

Ringversuch 2016



Straßenlärmmessung



Aufgabenstellung

- Messung Straßenlärm an vorgegebenen Messpunkt nach RVS 04.02.11
- Normierung der Messergebnisse auf vorgegebenen JDTV und vorgegebene Geschwindigkeit (50 km/h)
- Berechnung der Lärmindices L_{day} , L_{evening} , L_{night} und L_{den}
- Bekanntgabe L_{Aeq} , L_{A95} , L_{A01} und L_{Amax}

Auswertebblatt



Ergebnisse der Messungen und Verkehrszählungen																											
	Datum	Zeitraum		Messdauer [h]	Ergebnisse der Messungen				Ergebnisse der Verkehrszählung (Kfz innerhalb der Messdauer)					Ergebnisse der Verkehrszählung [Kfz/h]				Emissionsschallpegel RVS 04.02.11*									
		von	bis		L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]	P _{KW}	Leichte Lkw	Lärmarme leichte Lkw	Schwere Lkw	Lärmarme schwere Lkw	P _{KW}	Leichte Lkw	Lärmarme leichte Lkw	Schwere Lkw		Lärmarme schwere Lkw								
Messung 1																											
Messung 2																											
Messung 3																											
Messung 4																											
Messung 5																											
* 2 Abänderung 31.03.2009																											
Zu normieren auf (Geschwindigkeit: 50 km/h):																											
		P _{KW} [Kfz/h]	Leichte Lkw [Kfz/h]	Lärmarme leichte Lkw [Kfz/h]	Schwere Lkw [Kfz/h]	Lärmarme schwere Lkw [Kfz/h]	Emissionsschallpegel RVS 04.02.11*	Name der Prüfstelle:																			
								Adresse:																			
								Fachlich Verantwortlicher																			
								Telefonnummer:																			
								Verwendete Messgeräte:																			
Tag		1024,8	27,7	27,7	0,6	5,5																					
Abend		464,3	12,6	12,6	0,3	2,5																					
Nacht		160,1	4,3	4,3	0,1	0,9																					
* 2 Abänderung 31.03.2009																											
Ergebnisse:																											
		L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]	L _{WA} [dB]																						
Messung 1																											
Messung 2																											
Messung 3																											
Messung 4																											
Messung 5																											

Lage Messpunkt



Lage Messpunkt



Konzept

Erfassung von sämtlichen Unsicherheitsbeiträgen, die sich in der Praxis ergeben:

- meteorologische Bedingungen
- Verkehrszahlen und Geschwindigkeiten
- Zusammensetzung Fahrzeugkategorien
- Verkehrsstärken in Fahrtrichtungen
- Einzelereignisse / Störungen und Korrektur
- Einstufung der Fahrbahnoberfläche
- Berücksichtigung der Geschwindigkeit

Teilnehmer



Organisation

Amt der Burgenländischen Landesregierung

Amt der Kärntner Landesregierung

Amt der OÖ. Landesregierung

Amt der Stmk. Landesregierung

Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg

HBLFA Raumberg-Gumpenstein/Umweltbundesamt

iC consulenten Ziviltechniker GesmbH

Krückl-Seidel-Mayr & Partner ZT-GmbH

Magistrat St.Pölten

Müller-BBM Austria GmbH

Novakustik Lärmschutztechnik GmbH

NUA Umweltanalytik GmbH Co. KG

Retter & Partner Ziviltechniker Ges.m.b.H.

Staatliche Versuchsanstalt TGM – Akustik und Bauphysik

TAS SV-GmbH

TÜV Austria Services GmbH

Umweltamt der Stadt Graz

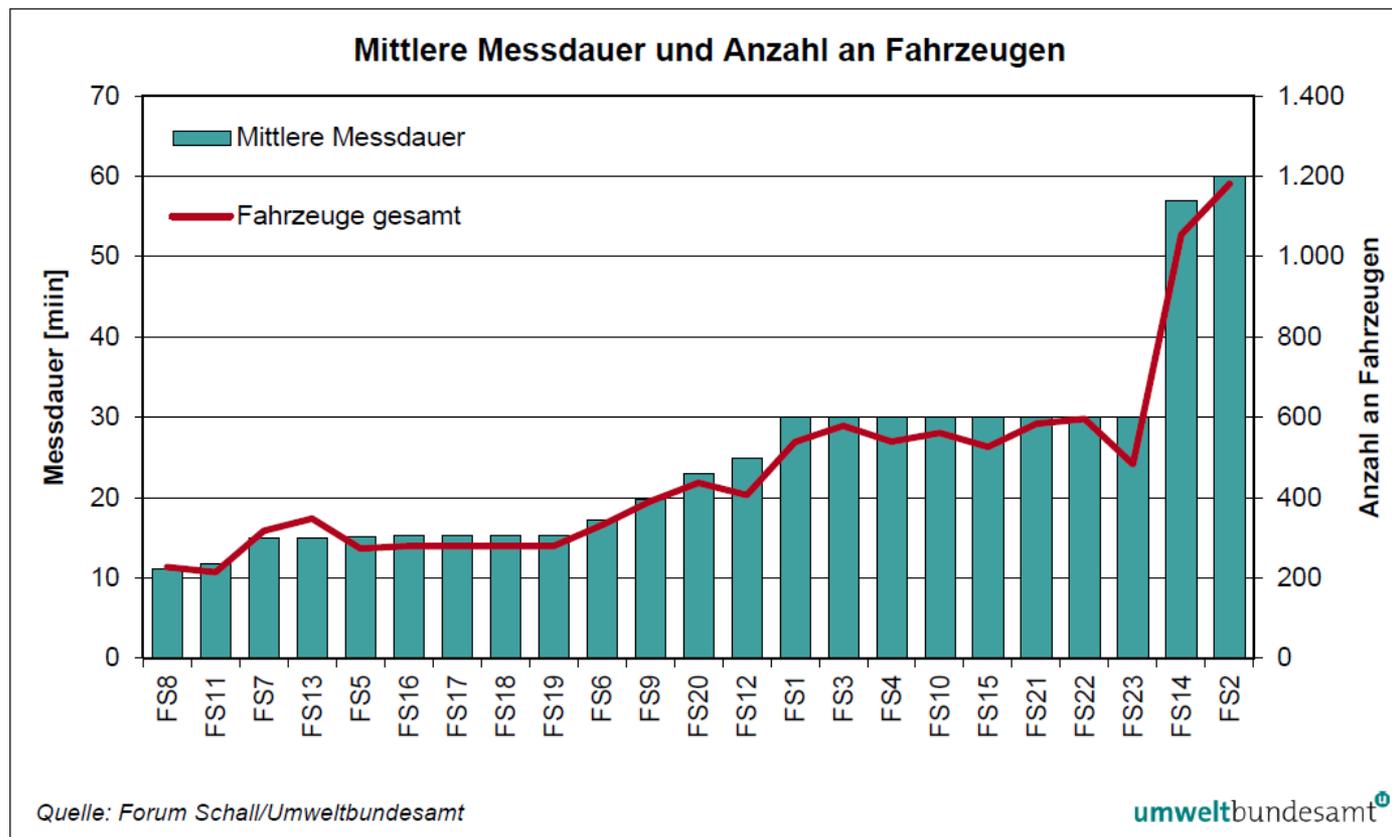
Zieritz + Partner ZT GmbH

18 Organisationen

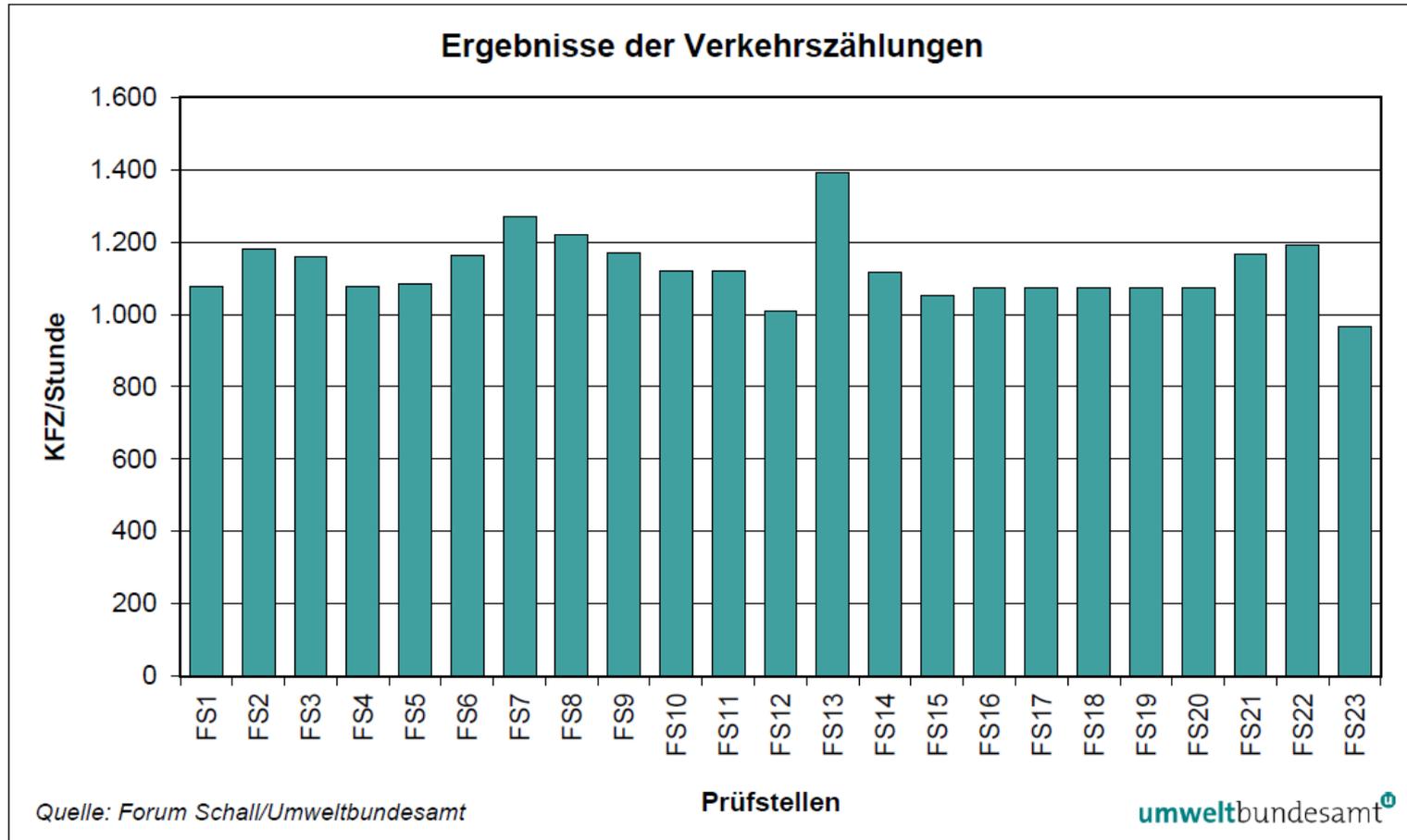
23 Prüfstellen

Mittlere Messdauer

Vorgabe RVS: zumindest 200 Fahrzeuge



Verkehrsstärken



Unterschiede Auswertung

- Fahrbahnoberfläche
 - 1 Teilnehmer Splittmastixasphalt
 - Rest Asphaltbeton

- Normierung auf Geschwindigkeit
 - 7 Teilnehmer gemessen und normiert
 - 15 Teilnehmer angenommen $v = 50$ km/h

Fehler bei der Auswertung

Soweit nachvollziehbar:

- Verwechslung Emission und Immission
- Falsch angenommene Geschwindigkeit auf die zu normieren ist
- Rechenfehler / Excel – Fehler (Verknüpfungen)
- Verwendung falscher Emissionsdaten

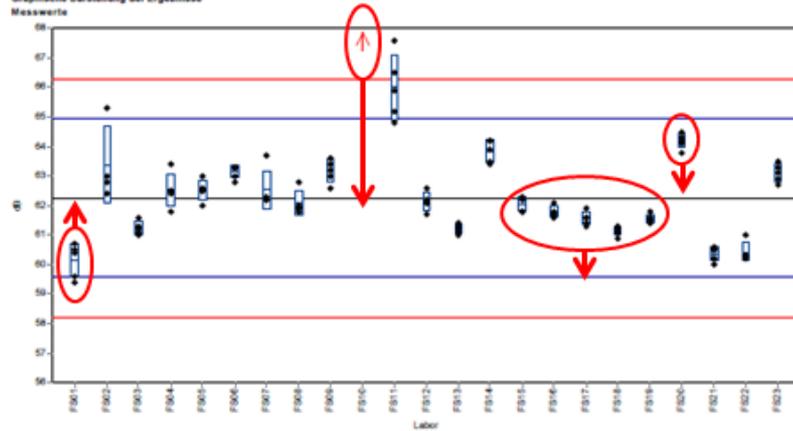
Fehler bei der Auswertung

Wie damit umgehen?

- Korrektur bei rechnerisch nicht nachvollziehbaren Abweichungen im Bereich von $\pm 0,2$ dB
- Auswertung von 2 Datensätzen
 - Datensatz 2016 K: korrigierte Messwerte
 - Datensatz 2016 O: nicht korrigierte Messwerte
- Sollwert aus 2016 K ermittelt

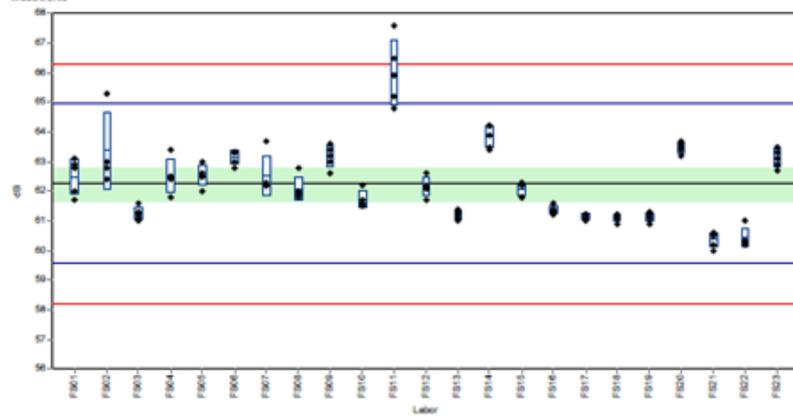
Probe: 2016 O, Parameter: L02

Graphische Darstellung der Ergebnisse
Messwerte



Probe: 2016 K, Parameter: L02

Graphische Darstellung der Ergebnisse
Messwerte



Ausreißertest

- Test nach Hampel
- Bei korrigierten Ergebnissen kein Ausreißer
- Auffällige Ergebnisse FS11
- Beschreibung Messung FS11 – keine optimalen Messbedingungen=> manuelle Ausreißerbereinigung
- 3 Auswertungen:
 1. Nicht korrigierten Werte
 2. Korrigierten Werte
 3. Korrigierten Werte mit manueller Ausreißerbereinigung

Ergebnisse nicht korrigiert

Tabelle 13: Ergebnisse Ringversuch nicht korrigierte Ergebnisse (Quelle: Forum Schall/Umweltbundesamt).

Parameter	Einheit	Anzahl Prüfstellen für Berechnung	Anzahl Ausreißer	Mittelwert	± VB(99 %)	Minimum	Maximum	sR	vR [%]	r	R
L _{day}	dB	22	1	62,3	± 0,887	60,1	66,0	1,45	2,3	1,34	4,06
L _{evening}	dB	22	1	58,8	± 0,905	56,7	62,5	1,48	2,5	1,34	4,14
L _{night}	dB	21	2	54,2	± 0,899	52,3	57,9	1,44	2,6	1,32	4,02
L _{den}	dB	21	2	63,4	± 1,070	61,3	67,3	1,69	2,7	1,44	4,74

Vertrauensbereich Einzelmessung:

$$\frac{R}{\sqrt{2}} = 2,8 \text{ dB} - 3,4 \text{ dB}$$

Ergebnisse korrigiert

Tabelle 12: Ergebnisse Ringversuch korrigierte Ergebnisse (Quelle: Forum Schall/Umweltbundesamt).

Parameter	Einheit	Anzahl Prüfstellen für Berechnung	Anzahl Ausreißer	Mittelwert	± VB(99 %)	Minimum	Maximum	sR	vR [%]	r	R
L _{day}	dB	23	0	62,3	± 0,801	60,4	66,0	1,35	2,2	1,31	3,77
L _{evening}	dB	23	0	58,8	± 0,802	56,9	62,5	1,35	2,3	1,31	3,78
L _{night}	dB	23	0	54,2	± 0,801	52,3	57,9	1,35	2,5	1,32	3,78
L _{den}	dB	23	0	63,2	± 0,798	61,3	66,9	1,34	2,1	1,32	3,76

Vertrauensbereich Einzelmessung:

$$\frac{R}{\sqrt{2}} = 2,7 \text{ dB}$$

Ergebnisse korrigiert

Manuelle Ausreißerbereinigung

Tabelle 14: Ergebnisse Ringversuch korrigierte Ergebnisse (manuelle Ausreißerbereinigung)
 (Quelle: Forum Schall/Umweltbundesamt).

Parameter	Einheit	Anzahl Prüfstellen für Berechnung	Anzahl Ausreißer	Mittelwert	± VB(99 %)	Minimum	Maximum	sR	vR [%]	r	R
L _{day}	dB	22	1	62,1	± 0,644	60,4	63,8	1,07	1,7	1,16	3,00
L _{evening}	dB	22	1	58,6	± 0,648	56,9	60,4	1,08	1,8	1,17	3,02
L _{night}	dB	22	1	54,0	± 0,645	52,3	55,8	1,08	2,0	1,18	3,01
L _{den}	dB	22	1	63,0	± 0,641	61,3	64,8	1,07	1,7	1,18	3,00

Vertrauensbereich Einzelmessung:

$$\frac{R}{\sqrt{2}} = 2,1 \text{ dB}$$

Ergebnisse

Tabelle 15: Ergebnisse der weiteren Parameter (Quelle: Forum Schall/Umweltbundesamt).

Parameter	Einheit	Anzahl Prüfstellen für Berechnung	Anzahl Ausreißer	Mittelwert	± VB(99 %)	Minimum	Maximum	sR	vR [%]	r	R
$L_{A,eq}$	dB	22	1	63,5	± 0,518	62,5	65,3	0,92	1,5	1,39	2,58
$L_{A,95}$	dB	22	1	50,8	± 1,120	48,3	54,6	2,54	5,0	5,73	7,10
$L_{A,01}$	dB	21	2	70,9	± 0,592	69,6	73,1	1,4	2,0	3,35	3,93
$L_{A,max}$	dB	18	5	75,2	± 1,110	73,5	79,2	2,46	3,3	5,95	6,89

Vertrauensbereich Einzelmessung:

$$L_{Aeq}: \frac{R}{\sqrt{2}} = 1,8 \text{ dB}$$

Vergleich Ringversuche

Vertrauensbereich für 1 Messung:

1996: $\pm 1,48$

2003: $\pm 1,1$ (fiktive Quelle Kugellautsprecher)

2005: $\pm 0,9$ (fiktive Quelle Kugellautsprecher)

2016: $\pm 2,8 - 3,4$ (nicht korrigiert)

$\pm 2,7$ (korrigiert)

$\pm 2,1$ (korrigiert + manuell. Ausreißerb.)

Auswertungen z-Score

Die Ermittlung der z-Scores erfolgte gemäß nachfolgender Formel:

$$z - score = \frac{x_i - \bar{X}}{sR}$$

x_i Messwert des teilnehmenden Labors (Prüfstelle)

\bar{X} ausreißerbereinigter Mittelwert der Teilnehmerergebnisse

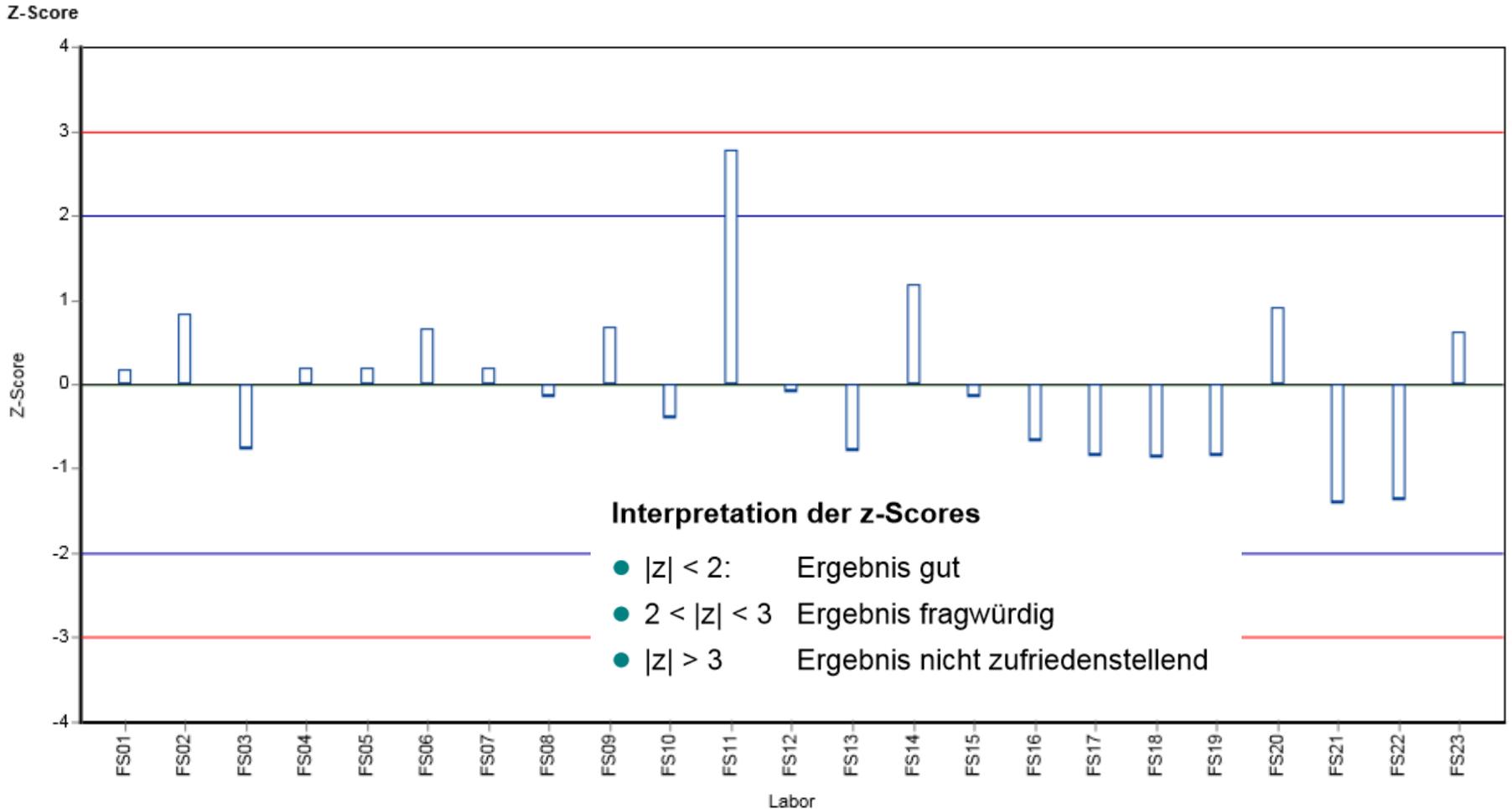
sR Vergleichsstandardabweichung, berechnet aus den ausreißerbereinigten Teilnehmerergebnissen des aktuellen Ringversuchs

Interpretation der z-Scores

- $|z| < 2$: Ergebnis gut
- $2 < |z| < 3$ Ergebnis fragwürdig
- $|z| > 3$ Ergebnis nicht zufriedenstellend

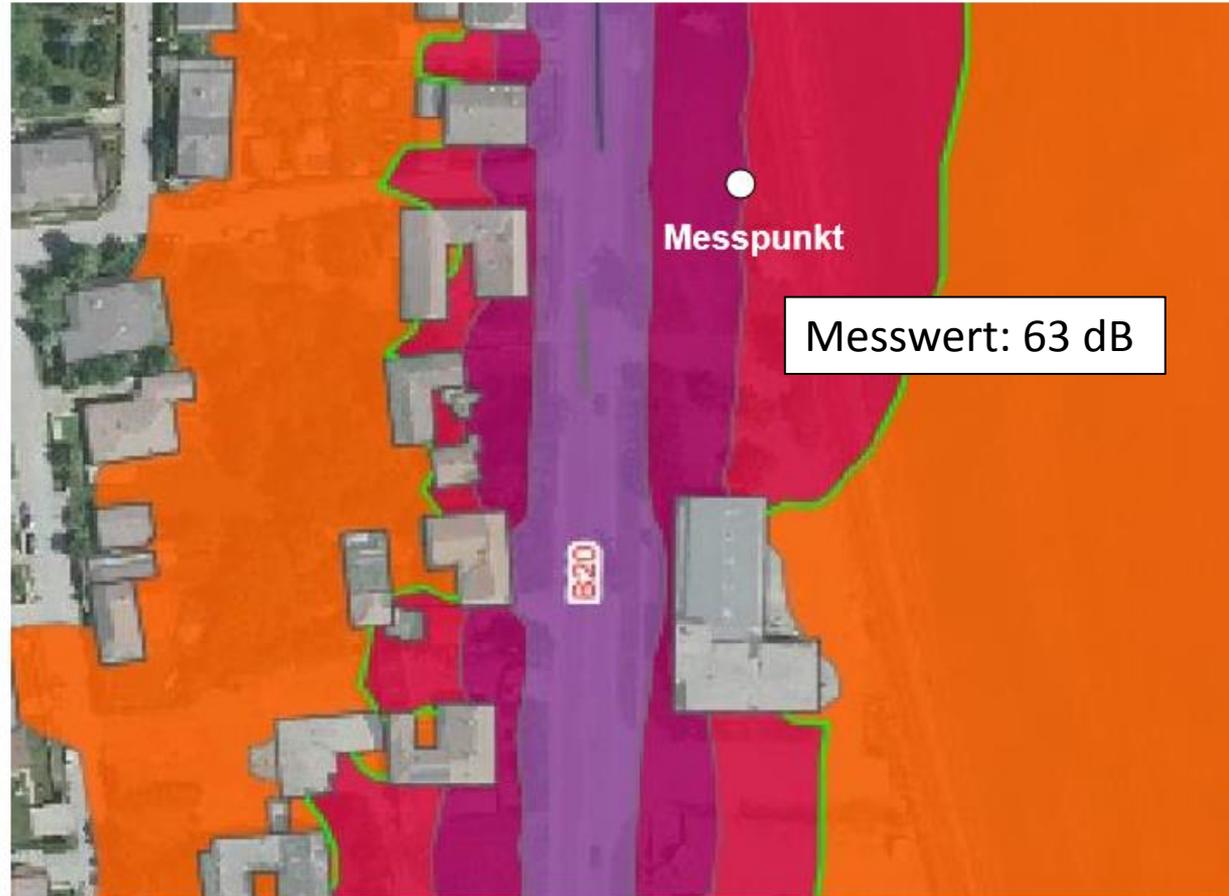
Ergebnisse

Probe: 2016 K, Parameter: Lday



Strategische Lärmkarten

Abbildung 9:
Strategische
Lärmkarte L_{den} .
(© 2017 bmlfuw.gv.at)



Strategische Lärmkarten

Abbildung 10:
Strategische
Lärmkarte L_{night} .
(© 2017 bmlfuw.gv.at)

