 DER KOMMISSION vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 in Bezug auf die Anwendung der technischen Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lärm“ auf Bestandsgüterwagen

DIN 38452-1:2022-08 Langzeitmessung von Schienenverkehrsgeräuschen — Teil 1: Emissionen

Deliverable 12 part 1 of the HARMONOISE project: Harmonised Accurate and Reliable Methods for the EU Directive on the Assessment and Management Of Environmental Noise, DEFINITION OF TRACK INFLUENCE: ROUGHNESS IN ROLLING NOISE, 17 July 2003

Müller-BBM Rail Technologies GmbH - Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5 - 82152 Planegg –  
E-Mail: [Info@mbbm-rail.com](mailto:Info@mbbm-rail.com)