

Monatsbericht August 2025

Fahrbahnlabor

Auftraggeber:	Schweizerische Eidgenossenschaft; Bundesämter für Umwelt (BAFU) und Verkehr (BAV), CH-3003 Bern. Das BAFU und das BAV sind Ämter des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)
Auftragnehmer	Müller-BBM Rail Technologies GmbH Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5 82152 Planegg www.MuellerBBM-Rail.com
Autor/Autorin:	Markus Naumann, Nathan Isert, Stefan Lutzenberger
Begleitung BAFU / BAV:	Philipp Huber, Fredy Fischer Franz Kuster, Christoph Dürig
Hinweis:	Dieser Bericht wurde im Auftrag der Bundesämter für Umwelt (BAFU) und Verkehr (BAV) verfasst. Für den Inhalt ist alleine der Auftragnehmer verantwortlich.
Version:	V1
Datum	17.9.2025

1. Status Fahrbahnlabor

Bauliche Maßnahmen an der Strecke:

- Schienenschleifen in der Nacht von 11.8.2025 auf 12.8.2025

Betriebsausfälle:

- MQ 21, MQ 22, MQ 23: von 27.8.2025 um 6:00 bis 9.9.2025 um 15:00

Ausgefallene Sensoren:

- MQ 21: a-mq21-5-lx/y/z und a-mq21-5-ux/y/z (ab 11.9.2024 Kabel vermutlich bei Mäharbeiten durchtrennt)

Unterhaltsarbeiten und Sensorwechsel:

- Ausbau aller Beschleunigungsaufnehmer zwischen 11.8.2025 um 8:00 und 13.8.2025 um 12:00 wegen Schienenschleifen in der Nacht von 11.8.2025 auf 12.8.2025
- Überprüfung der Kalibrierung aller Beschleunigungsaufnehmer und Mikrofone am 12.8.2025 und 13.08.2025

Anpassungen der Datensicherung und -auswertung:

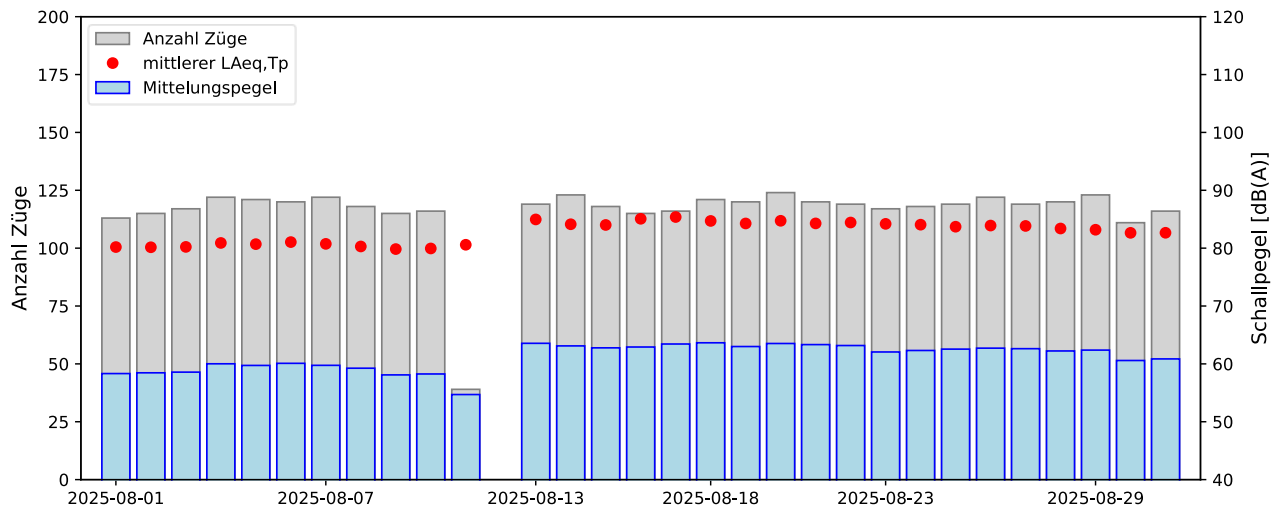
- Keine

Monatliches gespeichertes Datenvolumen:

- 542 GB

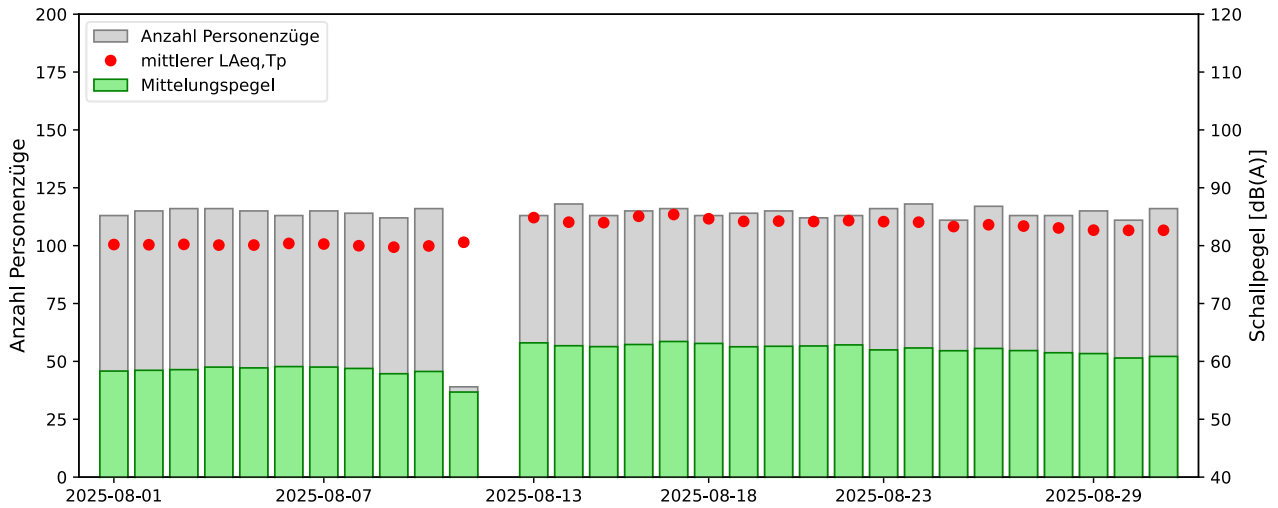
2. Messdaten

Tagesmittelwerte (24h) aller Zugvorbeifahrten am Referenzmessort (REF)



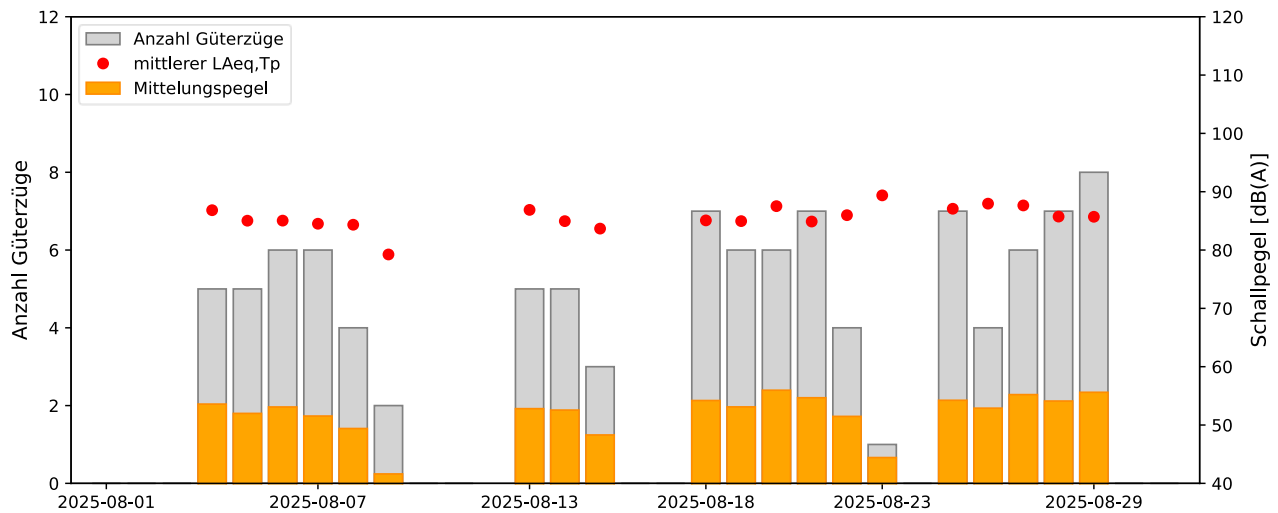
Datum	Ort	Anzahl Züge	Anzahl Personenzüge	Anzahl Güterzüge	Anzahl Dienstzüge	mittlerer LAeq,Tp	Mittelungspegel
01.08.2025	REF	113	113	0	0	80,2	58,3
02.08.2025	REF	115	115	0	0	80,2	58,5
03.08.2025	REF	117	116	0	1	80,2	58,6
04.08.2025	REF	122	116	5	1	80,9	60
05.08.2025	REF	121	115	5	1	80,7	59,7
06.08.2025	REF	120	113	6	1	81	60,1
07.08.2025	REF	122	115	6	1	80,7	59,7
08.08.2025	REF	118	114	4	0	80,3	59,3
09.08.2025	REF	115	112	2	1	79,8	58,1
10.08.2025	REF	116	116	0	0	79,9	58,3
11.08.2025	REF	39	39	0	0	80,6	54,7
12.08.2025	REF						
13.08.2025	REF	119	113	5	1	85	63,6
14.08.2025	REF	123	118	5	0	84,1	63,1
15.08.2025	REF	118	113	3	2	84	62,8
16.08.2025	REF	115	115	0	0	85,1	62,9
17.08.2025	REF	116	116	0	0	85,4	63,4
18.08.2025	REF	121	113	7	1	84,7	63,6
19.08.2025	REF	120	114	6	0	84,3	63
20.08.2025	REF	124	115	6	3	84,7	63,5
21.08.2025	REF	120	112	7	1	84,3	63,3
22.08.2025	REF	119	113	4	2	84,4	63,2
23.08.2025	REF	117	116	1	0	84,2	62,1
24.08.2025	REF	118	118	0	0	84,1	62,3
25.08.2025	REF	119	111	7	1	83,7	62,6
26.08.2025	REF	122	117	4	1	83,9	62,7
27.08.2025	REF	119	113	6	0	83,8	62,6
28.08.2025	REF	120	113	7	0	83,4	62,2
29.08.2025	REF	123	115	8	0	83,2	62,4
30.08.2025	REF	111	111	0	0	82,6	60,6
31.08.2025	REF	116	116	0	0	82,7	60,9
Monat	REF	3478	3356	104	18	83,2	61,5

Tagesmittelwerte (24h) aller Personenzüge am Referenzmessort (REF)



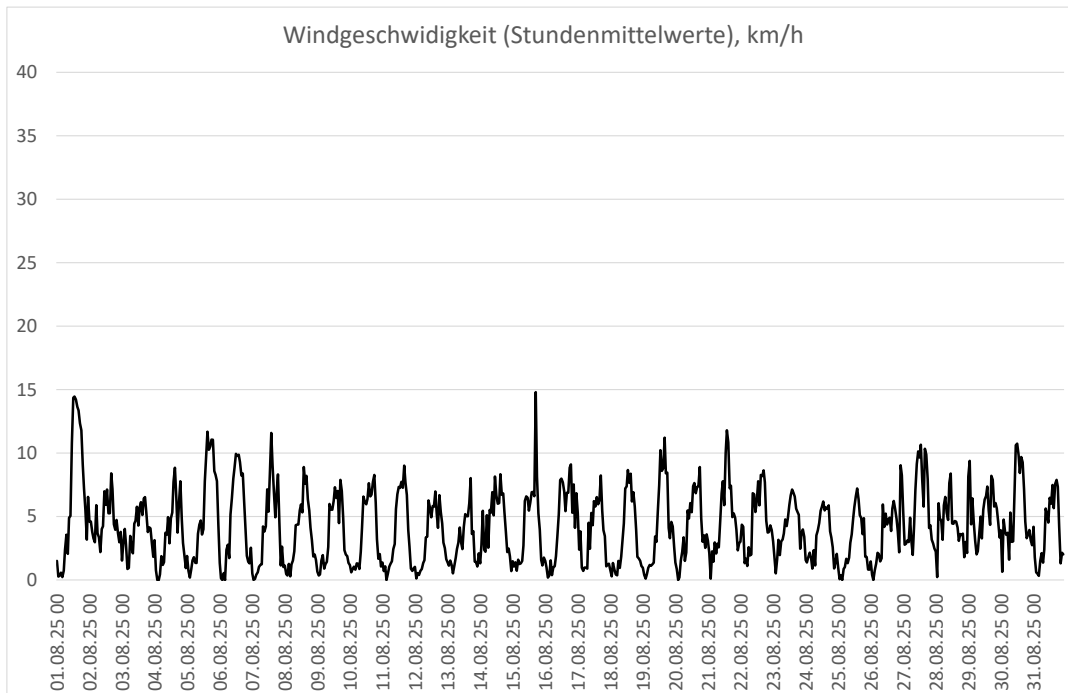
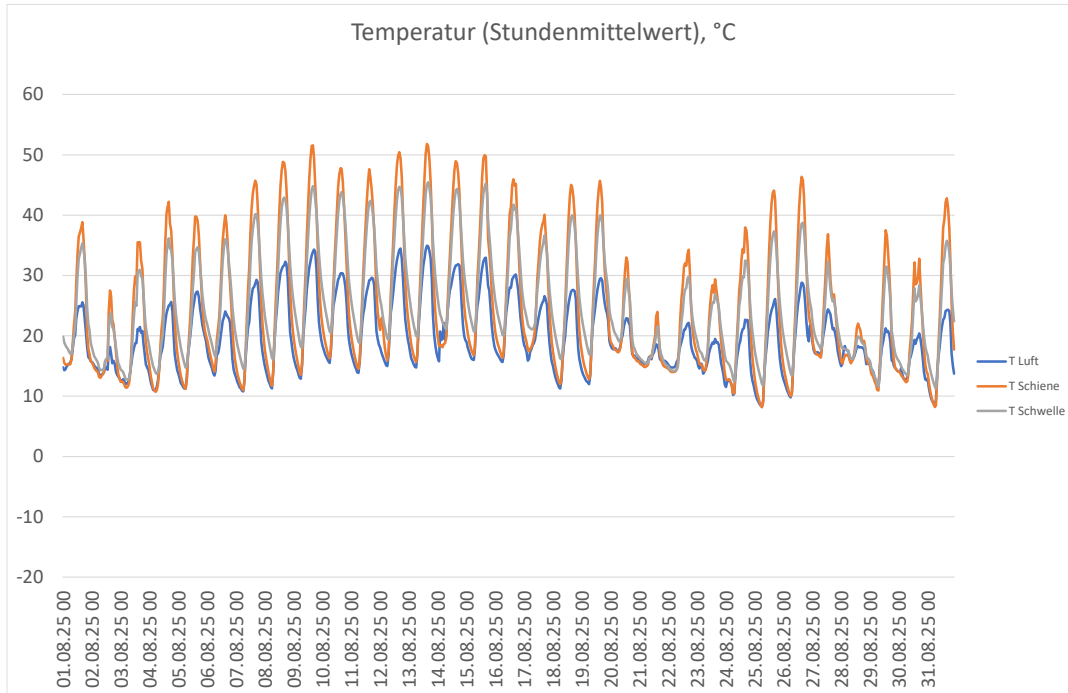
Datum	Ort	Anzahl Personenzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.08.2025	REF	113	113,0	142,3	21,2	80,2	58,3
02.08.2025	REF	115	111,3	144,0	21,4	80,2	58,5
03.08.2025	REF	116	112,5	144,4	21,5	80,2	58,6
04.08.2025	REF	116	112,7	161,4	23,9	80,1	59,0
05.08.2025	REF	115	111,3	161,2	23,9	80,1	58,9
06.08.2025	REF	113	111,7	162,6	24,0	80,4	59,1
07.08.2025	REF	115	113,7	161,8	23,9	80,3	59,0
08.08.2025	REF	114	112,6	163,9	24,2	80,0	58,8
09.08.2025	REF	112	113,9	144,3	21,5	79,7	57,9
10.08.2025	REF	116	113,2	147,0	21,9	79,9	58,3
11.08.2025	REF	39	110,9	162,9	23,8	80,6	54,7
12.08.2025	REF						
13.08.2025	REF	113	113,6	159,7	23,7	84,8	63,2
14.08.2025	REF	118	113,7	162,2	23,9	84,1	62,7
15.08.2025	REF	113	113,0	166,7	24,6	84,0	62,5
16.08.2025	REF	115	112,5	140,4	20,7	85,1	62,9
17.08.2025	REF	116	113,7	147,3	21,7	85,4	63,4
18.08.2025	REF	113	113,6	165,4	24,4	84,6	63,1
19.08.2025	REF	114	114,0	158,1	23,3	84,2	62,5
20.08.2025	REF	115	113,6	156,8	23,3	84,2	62,6
21.08.2025	REF	112	113,1	163,5	24,2	84,2	62,7
22.08.2025	REF	113	113,3	167,1	24,7	84,3	62,8
23.08.2025	REF	116	114,0	138,6	20,6	84,1	62,0
24.08.2025	REF	118	112,2	146,5	21,8	84,1	62,3
25.08.2025	REF	111	114,1	167,9	24,7	83,3	61,8
26.08.2025	REF	117	113,8	161,2	23,7	83,6	62,2
27.08.2025	REF	113	113,7	162,5	23,9	83,4	61,9
28.08.2025	REF	113	113,2	160,2	23,6	83,1	61,5
29.08.2025	REF	115	112,7	165,3	24,3	82,7	61,3
30.08.2025	REF	111	113,1	143,7	21,4	82,6	60,6
31.08.2025	REF	116	112,7	145,9	21,6	82,7	60,9
Monat	REF	3356	113,0	155,6	23,0	83,0	61,1

Tagesmittelwerte (24h) aller Güterzüge am Referenzmessort (REF)



Datum	Ort	Anzahl Güterzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.08.2025	REF						
02.08.2025	REF						
03.08.2025	REF						
04.08.2025	REF	5	98,7	218,4	39,5	86,8	53,6
05.08.2025	REF	5	87,4	199,5	35,6	85,0	52,0
06.08.2025	REF	6	89,9	209,6	41,7	85,0	53,1
07.08.2025	REF	6	84,6	166,1	30,3	84,5	51,5
08.08.2025	REF	4	85,5	153,0	22,5	84,3	49,4
09.08.2025	REF	2	52,6	83,9	17,0	79,2	41,6
10.08.2025	REF						
11.08.2025	REF						
12.08.2025	REF						
13.08.2025	REF	5	95,2	176,7	25,5	86,9	52,8
14.08.2025	REF	5	77,8	195,5	35,2	85,0	52,6
15.08.2025	REF	3	79,6	171,5	28,0	83,7	48,3
16.08.2025	REF						
17.08.2025	REF						
18.08.2025	REF	7	88,5	215,6	44,3	85,1	54,2
19.08.2025	REF	6	83,5	208,4	41,0	85,0	53,1
20.08.2025	REF	6	83,0	221,2	46,7	87,5	56,0
21.08.2025	REF	7	84,8	266,8	57,1	84,9	54,7
22.08.2025	REF	4	81,6	161,1	24,0	86,0	51,5
23.08.2025	REF	1	96,9	71,0	18,0	89,4	44,4
24.08.2025	REF						
25.08.2025	REF	7	94,2	161,6	25,7	87,1	54,2
26.08.2025	REF	4	97,3	170,1	25,5	88,0	52,9
27.08.2025	REF	6	88,9	197,3	36,0	87,6	55,2
28.08.2025	REF	7	89,9	199,4	40,6	85,7	54,1
29.08.2025	REF	8	76,2	219,3	44,0	85,7	55,6
30.08.2025	REF						
31.08.2025	REF						
Monat	REF	104	86,2	195,3	36,7	85,8	51,1

3. Wetterdaten



Anhang: Messgrößen

Vorbeifahrtexpositionspegel TEL

A-bewerteter Schallpegel einer einzelnen Zugvorbeifahrt als energetischer Mittelwert über die Schallereignisdauer T normiert auf die Vorbeifahrtzeit T_p .

$$TEL = 10 \log \left(\frac{1}{T_p} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad (1)$$

Mit

$p_A(t)$ = A-bewerteter Schalldruck, [Pa]

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ (Bezugsschalldruck), [Pa]

$T_p = T_2 - T_1$ = geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges der zum Zeitpunkt T_1 auf Höhe des Messquerschnitts einfährt und zum Zeitpunkt T_2 diesen wieder verlässt, [s]

T = Zeitintervall, das startet, wenn der geglättete Schalldruckpegel (A-bewerteter Schalldruckpegel geglättet als Funktion über die Zeit beispielsweise mit der Zeitgewichtung F („fast“) oder als Mittelwert über eine Zeitdauer, z.B. 100 ms) zum letzten mal 10 dB unterhalb des Schalldruckpegels liegt der vorherrscht wenn der Zug in den Messquerschnitt einfährt und endet, wenn der geglättete Schalldruckpegel das erste Mal wider 10 dB unter den Wert fällt der vorherrscht wenn der Zug gerade den Messquerschnitt verlässt. [s]

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel der Vorbeifahrt $L_{Aeq,Tp}$

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{Aeq,Tp}$ entspricht dem, über die Messdauer T_p (Vorbeifahrtzeit) energetisch gemittelten A-bewerteten Schalldruckpegel nachfolgender Gleichung:

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \log \left(\frac{1}{T_p} \int_{T_1}^{T_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \quad (2)$$

mit

$p_A(t)$ = A-bewerteter Schalldruck, [Pa]

$p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ (Bezugsschalldruck), [Pa]

$T_p = T_2 - T_1$ = geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges, [s]

Schallexpositionspegel *SEL*

Der Schallexpositionspegel *SEL* bezieht die akustische Schallenergie auf eine Sekunde. Er wird für die Berechnung des Mittelungspegel verwendet und hat die nachstehende Beziehung mit dem Vorbeifahrtexpositionspegel *TEL*:

$$SEL = TEL - 10 \log (T_0 / T_p) \quad (3)$$

mit

$$T_0 = 1 \text{ [s]}$$

$$T_p = T_2 - T_1 = \text{geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges, [s]}$$

Mittelungspegel

A-bewerteter Schalldruckpegel gemittelt über die Messung einer gegebenen Zeit. Berechnung aus Summe aller Zugfahrten in einer Periode pro Zugkategorie, pro Messstelle nach:

$$\text{Mittelungspegel} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum 10^{\frac{SEL}{10}} \right) - A1 \quad (4)$$

mit

$$A1 = 10 \cdot \log_{10}(n \cdot 24 \cdot 3600) \text{ für 24 Stundenperiode}$$

SEL (siehe Gleichung 3) aus den Rohdaten

n = Anzahl der Tage im Betrachtungszeitraum

Mittlerer Vorbeifahrtpegel $L_{Aeq,Tp}$

Gemittelter (energetisch) Schallpegel aus den A-bewerteten äquivalenten Schalldruckpegeln der einzelnen Zugvorbeifahrten im Betrachtungszeitraum (Tag/Monat/Jahr)

Berechnung pro Periode, pro Zugkategorie, pro Tag bzw. pro Monat, pro Jahr, pro Messstelle:

$$\text{mittlerer } L_{Aeq,Tp} = 10 \cdot \log_{10} \left(\sum T_p \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,Tp}}{10}} \right) + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{\sum T_p} \right) \quad (5)$$

mit

$$T_p = \text{geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges, [s]}$$

$L_{Aeq,Tp}$ (siehe Gleichung 2) berechnet aus Rohdaten