FRISCHBETONPRÜFUNGEN:



ERGEBNISSE RINGVERSUCH UND FOLGERUNGEN

FSKB FRÜHJAHRSTAGUNG 2014
28. MÄRZ 2014
SANDRO CORAY
BAUGEOLOGIE UND GEO-BAU-LABOR AG, CHUR





Geologe, MSc

Jg 1981, ledig

wohnhaft in Chur

Kurz-CV

seit 2012 **Fachbereichsleiter**

Materialprüfungen, Baugeologie und Geo-

Bau-Labor AG, Chur

Bereichsleiter Mineralstoffe/Erdbau 2008-2012

IMP Bautest AG, Oberbuchsiten

2002-2007 **Bachelor-/Masterstudium in Geologie**

Universität Bern

INHALT

- Ziele und Durchführung Ringversuch
- Vorstellung VAB
- Ergebnisse und Resultate
- Begriffe Statistik
- Ausblick



SCHWEIZWEITER RINGVERSUCH 2013 FRISCHBETONKONTROLLE

Ziel

- Ermittlung der Verfahrenspräzision
- Überprüfung der Verfahrenspräzision in ENs

Durchführung

- Durchführung durch VAB
- 5 Standorte mit 7 Durchführungen
- 53 Teilnehmer mit jeweils Doppelbestimmung
- 3 Betonsorten
 - Sorte A: XC2, C3
 - Sorte G: XC4, XD3, XF4, C2
 - Sorte F: XC4, XD3, XF2, SF2 (SVB)

9



VEREINIGUNG AKKREDITIERTER BAUSTOFFPRÜFLABORS

- 1991 gegründet
- 43 akkreditierte Baustoffprüflabors der Schweiz (z.Z.)





VEREINIGUNG AKKREDITIERTER BAUSTOFFPRÜFLABORS



Ziele:

- Qualitätsförderung der Dienstleistungen der Baustoffprüflabors durch die Vereinheitlichung der Prüfverfahren mittels:
 - Ring- und Vergleichsversuchen
 - Harmonisierung von Arbeitsanweisungen
- Vertretung der Baustoffprüflabors in den Normengremien (VSS, SIA, VBK) + nationalen Gremien (z.B. Sektorkomitee "Baustoffe" der schweizerischen Akkreditierungsstelle)
- Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern sowie anderen Labors bezüglich Prüfungen, Normen und Akkreditierung.



VEREINIGUNG AKKREDITIERTER BAUSTOFFPRÜFLABORS

- Arbeitsgruppen
 - Für die Bearbeitung fachspezifischer Probleme wurden Arbeitsgruppen gebildet, welche baustoffbezogen folgende Themen bearbeiten.
 - Beton
 - Asphalt / Abdichtungen
 - Gesteinskörnungen und Böden





- Vorstand VAB / ALA
 - Fernand Deillon, TFB AG, Präsident
 - Boris Philippsen; IMP Bautest AG, Vize-Präsident
 - Gerhard Christen, Tiefbauamt Kanton Zürich
 - Leiter AG: Gesteinskörnungen und Böden
 - Reto Niederhauser, VersuchsStollen Hagerbach AG
 - Leiter AG: Beton
 - Sandra Dünner, Walo Bertschinger Central AG
 - Leiter AG: Asphalt + Abdichtungen
 - Stéphane Cuchet, Holcim (Suisse) SA

 \Box

VEREINIGUNG AKKREDITIERTER BAUSTOFFPRÜFLABORS



- Aktuelle Themen + Ringversuche 2014
 - Beton
 - Sulfatwiderstand (SIA 262/1:2013, Anh. D)
 - Karbonatisierungswiderstand (SIA 262/a:2013, Anh. I)
 - Asphalt / Abdichtungen
 - Mischgutprüfung PA. 8
 - Haftzugfestigkeit
 - Rauhtiefe
 - CM-Prüfmethode
 - Gesteinskörnungen und Böden
 - Zusammensetzung der Bestandteile von RC-Kiesgemischen
 - Proctor-Versuche RC-KG B und KG PSS (2.Teil)
 - Siebanalyse



DURCHGEFÜHRTE PRÜFUNGEN

1.	Betontemperatur	
2.	Ausbreitmass	SN EN 12350-5
3.	Verdichtungsmass	SN EN 12350-4
4.	Setzmass	SN EN 12350-2
5.	Rohdichte	SN EN 12350-6
6.	Luftgehalt	SN EN 12350-7
7.	w/z-Wert	SIA 262/1 - Anh. H
8.	Setzfliessmass	SN EN 12350-8
9.	Setzfliesszeit	SN EN 12350-8
10.	Blockierneigung PJ	SN EN 12350-12
11.	Setzfliessmass mit Blockierring	SN EN 12350-12

SN EN 12350-12

SN EN 12350-11



13. Siebrückstand SR

12. Setzfliesszeit mit Blockierring

ERGEBNISSE UND RESULTATE

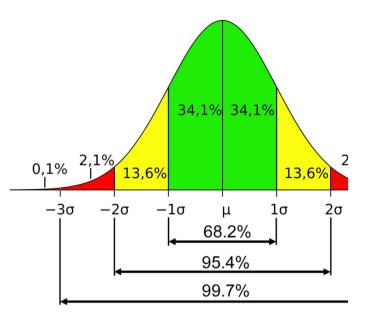
- Bisher liegen 2 Auswertungen vor. Der Schlussbericht, sowie eine Publikation ist noch ausstehend.
- Nachfolgend werden daraus ausgewählte, erste Ergebnisse vorgestellt.
- Auswertungen
 - TFB AG Wildegg Dr. Frank Jacobs
 - Standard-Auswerte-Methoden nach VAB
 - Holcim Technology Dr. Fabrizio Moro
 - Neuer Ansatz

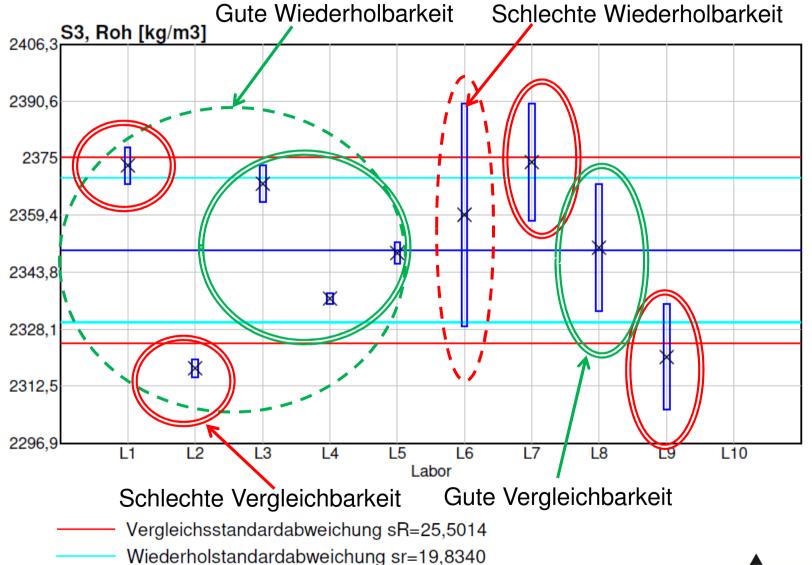
Erstmals wurden Robuste Methoden eingesetzt, welche keine Ausreissertest zur zuverlässigen Bestimmung der Wiederholbarkeit & Vergleichbarkeit benötigen.

 $\mathbf{\omega}$

AUSWERTUNG - BEGRIFFE

- s_r = Wiederholstandardabweichung
 - Laborinterne, mittlere
 Wiederholstandardabweichung: d.h.
 - gleiche Probe
 - gleicher Messtechniker
 - gleiches Gerät
 - innerhalb kurzer Zeit
- s_R = Vergleichsstandardabweichung
 - Die Vergleichsstandardabweichung s_R stellt die ausreisserfreie Standardabweichung aller Einzelergebnisse eines Ringversuchs von deren Gesamtmittelwert dar.





0

 \Box

 \Box

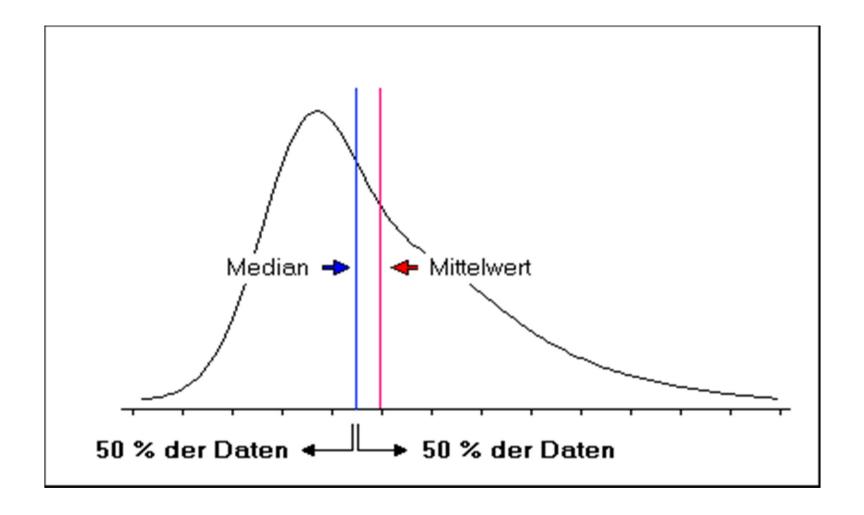
 $\mathbf{\omega}$

0

Φ

(1)

MITTELWERT VS MEDIAN





Genauigkeitsangaben; *ohne Extremwerte

Quelle	Bereich [-]	Wiederhol- bedingung		Vergleichs- bedingung			
		r [-]	s _r [-]	s _r [%**]	R [-]	s _R [-]	s _R [%**]
SIA 262/1 (VAB 2002)				3.4			4.8
RV GR 2012	0.43		0.016 0.011*			0.023 0.014*	
Mittel S2	0.411	0.037	0.013	3.2	0.057	0.020	4.9
Median S2	0.417	0.034	0.012	2.9	0.058	0.020	4.9
Mittel S3	0.442	0.060	0.021	4.8	0.073	0.026	5.9
Median S3	0.436	0.063	0.022	5.0	0.079	0.028	6.4

^{**%=}s_r, s_R bezogen auf Mittel/Median

 \Box

Ω



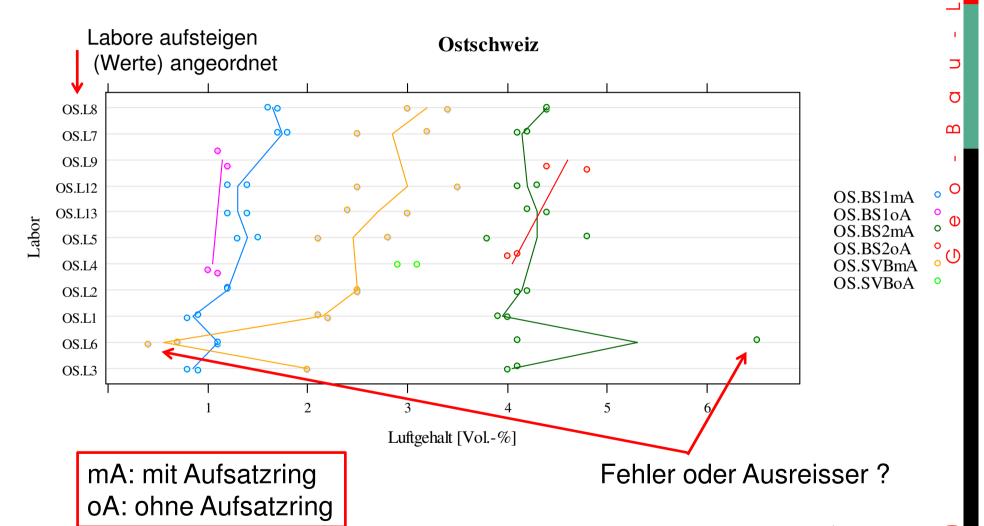
LUFTPORENGEHALT - MITTELWERT

Quelle	Bereich	Wiederhol-		Vergleichs-		
		bedin	bedingung		gung	
		r	r s _r		s_R	
		[Vol-%]	[Vol-%]	[Vol-%]	[Vol-%]	
SN EN 12350-7	5.6	0.4	0.16	1.3	0.45	
(RV UK 1987–16L)						
RV Graubünden	7.2 / 6.9*	1.0 / 1.0*		2.5 / 1.5*		
2012	4.7 / 4.8*	0.8 / 0.5*		1.6 / 1.4*		
S1 alle	1.41	0.31	0.11	0.59	0.21	
S1 mit Aufsatz	1.48	0.30	0.11	0.59	0.21	
S1 ohne Aufsatz	1.36	0.32	0.11	0.59	0.21	
S2 alle	4.79	1.03	0.36	1.92	0.68	
S2 mit Aufsatz	4.57	0.63	0.22	1.86	0.66	
S2 ohne Aufsatz	4.93	1.29	0.46	1.96	0.69	
S3 alle	1.57	0.47	0.17	1.01	0.36	
S3 mit Aufsatz	1.83	0.58	0.21	1.08	0.38	
S3 ohne Aufsatz	1.21	0.36	0.13	0.92	0.32	
Baugeologie						

LUFTPORENGEHALT - MEDIAN

Quelle	Bereich	Wiederhol-		Vergleichs-		
	0	bedin	igung	bedin	igung	
		r	s _r	R	s_R	
		[Vol-%]	[Vol-%]	[Vol-%]	[Vol-%]	
SN EN 12350-7	5.6	0.4	0.16	1.3	0.45	
(RV UK 1987–16L)						
RV Graubünden	7.2 / 6.9*	1.0 / 1.0*		2.5 / 1.5*		
2012	4.7 / 4.8*	0.8 / 0.5*		1.6 / 1.4*		
S1 alle	1.15	0.31	0.11	0.58	0.21	
S1 mit Aufsatz	1.18	0.32	0.11	0.49	0.17	
S1 ohne Aufsatz	1.15	0.27	0.10	0.62	0.22	
S2 alle	4.26	0.73	0.26	1.42	0.50	
S2 mit Aufsatz	4.02	0.61	0.21	1.06	0.38	
S2 ohne Aufsatz	4.85	0.90	0.32	1.92	0.68	
S3 alle	1.59	0.40	0.14	0.90	0.32	
S3 mit Aufsatz	1.58	0.37	0.13	0.90	0.32	
S3 ohne Aufsatz	1.59	0.40	0.14	0.93	0.33	
Edugeologie						

DARSTELLUNG DER GEMESSENEN WERTE

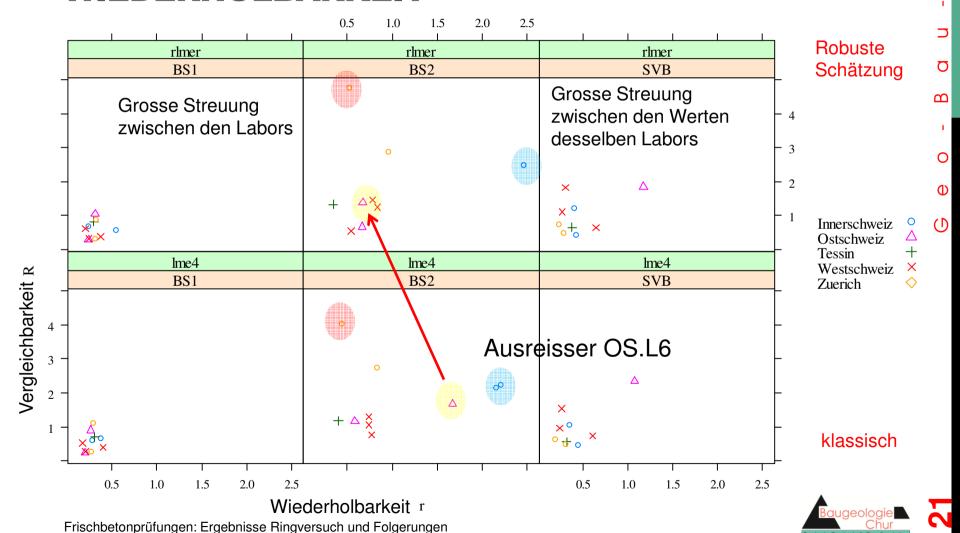


0

Ω

Ω

LUFTGEHALT – VERGLEICH METHODEN VERGLEICHBARKEIT VS. WIEDERHOLBARKEIT

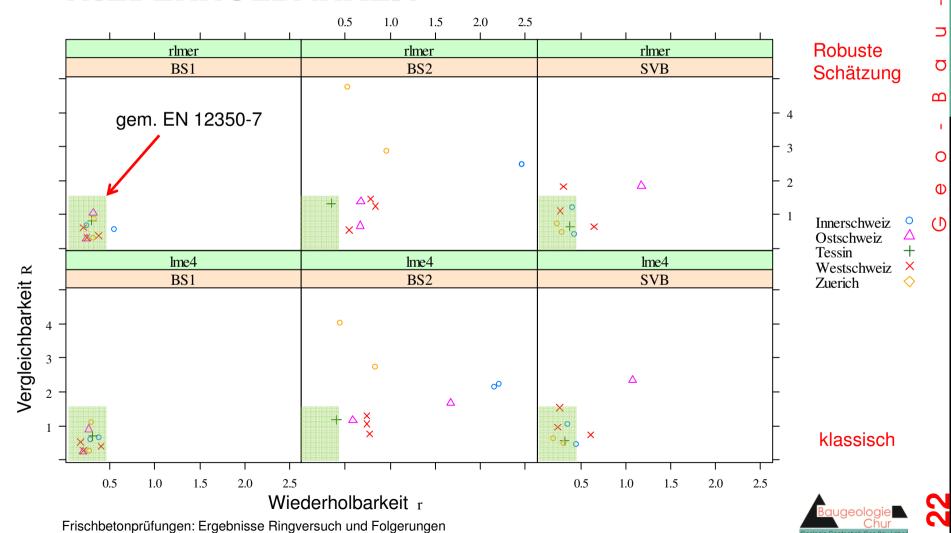


0

Ω

 \Box

LUFTGEHALT – VERGLEICH METHODEN VERGLEICHBARKEIT VS. WIEDERHOLBARKEIT



0

Ω

Ω



ROHDICHTE - MEDIAN

Quelle	Bereich [kg/m³]	Wiederhol- bedingung		Vergleichs- bedingung	
	[Kg/III]	r		R	
		[kg/m³]	s _r [kg/m³]	[kg/m³]	s _R [kg/m³]
SN EN 12350-6	2300-2400	15	5.5	29	10.2
(RV UK 1987-16L)					
RV Graubünden	2281	61	22	105	38
2012	2346	34	12	59	21
S1 alle	2409	13.0	4.6	38.2	13.5
S1 mit Aufsatz	2409	15.8	5.6	38.9	13.8
S1 ohne Aufsatz	2405	13.0	4.6	35.5	12.5
S2 alle	2382	27.0	9.5	72.1	25.5
S2 mit Aufsatz	2392	21.9	7.7	64.5	22.8
S2 ohne Aufsatz	2348	40.3	14.2	72.1	23.6
S3 alle	2385	26.8	9.5	52.8	18.7
S3 mit Aufsatz	2378	26.4	9.3	40.4	14.3
S3 ohne Aufsatz	2388	27.8	9.8	61.1	21.6

Mit oder Ohne Aufsatz?

- Aufgrund der Resultate sind keine klaren Aussagen möglich.
 - → Überschneidende Resultate
- Teilweise nur geringe Abweichungen
- Im Bereich 4-5 Vol-% Luft sollten weitere Versuche durchgeführt werden. (im RV: nur Betonsorte 2)

 \Box

 $\mathbf{\omega}$



AUSBREITMASS - MEDIAN

Quelle	Bereich [mm]	Wiederhol- bedingung			eichs- igung
		r [mm]	s _r [mm]	R [mm]	s _R [mm]
SN EN 12350-5 (RV UK 1987-16L)	555	69	25	91	33
RV Graubünden 2012	485	25	9	52	19
S1 alle	393	17	6	53	21
S2 alle	320	23	8	72	26

VERDICHTUNGSMASS - MEDIAN

Quelle	Bereich	Wiederhol-		Vergleichs-		
	[mm]	bedingung		bedin	gung	
		r	r s _r		s_R	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
SN EN 12350-4	Keine					
RV Graubünden	1.1 / 1.1*	0.03 /	0.012	0.06 /	0.022	
2012		0.04*		0.04*		
S1 alle	1.064	0.024	0.008	0.039	0.014	
S2 alle	1.192	0.037	0.013	0.096	0.034	

SETZMASS - MEDIAN

Quelle	Bereich [mm]	Wiederhol- bedingung			eichs- igung
		r [mm]	s _r [mm]	R [mm]	s _R [mm]
SN EN 12350-2 (RV UK 1987-16L)	50-80	11	4	22	8
S1 alle	86.7	13.0	4.6	34.4	12.2
S2 alle	38.3	8.8	3.1	25.3	9.0



SETZFLIESSMASS - MEDIAN

Quelle	Bereich [mm]	Wiederhol- bedingung			eichs- igung
		r	S _r	R	s_R
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
SN EN 12350-8	<600				
(RV UK 1987-16L)	600-750	42		43	
	>750	22		28	
S3 alle	643.8	41.6	14.7	107.3	37.9

SETZFLIESSZEIT T500 - MEDIAN

Quelle	Bereich [mm]	Wiederhol- bedingung			eichs- igung
		r	s _r	R	s_R
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
SN EN 12350-8	>6				
(RV UK 1987-16L)	3.5-6	0.66		0.88	
	<3.5	1.18		1.18	
S3 alle	3.0	1.1	0.4	2.9	1.0



- Blockierneigung PJ
- Setzfliessmass mit Blockierring
- Setzfliesszeit mit Blockierring
- Siebrückstand SR
- Ein weiterer Ringversuch ist geplant, jedoch nur noch 1 Standort.

 \Box

 $\mathbf{\omega}$

AUSBLICK

1. Datenauswertung

- Daten zu SVB-Prüfungen gering → weiterer Ringversuch
- Evaluation Methode der Robusten Auswertung
- 2. Schlussbericht folgt, Publikation angestrebt.
- 3. Genauigkeitsdaten sollen in SN bzw. EN Normen einfliessen.
- 4. Handlungsbedarf für Korrektur(en) an SN EN 12350?
 - Aufsatzringverwendung → ev. weiterer Ringversuch nötig

BESTEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Fragen ???

