

# Monatsbericht Januar 2023

## Fahrbahnlabor

<b>Auftraggeber:</b>	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)
<b>Auftragnehmer</b>	Müller-BBM Rail Technologies GmbH Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5 82152 Planegg <a href="http://www.MuellerBBM-Rail.com">www.MuellerBBM-Rail.com</a>
<b>Autor/Autorin:</b>	Nathan Isert, Stefan Lutzenberger
<b>Begleitung BAFU / BAV:</b>	Franz Kuster, Fredy Fischer Robert Attinger, Christoph Dürig
<b>Hinweis:</b>	Dieser Bericht wurde im Auftrag der Bundesämter für Umwelt (BAFU) und Verkehr (BAV) verfasst. Für den Inhalt ist alleine der Auftragnehmer verantwortlich.
<b>Version:</b>	V3 Datengrundlage: Datenbank V3
<b>Datum</b>	15.2.2024

## 1. Status Fahrbahnlabor

Bauliche Maßnahmen an der Strecke:

- Gleisdurchstossung am 30.01.2023 und 31.01.2023 zwischen den Abschnitten MQ 2\_3 und dem Referenzabschnitt mit der Folge einer Gleissenkung. Die Messquerschnitte waren davon nicht direkt betroffen.

Betriebsausfälle:

- Station MQ 1\_1 vom 25.12.2022-17.1.2023
- Station MQ 1\_2 vom 25.12.2022-17.1.2023
- Station MQ 1\_3 vom 12.11.2022-17.1.2023
- Station MQ 2\_1 vom 29.12.2022-17.1.2023
- Station MQ 2\_2 vom 25.12.2022-17.1.2023
- Station MQ 2\_3 vom 29.12.2022-17.1.2023

Ausgefallene Sensoren:

- Ausfall der Wetterdaten vom 27.1.2023 bis 17.2.2023

Unterhaltsarbeiten und Sensorwechsel:

- Keine

Anpassungen der Datensicherung und -auswertung:

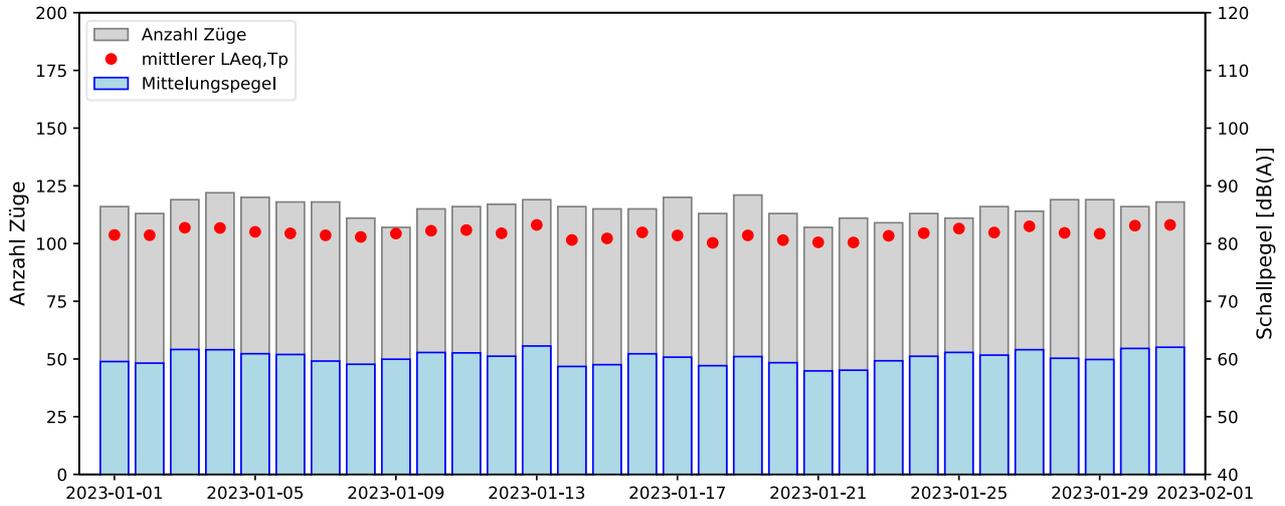
- Anpassung der Samplerate auf  $f_s = 25$  kHz einheitlich für alle Sensoren ab 20.1.2023

Monatliches gespeichertes Datenvolumen:

- 261 GB

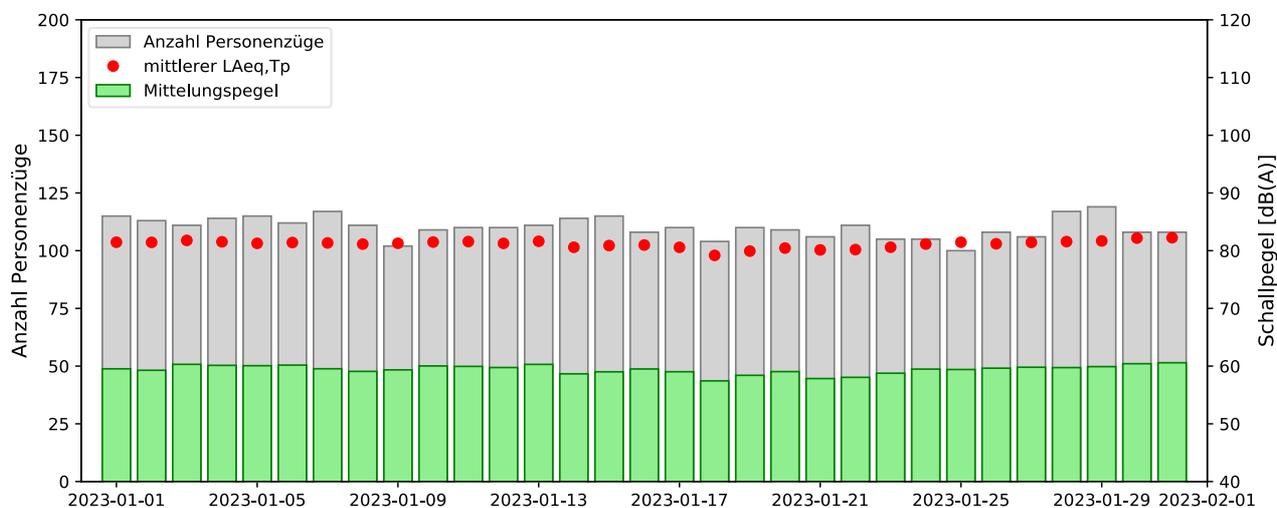
## 2. Messdaten

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



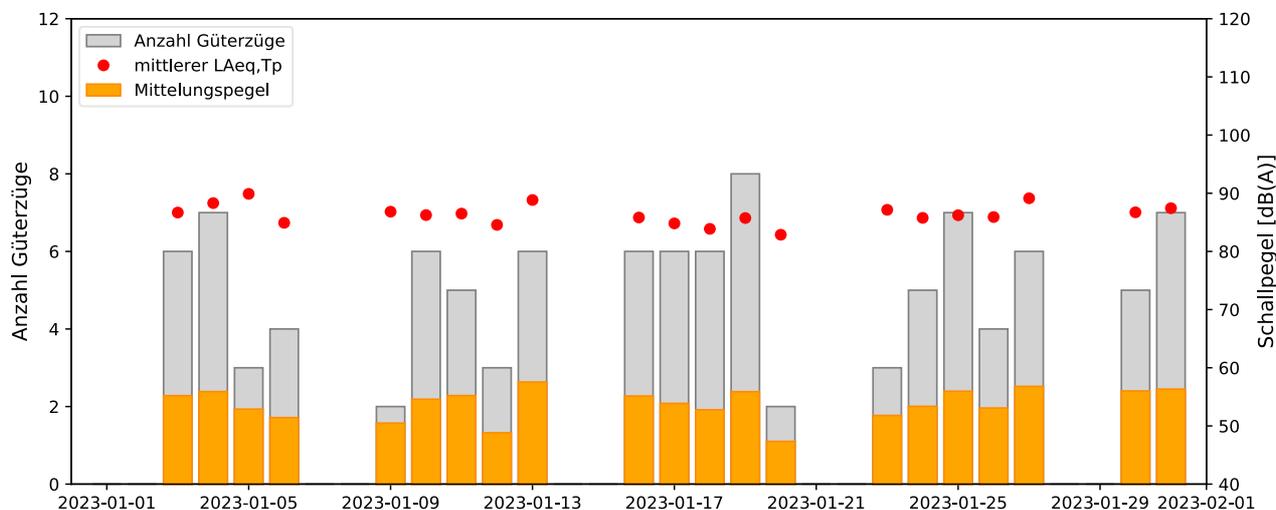
Datum	Ort	Anzahl Züge	Anzahl Personenzüge	Anzahl Güterzüge	Anzahl Dienstzüge	mittlerer LAeq,Tp	Mittelungspegel
01.01.2023	REF	116	115	0	1	81,5	59,6
02.01.2023	REF	113	113	0	0	81,4	59,3
03.01.2023	REF	119	111	6	2	82,7	61,6
04.01.2023	REF	122	114	7	1	82,7	61,6
05.01.2023	REF	120	115	3	2	82	60,9
06.01.2023	REF	118	112	4	2	81,8	60,8
07.01.2023	REF	118	117	0	1	81,4	59,6
08.01.2023	REF	111	111	0	0	81,1	59,1
09.01.2023	REF	107	102	2	3	81,7	60
10.01.2023	REF	115	109	6	0	82,2	61,1
11.01.2023	REF	116	110	5	1	82,3	61,1
12.01.2023	REF	117	110	3	4	81,8	60,5
13.01.2023	REF	119	111	6	2	83,2	62,2
14.01.2023	REF	116	114	0	2	80,6	58,7
15.01.2023	REF	115	115	0	0	80,9	59
16.01.2023	REF	115	108	6	1	81,9	60,9
17.01.2023	REF	120	110	6	4	81,4	60,3
18.01.2023	REF	113	104	6	3	80,1	58,8
19.01.2023	REF	121	110	8	3	81,4	60,4
20.01.2023	REF	113	109	2	2	80,6	59,4
21.01.2023	REF	107	106	0	1	80,2	57,9
22.01.2023	REF	111	111	0	0	80,2	58,1
23.01.2023	REF	109	105	3	1	81,3	59,7
24.01.2023	REF	113	105	5	3	81,8	60,5
25.01.2023	REF	111	100	7	4	82,6	61,1
26.01.2023	REF	116	108	4	4	81,9	60,7
27.01.2023	REF	114	106	6	2	83	61,6
28.01.2023	REF	119	117	0	2	81,8	60,1
29.01.2023	REF	119	119	0	0	81,7	59,9
30.01.2023	REF	116	108	5	3	83,1	61,8
31.01.2023	REF	118	108	7	3	83,2	62
<b>Monat</b>	<b>REF</b>	<b>3577</b>	<b>3413</b>	<b>107</b>	<b>57</b>	<b>81,9</b>	<b>60,4</b>

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



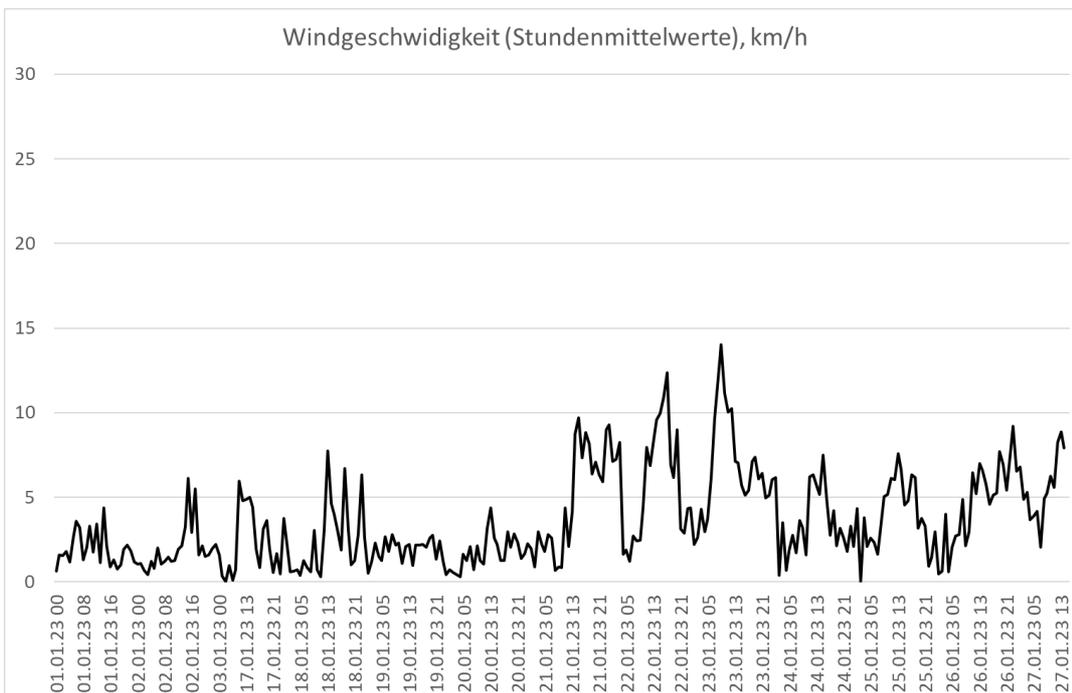
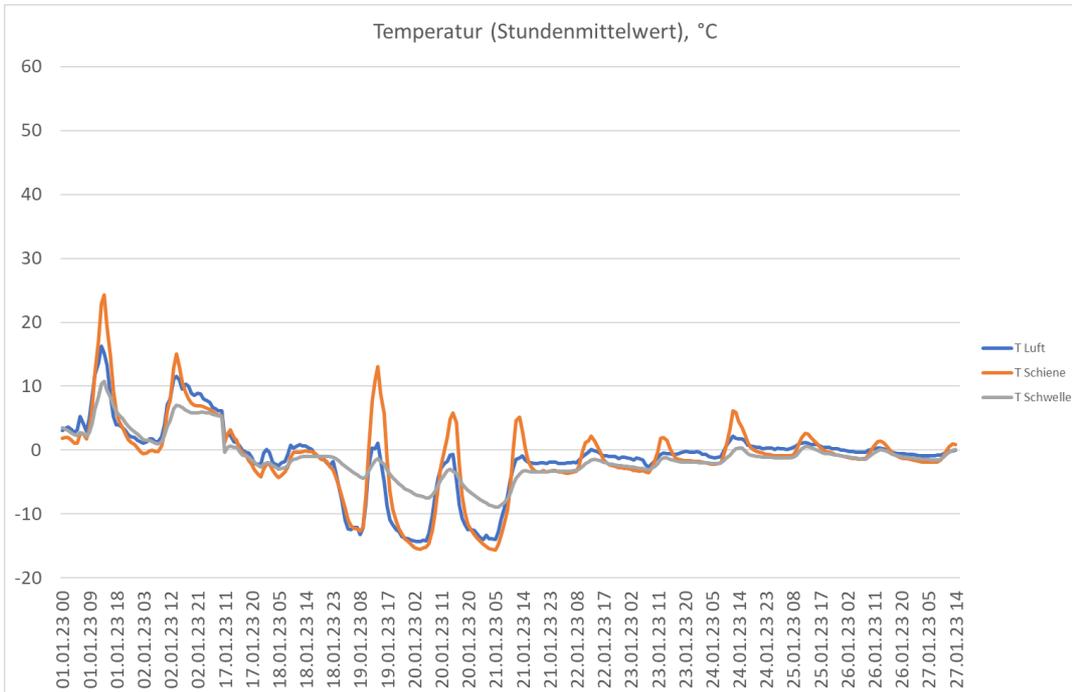
Datum	Ort	Anzahl Personenzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.01.2023	REF	115	110,2	133,1	19,5	81,5	59,5
02.01.2023	REF	113	112,4	131,7	19,4	81,4	59,3
03.01.2023	REF	111	110,9	157,3	23,2	81,8	60,3
04.01.2023	REF	114	109,6	154,7	22,9	81,5	60,1
05.01.2023	REF	115	109,2	159,2	23,5	81,3	60,1
06.01.2023	REF	112	111	166,5	24,3	81,4	60,2
07.01.2023	REF	117	112,3	137,8	20,3	81,3	59,5
08.01.2023	REF	111	111	136	20,1	81,1	59,1
09.01.2023	REF	102	111,7	153,3	22,3	81,3	59,4
10.01.2023	REF	109	109,5	158,1	23,2	81,5	60
11.01.2023	REF	110	112,3	155,9	23	81,6	60
12.01.2023	REF	110	113	160,3	23,5	81,3	59,8
13.01.2023	REF	111	111,2	163,3	24	81,6	60,3
14.01.2023	REF	114	111,7	138,2	20,2	80,6	58,7
15.01.2023	REF	115	110,7	136,4	20	80,9	59
16.01.2023	REF	108	112,2	160,7	23,6	81	59,5
17.01.2023	REF	110	112,6	157,5	23,1	80,6	59
18.01.2023	REF	104	110,3	156,3	23	79,2	57,4
19.01.2023	REF	110	110	155,5	22,8	79,9	58,4
20.01.2023	REF	109	112,7	166,6	24,4	80,4	59
21.01.2023	REF	106	112,2	137	20	80,1	57,8
22.01.2023	REF	111	112,1	135,5	19,8	80,2	58,1
23.01.2023	REF	105	113,6	156,3	22,8	80,6	58,8
24.01.2023	REF	105	113,3	161,4	23,6	81,1	59,5
25.01.2023	REF	100	112,1	154,5	22,8	81,5	59,4
26.01.2023	REF	108	111,4	158,2	23,2	81,2	59,6
27.01.2023	REF	106	111,2	157,8	23,1	81,4	59,8
28.01.2023	REF	117	112,2	139,7	20,3	81,6	59,7
29.01.2023	REF	119	111,6	138,4	20,2	81,7	59,9
30.01.2023	REF	108	113,4	155	22,7	82,2	60,4
31.01.2023	REF	108	113,6	160,3	23,5	82,2	60,6
<b>Monat</b>	<b>REF</b>	<b>3413</b>	<b>111,6</b>	<b>151,2</b>	<b>22,2</b>	<b>81,2</b>	<b>59,5</b>

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



Datum	Ort	Anzahl Güterzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.01.2023	REF	0					0
02.01.2023	REF	0					0
03.01.2023	REF	6	81,5	223,3	47,3	86,7	55,2
04.01.2023	REF	7	89,4	171,1	37,7	88,3	55,9
05.01.2023	REF	3	86,8	147,1	24,7	89,9	52,9
06.01.2023	REF	4	85,4	215,8	46	84,9	51,4
07.01.2023	REF	0					0
08.01.2023	REF	0					0
09.01.2023	REF	2	91,1	245,2	46	86,8	50,5
10.01.2023	REF	6	87,6	222,2	47,7	86,2	54,6
11.01.2023	REF	5	74,3	261,1	62	86,5	55,2
12.01.2023	REF	3	83,1	171,1	30	84,6	48,8
13.01.2023	REF	6	83,4	239,4	58,7	88,8	57,5
14.01.2023	REF	0					0
15.01.2023	REF	0					0
16.01.2023	REF	6	79	266,6	60,7	85,8	55,1
17.01.2023	REF	6	68,2	202,4	48,3	84,8	53,9
18.01.2023	REF	6	72,9	228,4	54,3	83,9	52,8
19.01.2023	REF	8	81,3	244	51,8	85,7	55,9
20.01.2023	REF	2	71,9	233,4	56	82,9	47,3
21.01.2023	REF	0					0
22.01.2023	REF	0					0
23.01.2023	REF	3	87,6	208,2	42	87,2	51,8
24.01.2023	REF	5	87,2	225,4	56,4	85,8	53,4
25.01.2023	REF	7	80,8	245,1	59,7	86,2	56
26.01.2023	REF	4	80,2	252,6	58,5	85,9	53,1
27.01.2023	REF	6	83	206,1	51,7	89,1	56,8
28.01.2023	REF	0					0
29.01.2023	REF	0					0
30.01.2023	REF	5	84,8	332,8	78,8	86,7	56
31.01.2023	REF	7	88,6	220,7	54	87,4	56,3
<b>Monat</b>	<b>REF</b>	<b>107</b>	<b>82,2</b>	<b>228,2</b>	<b>52,1</b>	<b>86,6</b>	<b>52,8</b>

### 3. Wetterdaten



## Anhang: Messgrößen

### Vorbeifahrtexpositionspegel $TEL$

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

(1)

Mit

A-bewerteter Schalldruck, [Pa]

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

geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges der zum Zeitpunkt  $t_1$  auf Höhe des Messquerschnitts einfährt und zum Zeitpunkt  $t_2$  diesen wieder verlässt, [s]

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 wieder 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:

(2)

mit

A-bewerteter Schalldruck, [Pa]

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

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*:

(3)

mit

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

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:

(4)

mit

$A_1$  = 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:

(5)

mit

geometrische Vorbeifahrtzeit des Zuges, [s]

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