

Monatsbericht Juli 2026

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	12.8.2026

1. Status Fahrbahnlabor

Bauliche Maßnahmen an der Strecke:

- Keine

Betriebsausfälle:

- MQ 21, MQ 22, MQ 23: von 16.7.2026 um 00:00 bis 20.7.2026 um 10:00 wegen Rechnerausfall
- MQ 12: Ausfall einer Messkarte von 15.7.2026 um 15:00 bis 21.7.2026 um 19:00 (vermutlich wegen Blitzschlag)
Betroffene Sensoren:
a-mq12-3-uy, a-mq12-3-uz,
a-mq12-3-lx, a-mq12-3-ly, a-mq12-3-lz,
a-mq12-4-rf, a-mq12-4-rh, a-mq12-4-rw
- MQ 13: Ausfall einer Messkarte von 15.7.2026 um 15:00 bis 21.7.2026 um 19:00 (vermutlich wegen Blitzschlag)
Betroffene Sensoren:
a-mq13-3-uy, a-mq13-3-uz,
a-mq13-3-lx, a-mq13-3-ly, a-mq13-3-lz,
a-mq13-4-rf, a-mq13-4-rh, a-mq13-4-rw

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)
- MQ 11: p-mq11-M30 von 9.7.2026 um 02:00 bis 21.7.2026 um 19:00
- MQ 12: a-mq12-4-rf von 15.7.2026 um 15:00 bis 22.7.2026 um 18:00 (vermutlich wegen Blitzschlag)
- MQ 13: a-mq13-4-rh von 15.7.2026 um 15:00 bis 22.7.2026 um 18:00 (vermutlich wegen Blitzschlag)

Unterhaltsarbeiten und Sensorwechsel:

- MQ 12: Tausch der defekten Messkarte am 21.7.2026
- MQ 13: Tausch der defekten Messkarte am 21.7.2026
- MQ 11: Tausch des defekten Mikrofons p-mq11-M30 am 21.7.2026
- MQ 12: Tausch des defekten Sensors a-mq12-4-rf am 22.7.2026
- MQ 13: Tausch des defekten Sensors a-mq13-4-rh am 22.7.2026
- REF: Tausch des Sensors a-ref-2-rh am 22.7.2026 zum Test eines neuen Sensortyps
- REF: Tausch des Sensors a-ref-2-rw am 22.7.2026 zur Beendigung des seit dem 24.9.2025 laufenden Tests eines neuen Sensortyps

Anpassungen der Datensicherung und -auswertung:

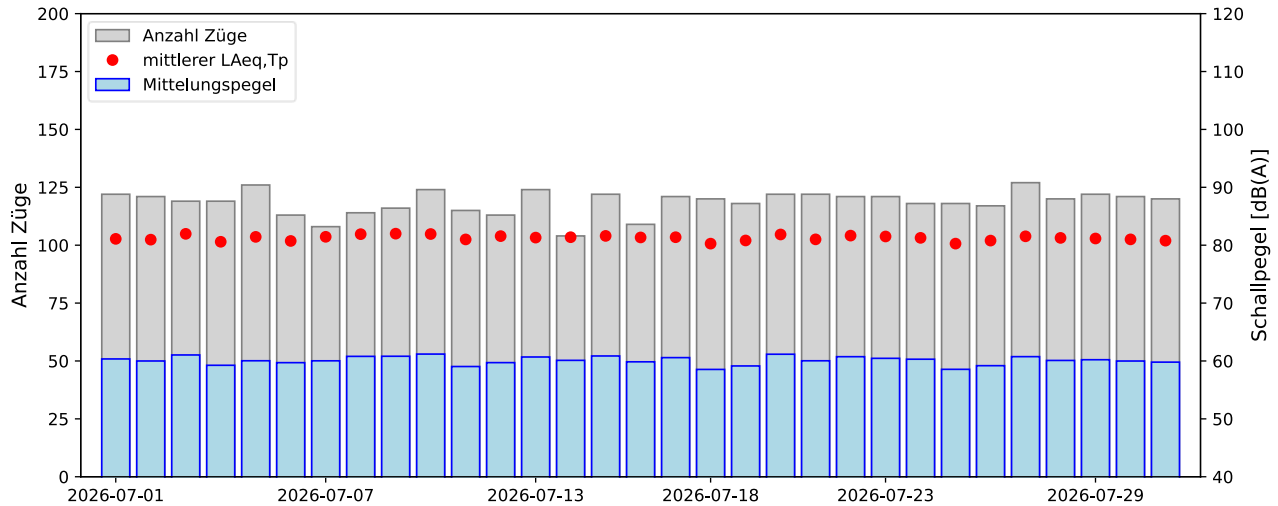
- Keine

Monatliches gespeichertes Datenvolumen:

- 558 GB

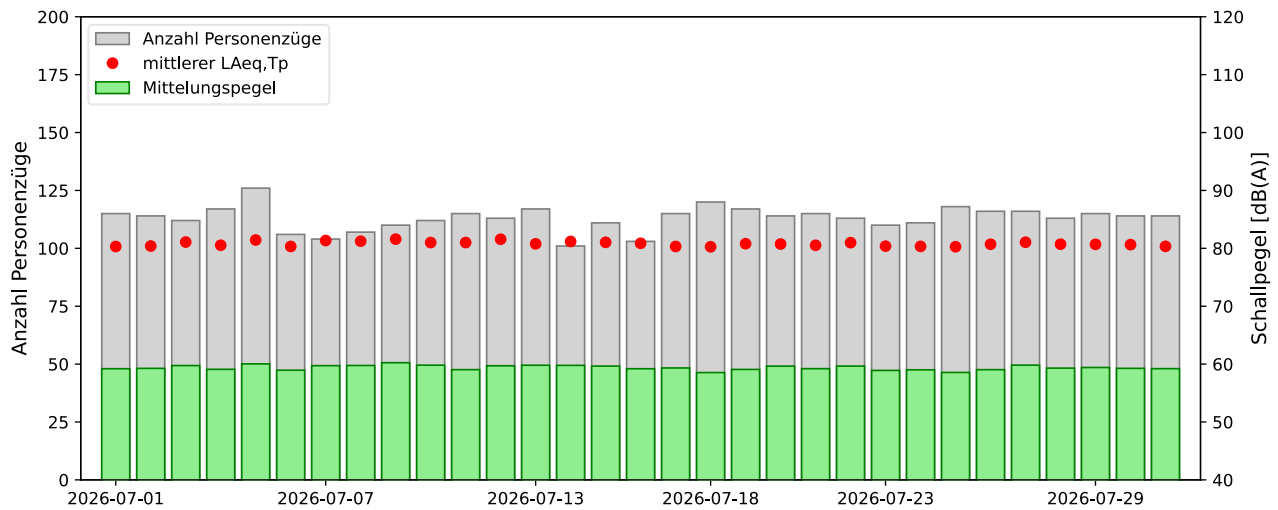
2. Messdaten

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



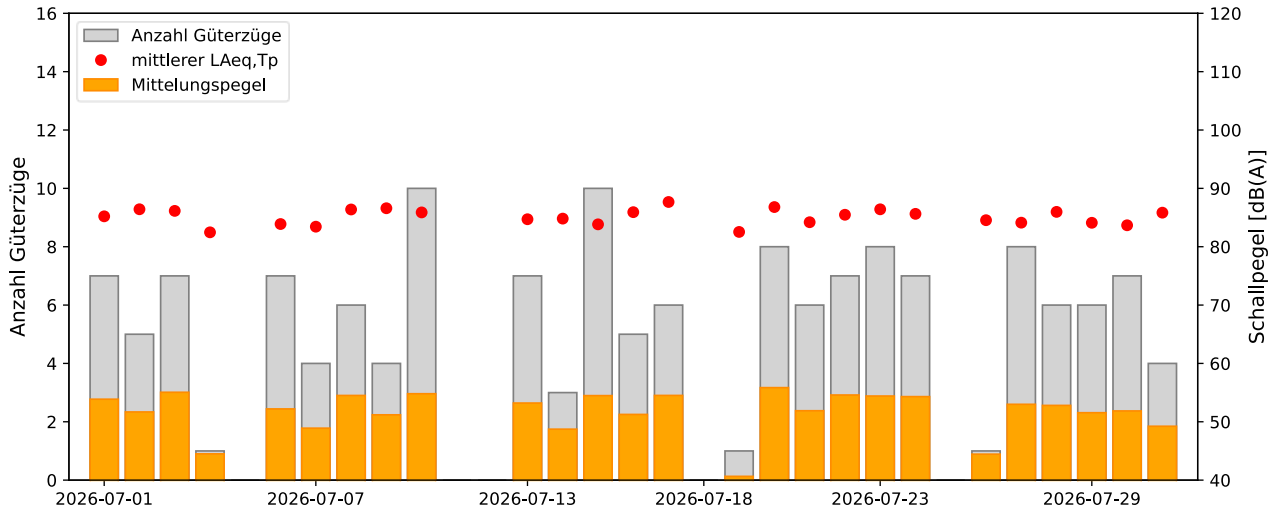
Datum	Ort	Anzahl Züge	Anzahl Personenzüge	Anzahl Güterzüge	Anzahl Dienstzüge	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.07.2026	REF	122	115	7	0	81,1	60,4
02.07.2026	REF	121	114	5	2	81,0	60,0
03.07.2026	REF	119	112	7	0	82,0	61,0
04.07.2026	REF	119	117	1	1	80,6	59,3
05.07.2026	REF	126	126	0	0	81,4	60,0
06.07.2026	REF	113	106	7	0	80,7	59,7
07.07.2026	REF	108	104	4	0	81,4	60,0
08.07.2026	REF	114	107	6	1	81,9	60,8
09.07.2026	REF	116	110	4	2	82,0	60,8
10.07.2026	REF	124	112	10	2	81,9	61,2
11.07.2026	REF	115	115	0	0	81,0	59,0
12.07.2026	REF	113	113	0	0	81,6	59,7
13.07.2026	REF	124	117	7	0	81,3	60,7
14.07.2026	REF	104	101	3	0	81,4	60,1
15.07.2026	REF	122	111	10	1	81,6	60,9
16.07.2026	REF	109	103	5	1	81,3	59,9
17.07.2026	REF	121	115	6	0	81,4	60,6
18.07.2026	REF	120	120	0	0	80,3	58,5
19.07.2026	REF	118	117	1	0	80,8	59,1
20.07.2026	REF	122	114	8	0	81,9	61,2
21.07.2026	REF	122	115	6	1	81,0	60,0
22.07.2026	REF	121	113	7	1	81,7	60,7
23.07.2026	REF	121	110	8	3	81,5	60,5
24.07.2026	REF	118	111	7	0	81,3	60,3
25.07.2026	REF	118	118	0	0	80,3	58,6
26.07.2026	REF	117	116	1	0	80,8	59,2
27.07.2026	REF	127	116	8	3	81,5	60,7
28.07.2026	REF	120	113	6	1	81,3	60,1
29.07.2026	REF	122	115	6	1	81,2	60,2
30.07.2026	REF	121	114	7	0	81,0	60,0
31.07.2026	REF	120	114	4	2	80,8	59,8
Monat	REF	3677	3504	151	22	81,3	60,2

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



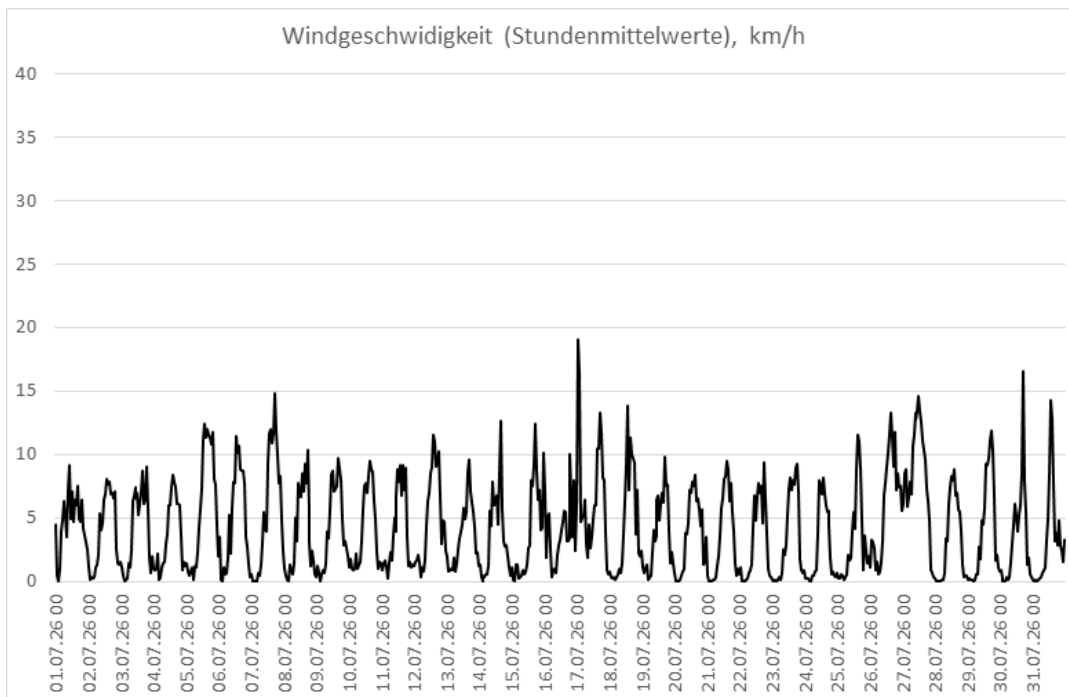
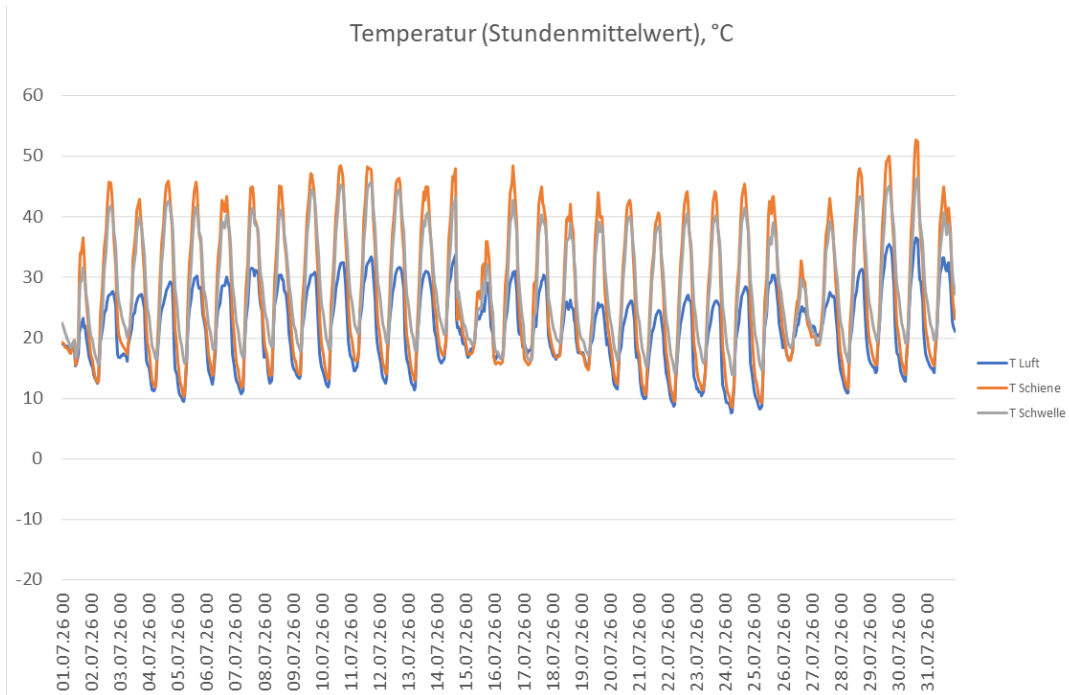
Datum	Ort	Anzahl Personenzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeq,Tp	Mittelungspegel
01.07.2026	REF	115	112,6	169,3	24,9	80,3	59,2
02.07.2026	REF	114	112,4	166,0	24,4	80,4	59,3
03.07.2026	REF	112	113,7	171,2	25,1	81,1	59,7
04.07.2026	REF	117	112,5	152,4	22,3	80,5	59,1
05.07.2026	REF	126	112,6	144,4	21,2	81,4	60,0
06.07.2026	REF	106	112,7	169,7	24,9	80,3	58,9
07.07.2026	REF	104	114,4	172,5	25,3	81,3	59,7
08.07.2026	REF	107	114,8	174,8	25,7	81,2	59,8
09.07.2026	REF	110	113,4	170,0	25,0	81,6	60,2
10.07.2026	REF	112	112,1	171,5	25,1	81,0	59,8
11.07.2026	REF	115	113,2	139,9	20,6	81,0	59,0
12.07.2026	REF	113	112,9	146,4	21,6	81,6	59,7
13.07.2026	REF	117	111,3	163,5	23,9	80,8	59,8
14.07.2026	REF	101	109,5	169,0	24,6	81,2	59,8
15.07.2026	REF	111	112,6	165,5	24,4	81,0	59,7
16.07.2026	REF	103	109,8	156,6	22,8	80,9	59,2
17.07.2026	REF	115	113,0	173,5	25,4	80,3	59,3
18.07.2026	REF	120	113,0	138,5	20,4	80,3	58,5
19.07.2026	REF	117	113,6	143,9	21,2	80,8	59,1
20.07.2026	REF	114	112,5	171,6	25,0	80,7	59,7
21.07.2026	REF	115	113,2	162,4	23,8	80,5	59,2
22.07.2026	REF	113	111,9	163,1	24,0	81,0	59,7
23.07.2026	REF	110	113,6	165,6	24,2	80,4	58,9
24.07.2026	REF	111	114,8	169,1	24,6	80,3	59,0
25.07.2026	REF	118	114,1	140,7	20,7	80,3	58,6
26.07.2026	REF	116	112,3	146,9	21,7	80,7	59,0
27.07.2026	REF	116	113,9	163,5	24,2	81,0	59,8
28.07.2026	REF	113	115,8	166,7	24,2	80,7	59,3
29.07.2026	REF	115	114,4	165,7	24,1	80,7	59,4
30.07.2026	REF	114	114,5	164,7	24,0	80,6	59,3
31.07.2026	REF	114	113,7	172,3	25,2	80,3	59,2
Monat	REF	3504	113,1	161,3	23,6	80,8	59,4

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



Datum	Ort	Anzahl Güterzüge	mittlere Geschwindigkeit	mittlere Länge	mittlere Achszahl	mittlerer LAeqTp	Mittelungspegel
01.07.2026	REF	7	84,6	203,4	42,3	85,2	53,9
02.07.2026	REF	5	84,4	134,4	20,8	86,4	51,7
03.07.2026	REF	7	85,9	214,6	46,0	86,1	55,1
04.07.2026	REF	1	76,8	286,0	38,0	82,5	44,5
05.07.2026	REF						
06.07.2026	REF	7	86,3	195,8	39,0	83,9	52,2
07.07.2026	REF	4	77,4	150,6	22,0	83,4	48,9
08.07.2026	REF	6	97,7	244,0	48,4	86,4	54,5
09.07.2026	REF	4	98,5	164,4	26,5	86,6	51,2
10.07.2026	REF	10	98,8	183,4	35,0	85,9	54,8
11.07.2026	REF						
12.07.2026	REF						
13.07.2026	REF	7	91,9	211,5	40,3	84,7	53,2
14.07.2026	REF	3	90,3	172,8	25,3	84,8	48,7
15.07.2026	REF	10	84,7	210,4	46,6	83,8	54,5
16.07.2026	REF	5	84,9	134,3	20,0	85,9	51,3
17.07.2026	REF	6	98,5	191,2	36,0	87,7	54,5
18.07.2026	REF						
19.07.2026	REF	1	61,3	85,6	18,0	82,5	40,6
20.07.2026	REF	8	85,9	182,5	38,0	86,8	55,8
21.07.2026	REF	6	80,1	167,2	29,7	84,2	51,9
22.07.2026	REF	7	90,6	238,5	51,0	85,5	54,6
23.07.2026	REF	8	93,1	157,8	29,8	86,4	54,4
24.07.2026	REF	7	93,1	230,7	48,0	85,6	54,3
25.07.2026	REF						
26.07.2026	REF	1	80,8	183,8	48,0	84,5	44,4
27.07.2026	REF	8	85,7	192,0	37,8	84,1	53,0
28.07.2026	REF	6	97,5	191,8	40,4	86,0	52,8
29.07.2026	REF	6	89,4	183,3	37,0	84,1	51,6
30.07.2026	REF	7	83,6	186,7	33,4	83,7	51,9
31.07.2026	REF	4	94,9	125,6	19,5	85,8	49,2
Monat	REF	151	89,1	189,0	36,7	85,4	52,0

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 Vorbeifahrtdauer 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