



TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4, D 86551 Aichach
Tel.: +49 (0)8205 / 51 840 10 - Web: taz-servicetechnik.com

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the calibration laboratory



TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4
86551 Aichach

Kalibrierzeichen
Calibration mark

24090201-04
D-K- 21088-01-00
2024-09

Gegenstand <i>Object</i>	Mobiles Spektrometer F-OES
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Spectro Analytical Instruments
Typ <i>Type</i>	SpectroPort PXC01
Fabrikat / Geräte-Nr. <i>Type / Instrument no</i>	SpectroPort PXC01 145201
Auftraggeber <i>Customer</i>	TAZ GmbH
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	24090201
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	22
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	02.09.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DAkkS is signatory to the mutual agreements of the European cooperation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the multilateral recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum
Date

Freigabe des Kalibrierscheins durch
Approval of the certificate of calibration by

Stempel
Seal

11.12.2024

Moritz Winter

TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 4
86551 Aichach
Tel. +49 (0)8205/5184010
info@taz-servicetechnik.com



TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4, D 86551 Aichach
Tel.: +49 (0)8205 / 51 840 10 - Web: taz-servicetechnik.com

1. Kalibriergegenstand

Mobiles Spektrometer F-OES

Object

24090201-04

D-K-
21088-01-00

2024-09

Hersteller / *Manufacturer* : Spectro Analytical Instruments

Typ / *Type*: SpectroPort PXC01

Geräte-Nr. / *Instrument no* : 145201

2. Kalbrierverfahren

Calibration Procedure

Die Ermittlung der Kalibrierdaten erfolgt mit zertifizierten rückführbaren Referenzproben unter Einhaltung der Arbeitsanweisung QMH_VA-01 Kalibrierung von Emissionsspektrometern.

3. Ort der Kalibrierung

Place of Calibration

TAZ GmbH
Joseph-von-Fraunhofer-Strasse 4
86551 Aichach

4. Messbedingungen

Measurement conditions

Kalibrierte Methode: Ausgabestand der Methode:
AI-01 02.09.2024
AI Orientierung

5. Umgebungsbedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung

Ambient conditions during calibration

Räumlichkeit / *Place*: Labor

Klimatisiert: ja [x] nein [] Temperatur: 23,8 ± 0,21 °C
Aircondition: yes no *Ambient temperature:*

Räumliche Trennung von der Probenvorbereitung: ja [x] nein []
Spatial separation from sample preparation: yes no

Ist das Messgerät folgenden Einflüssen ausgesetzt:

Is the spectrometer exposed to other harmful influences:

Erschütterungen: ja [] nein [x] Staub: ja [] nein [x]
Vibrations: yes no *Dust:* yes no



TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4, D 86551 Aichach
Tel.: +49 (0)8205 / 51 840 10 - Web: taz-servicetechnik.com

6. Probenvorbereitung / Sample preparation

24090201-04
D-K- 21088-01-00
2024-09

Schleifmaschine

Schleifmittel: Korund Korngröße: 80
Abrasive material: *Grain size:*

7. Referenzproben und Methoden / Reference material and methods

Methodenname: Al Orientierung
 Basiselement: Al
 Methodenbeschreibung: Al-01

Probenname	Probenhersteller
BAM 310	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB307a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB314a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB315a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB316	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB317	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
SRM 1240c	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1256b	National Institute of Standards & Technology (NIST)
BAM-M313a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
BAM-M321	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Tabelle 1: Verwendete Referenzmaterialien

Die folgenden Elemente waren nicht Teil der Kalibrierung:

Cd, Ce, Co, In, Li, Al

Konformitätsbewertung:

Es erfolgt keine Bewertung der Konformität. Die Bewertung der Ergebnisse auf systematische Abweichungen erfolgt durch den Kunden. Kommentare und Bewertungen sind grundsätzlich nicht Bestandteil der Akkreditierung.



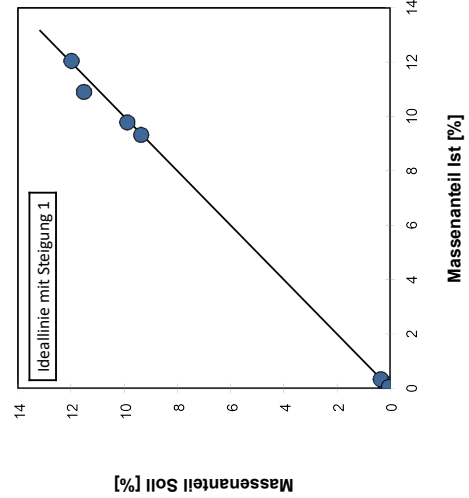
TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
 Joseph-von-Fraunhofer-Str. 4, D 86551 Aichach
 Tel.: +49 (0)8205 / 51 840 10 - Web: taz-servicetechnik.com

24090201-04
D-K- 21088-01-00
2024-09

8. Messergebnisse

		Kalibrierbereich 0,024 % - 13 %									
Referenzprobe		BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b		
Anzahl Einzelwerte		5	5	5	5	5	5	5	5		
Mittelwert zertifiziert	w in %	0,0797	0,152	11,51	9,88	11,98	0,0271	0,1804	9,362		
Mittelwert gemessen	w in %	0,082	0,15	10,9	9,78	12,04	0,033	0,18	9,32		
Messabweichung	w in %	0,0023	-0,002	-0,6	-0,10	0,06	0,006	-0,0004	-0,04		
rel. Messabweichung	%	2,9	-1,3	-5,0	-1,0	0,5	21,8	-0,2	-0,4		
Standardabweichung	w in %	0,00460	0,0050	0,20	0,109	0,097	0,0021	0,005	0,081		
rel. Standardabweichung	%	5,6	3,3	1,8	1,1	0,8	6,4	2,8	0,9		
erw. Messunsicherheit	w in %	0,0068	0,011	1,2	0,30	0,30	0,013	0,0085	0,15		



Referenzprobe		BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte		5	5
Mittelwert zertifiziert	w in %	0,346	0,0490
Mittelwert gemessen	w in %	0,33	0,050
Messabweichung	w in %	-0,016	0,001
rel. Messabweichung	%	-4,6	2,0
Standardabweichung	w in %	0,0050	0,00170
rel. Standardabweichung	%	1,5	3,4
erw. Messunsicherheit	w in %	0,036	0,0035

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

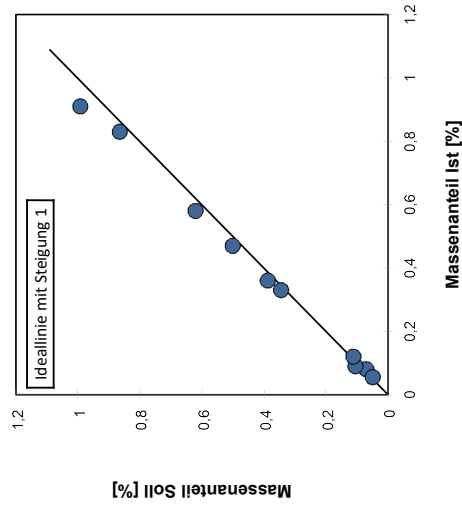
Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für Si

Fe

Kalibrierbereich 0,045 % - 1,1 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240C	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0705	0,345	0,992	0,621	0,1054	0,112	0,501	0,865
Mittelwert gemessen	0,08	0,33	0,91	0,58	0,09	0,12	0,47	0,83
Messabweichung	0,010	-0,015	-0,08	-0,041	-0,015	0,008	-0,031	-0,035
rel. Messabweichung	13,5	-4,3	-8,3	-6,6	-14,6	7,1	-6,2	-4,0
Standardabweichung	0,0230	0,0130	0,019	0,0120	0,0100	0,0160	0,0500	0,0190
rel. Standardabweichung	28,8	3,9	2,1	2,1	11,1	13,3	10,6	2,3
erw. Messunsicherheit	0,031	0,035	0,17	0,085	0,034	0,024	0,083	0,074

Bestimmtheitsmaß R² 99,87 %



Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,388	0,0495
Mittelwert gemessen	0,36	0,055
Messabweichung	-0,028	0,005
rel. Messabweichung	-7,2	11,1
Standardabweichung	0,0120	0,0093
rel. Standardabweichung	3,3	16,9
erw. Messunsicherheit	0,059	0,015

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Fe

Cu

Kalibrierbereich 0,027 % - 4,8 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,0939	2,08	2,46	0,0297	1,77	0,1484	3,478
Mittelwert gemessen		0,085	1,90	2,43	0,019	1,68	0,14	3,41
Messabweichung		-0,009	-0,18	-0,03	-0,011	-0,09	-0,008	-0,07
rel. Messabweichung		-9,5	-8,7	-1,2	-36,0	-5,1	-5,7	-2,0
Standardabweichung		0,0037	0,044	0,034	0,0025	0,023	0,0070	0,027
rel. Standardabweichung		4,4	2,3	1,4	13,2	1,4	5,0	0,8
erw. Messunsicherheit		0,019	0,38	0,12	0,022	0,20	0,020	0,16

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Cu oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0932	4,38
Mittelwert gemessen	0,080	4,42
Messabweichung	-0,013	0,04
rel. Messabweichung	-14,2	0,9
Standardabweichung	0,0010	0,111
rel. Standardabweichung	1,3	2,5
erw. Messunsicherheit	0,027	0,16

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

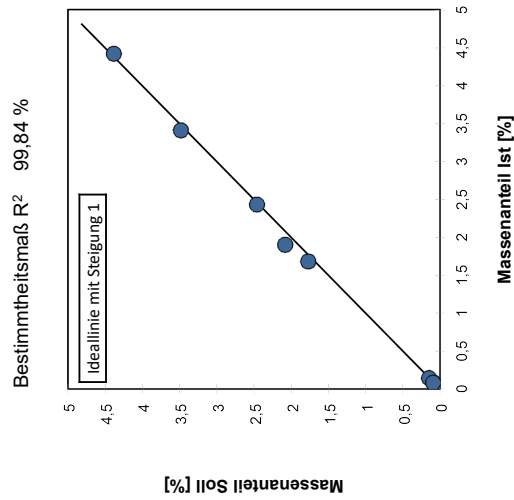


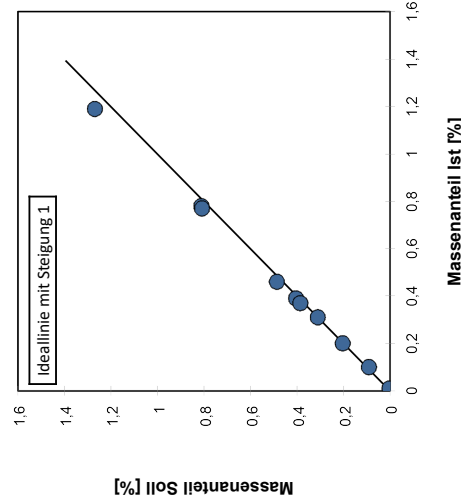
Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

Mn

Kalibrierbereich 0,0028 % - 1,4 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00307	0,811	0,404	0,311	0,204	0,0912	1,268	0,3857
Mittelwert gemessen	0,010	0,78	0,39	0,31	0,20	0,10	1,19	0,37
Messabweichung	0,007	-0,031	-0,014	-0,001	-0,004	0,009	-0,08	-0,016
rel. Messabweichung	225,7	-3,8	-3,5	-0,3	-2,0	9,6	-6,2	-4,1
Standardabweichung	0,0009	0,0050	0,0050	0,0000	0,0070	0,0000	0,014	0,0140
rel. Standardabweichung	9,0	0,6	1,3	0,0	3,5	0,0	1,2	3,8
erw. Messunsicherheit	0,014	0,064	0,031	0,015	0,013	0,019	0,16	0,036

Bestimmtheitsmaß R² 99,97 %



Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,486	0,808
Mittelwert gemessen	0,46	0,77
Messabweichung	-0,026	-0,038
rel. Messabweichung	-5,3	-4,7
Standardabweichung	0,0070	0,0050
rel. Standardabweichung	1,5	0,6
erw. Messunsicherheit	0,054	0,078

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

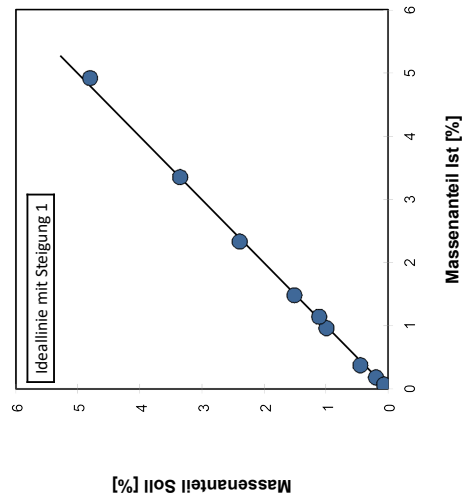
Tabelle 5: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

Mg

Kalibrierbereich 0,041 % - 5,3 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,994	4,80	0,196	0,446	0,045	2,39	1,110	0,0637
Mittelwert gemessen	0,96	4,92	0,18	0,37	0,042	2,33	1,14	0,066
Messabweichung	-0,034	0,12	-0,016	-0,08	-0,003	-0,06	0,03	0,002
rel. Messabweichung	-3,4	2,5	-8,2	-17,0	-6,7	-2,5	2,7	3,6
Standardabweichung	0,0170	0,113	0,0240	0,017	0,00210	0,039	0,0300	0,0109
rel. Standardabweichung	1,8	2,3	13,3	4,6	5,0	1,7	2,6	16,5
erw. Messunsicherheit	0,072	0,29	0,041	0,16	0,0076	0,15	0,072	0,013

Bestimmtheitsmaß R² 99,92 %



Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	3,35	1,51
Mittelwert gemessen	3,35	1,48
Messabweichung	0	-0,03
rel. Messabweichung	0,0	-2,0
Standardabweichung	0,056	0,0190
rel. Standardabweichung	1,7	1,3
erw. Messunsicherheit	0,12	0,075

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 6: Messergebnisse der Kontrollproben für Mg

Cr

Kalibrierbereich 0,025 % - 0,17 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,1536	0,0574	0,0274	0,0274	0,141	0,0572	0,057	0,0572
Mittelwert gemessen	0,15	0,052	0,025	0,025	0,13	0,057	0,057	0,057
Messabweichung	-0,004	-0,005	-0,0024	-0,0024	-0,011	-0,0002	-0,0002	-0,0002
rel. Messabweichung	-2,3	-9,4	-8,8	-8,8	-7,8	-0,3	-0,3	-0,3
Standardabweichung	0,0100	0,0048	0,00200	0,00200	0,0000	0,00330	0,00330	0,00330
rel. Standardabweichung	6,7	9,2	8,0	8,0	0,0	5,8	5,8	5,8
erw. Messunsicherheit	0,015	0,012	0,0053	0,0053	0,024	0,0037	0,0037	0,0037

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Cr oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,117	0,0558
Mittelwert gemessen	0,11	0,055
Messabweichung	-0,007	-0,0008
rel. Messabweichung	-6,0	-1,4
Standardabweichung	0,0050	0,00300
rel. Standardabweichung	4,5	5,5
erw. Messunsicherheit	0,017	0,0038

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

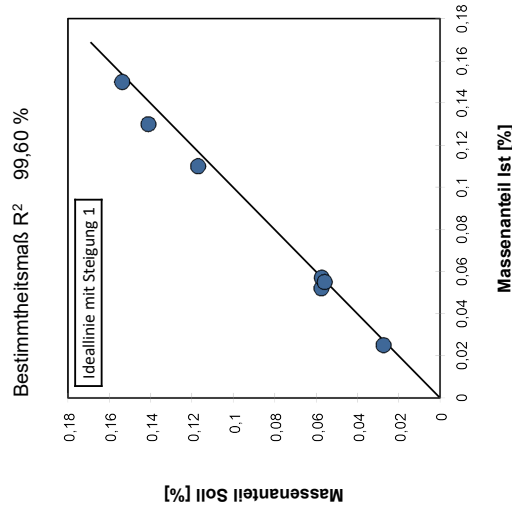


Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

Ni

Kalibrierbereich 0,021 % - 0,45 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,242	0,0955	0,0235	0,0359	0,4135		0,4135
Mittelwert gemessen		0,25	0,10	0,014	0,029	0,48		0,48
Messabweichung		0,008	0,005	-0,010	-0,007	0,07		0,07
rel. Messabweichung		3,3	4,7	-40,4	-19,2	16,1		16,1
Standardabweichung		0,0070	0,0020	0,0013	0,0025	0,005		0,005
rel. Standardabweichung		2,8	2,0	9,3	8,6	1,0		1,0
erw. Messunsicherheit		0,020	0,012	0,020	0,015	0,14		0,14

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Ni oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0296	0,0504
Mittelwert gemessen	0,021	0,050
Messabweichung	-0,009	-0,0004
rel. Messabweichung	-29,1	-0,8
Standardabweichung	0,0007	0,00130
rel. Standardabweichung	3,3	2,6
erw. Messunsicherheit	0,018	0,0018

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

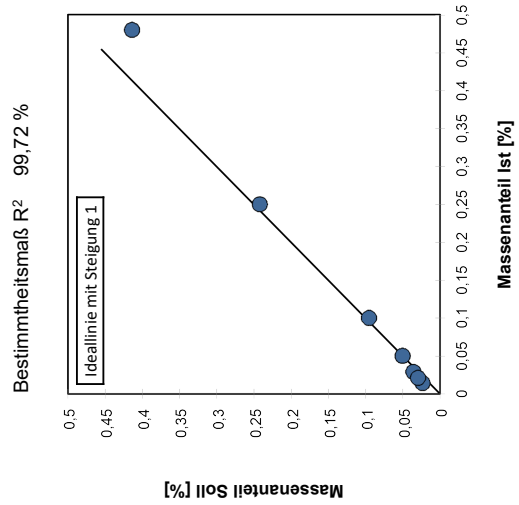


Tabelle 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni

Zn

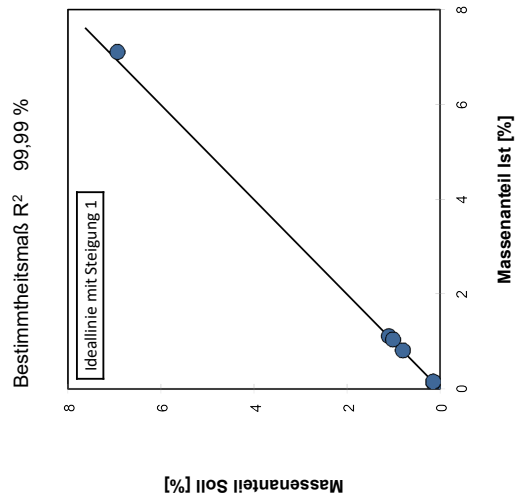
Kalibrierbereich 0,046 % - 7,6 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0690	1,100	0,801	0,0611	6,93	0,0514	1,011	1,011
Mittelwert gemessen	0,045	1,11	0,81	0,045	7,11	0,046	1,04	1,04
Messabweichung	-0,024	0,01	0,009	-0,016	0,18	-0,005	0,029	0,029
rel. Messabweichung	-34,8	0,9	1,1	-26,4	2,6	-10,5	2,9	2,9
Standardabweichung	0,0013	0,0090	0,0120	0,0014	0,054	0,0238	0,0360	0,0360
rel. Standardabweichung	2,9	0,8	1,5	3,1	0,8	51,7	3,5	3,5
erw. Messunsicherheit	0,049	0,028	0,025	0,033	0,45	0,027	0,076	0,076

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Zn oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,1481	0,147
Mittelwert gemessen	0,13	0,15
Messabweichung	-0,018	0,003
rel. Messabweichung	-12,2	2,0
Standardabweichung	0,0050	0,000
rel. Standardabweichung	3,8	0,0
erw. Messunsicherheit	0,038	0,0089

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

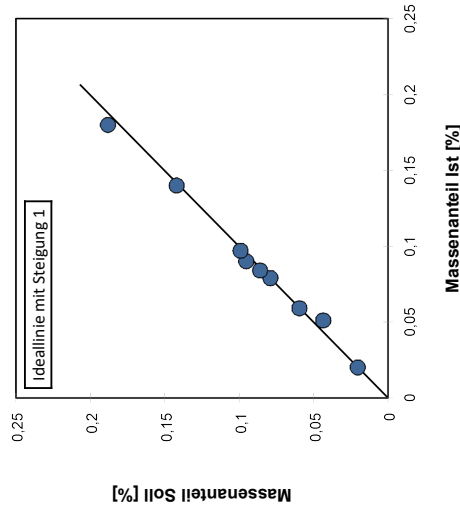


Ti

Kalibrierbereich 0,018 % - 0,21 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0595	0,188	0,142	0,0790	0,0952	0,0204	0,0859	0,0859
Mittelwert gemessen	0,059	0,18	0,14	0,079	0,090	0,020	0,084	0,084
Messabweichung	-0,0005	-0,008	-0,002	0	-0,005	-0,0004	-0,0019	-0,0019
rel. Messabweichung	-0,8	-4,3	-1,4	0,0	-5,5	-2,0	-2,2	-2,2
Standardabweichung	0,00070	0,0050	0,000	0,00120	0,0050	0,00070	0,00120	0,00120
rel. Standardabweichung	1,2	2,8	0,0	1,5	5,6	3,5	1,4	1,4
erw. Messunsicherheit	0,0024	0,019	0,0093	0,0024	0,024	0,0024	0,0043	0,0043

Bestimmtheitsmaß R² 99,62 %



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Ti oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,099	0,0436
Mittelwert gemessen	0,097	0,051
Messabweichung	-0,002	0,007
rel. Messabweichung	-2,0	17,0
Standardabweichung	0,00100	0,0009
rel. Standardabweichung	1,0	1,8
erw. Messunsicherheit	0,0090	0,016

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

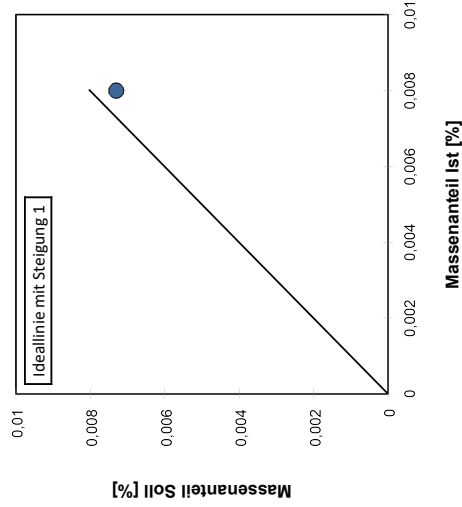
Tabelle 10: Messergebnisse der Kontrollproben für Ti

Ag

Kalibrierbereich 0,0066 % - 0,008 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte						5		
Mittelwert zertifiziert						0,0073		
Mittelwert gemessen						0,008		
Messabweichung						0,0007		
rel. Messabweichung						9,6		
Standardabweichung						0,00000		
rel. Standardabweichung						0,0		
erw. Messunsicherheit						0,0017		

Bestimmtheitsmaß R² ***



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Ag oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte		
Mittelwert zertifiziert		
Mittelwert gemessen		
Messabweichung		
rel. Messabweichung		
Standardabweichung		
rel. Standardabweichung		
erw. Messunsicherheit		

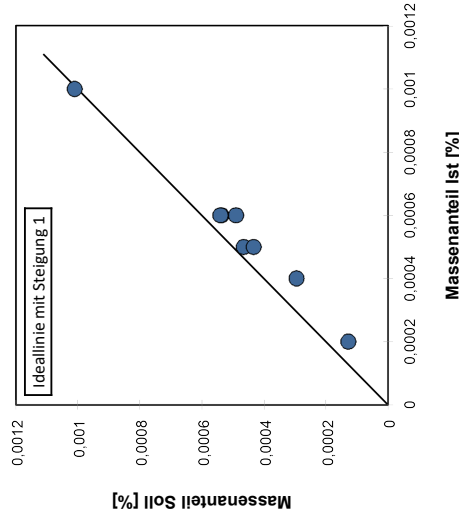
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Ag

Be Kalibrierbereich 0,00012 % - 0,0011 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5		
Mittelwert zertifiziert	0,000128	0,000537	0,000465	0,000433	0,000295	0,00101		
Mittelwert gemessen	0,0002	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004	0,001		
Messabweichung	0,00007	0,00006	0,000035	0,00007	0,00011	-0,00001		
rel. Messabweichung	56,3	11,7	7,5	15,5	35,6	-1,0		
Standardabweichung	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000		
rel. Standardabweichung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
erw. Messunsicherheit	0,00016	0,00014	0,000094	0,00015	0,00022	0,00059		

Bestimmtheitsmaß R² 98,66 %



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Be oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00054	0,00049
Mittelwert gemessen	0,0006	0,0006
Messabweichung	0,00006	0,00011
rel. Messabweichung	11,1	22,4
Standardabweichung	0,000000	0,000000
rel. Standardabweichung	0,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,00014	0,00023

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

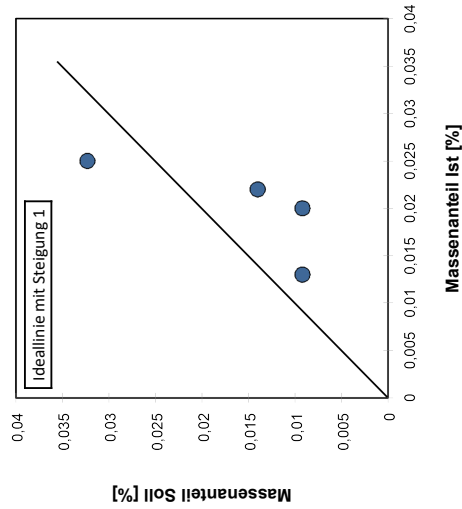
Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Be

Bi

Kalibrierbereich 0,0083 % - 0,036 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte			5		5			
Mittelwert zertifiziert			0,0092		0,0140			
Mittelwert gemessen			0,020		0,022			
Messabweichung			0,011		0,008			
rel. Messabweichung			117,4		57,1			
Standardabweichung			0,0020		0,0032			
rel. Standardabweichung			10,0		14,5			
erw. Messunsicherheit			0,022		0,017			

Bestimmtheitsmaß R² 55,41 %



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Bi oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0092	0,0323
Mittelwert gemessen	0,013	0,025
Messabweichung	0,0038	-0,007
rel. Messabweichung	41,3	-22,6
Standardabweichung	0,00120	0,0023
rel. Standardabweichung	9,2	9,2
erw. Messunsicherheit	0,0078	0,015

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

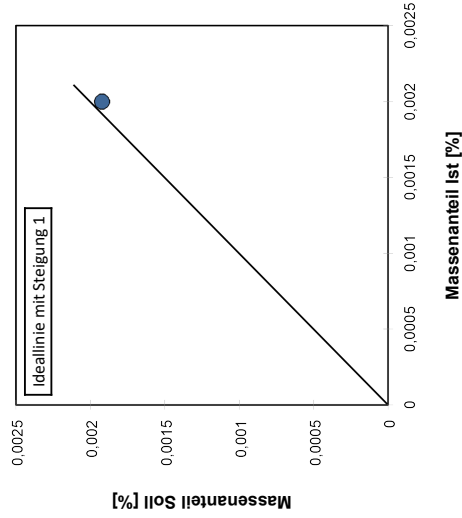
Tabelle 13: Messergebnisse der Kontrollproben für Bi

Ca

Kalibrierbereich 0,0017 % - 0,0021 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	4							
Mittelwert zertifiziert	0,00192							
Mittelwert gemessen	0,002							
Messabweichung	0,00008							
rel. Messabweichung	4,2							
Standardabweichung	0,0006							
rel. Standardabweichung	30,0							
erw. Messunsicherheit	0,00096							

Bestimmtheitsmaß R² ***



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Ca oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte		
Mittelwert zertifiziert		
Mittelwert gemessen		
Messabweichung		
rel. Messabweichung		
Standardabweichung		
rel. Standardabweichung		
erw. Messunsicherheit		

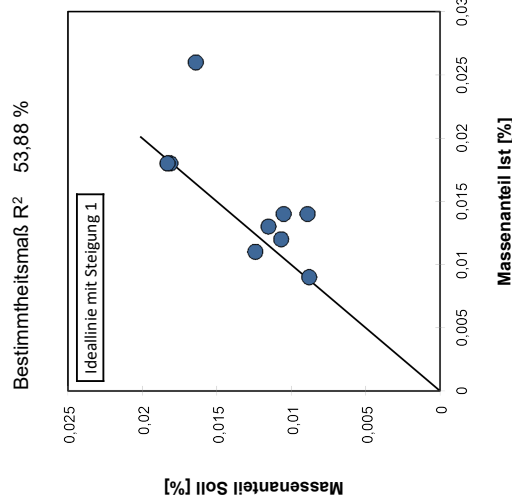
Angabe ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 14: Messergebnisse der Kontrollproben für Ca

Ga

Kalibrierbereich 0,0079 % - 0,02 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,01152	0,0124	0,0164	0,0089	0,0105	0,0183	0,0181	0,0183
Mittelwert gemessen	0,013	0,011	0,026	0,014	0,014	0,018	0,018	0,018
Messabweichung	0,0015	-0,0014	0,010	0,005	0,0035	-0,0003	-0,0001	-0,0003
rel. Messabweichung	12,8	-11,3	58,5	57,3	33,3	-1,6	-0,6	-1,6
Standardabweichung	0,00070	0,00000	0,0007	0,0007	0,00000	0,00070	0,00070	0,00070
rel. Standardabweichung	5,4	0,0	2,7	5,0	0,0	3,9	3,9	3,9
erw. Messunsicherheit	0,0032	0,0030	0,020	0,011	0,0071	0,0018	0,0024	0,0063



Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,01067	0,00879
Mittelwert gemessen	0,012	0,009
Messabweichung	0,0013	0,00021
rel. Messabweichung	12,5	2,4
Standardabweichung	0,00070	0,0000
rel. Standardabweichung	5,8	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0029	0,00075

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EE-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 15: Messergebnisse der Kontrollproben für Ga

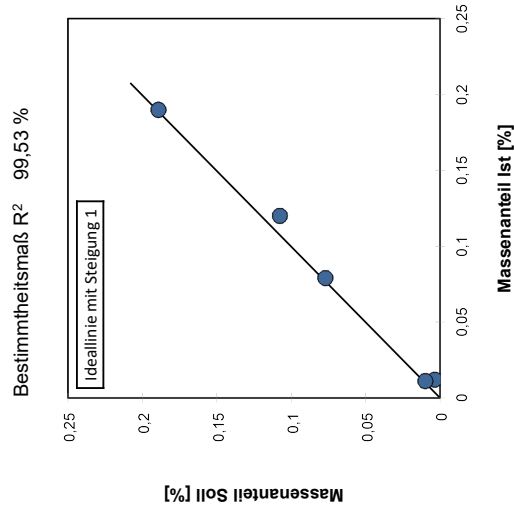
Pb

Kalibrierbereich 0,0031 % - 0,21 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	4	5	5	5				5
Mittelwert zertifiziert	0,00347	0,189	0,189	0,077				0,1075
Mittelwert gemessen	0,012	0,19	0,19	0,079				0,12
Messabweichung	0,009	0,001	0,001	0,002				0,012
rel. Messabweichung	245,8	0,5	0,5	2,6				11,6
Standardabweichung	0,0022	0,0070	0,0070	0,00150				0,0070
rel. Standardabweichung	18,3	3,7	3,7	1,9				5,8
erw. Messunsicherheit	0,018	0,015	0,015	0,0060				0,028

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Pb oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte		5
Mittelwert zertifiziert		0,0099
Mittelwert gemessen		0,011
Messabweichung		0,0011
rel. Messabweichung		11,1
Standardabweichung		0,00120
rel. Standardabweichung		10,9
erw. Messunsicherheit		0,0027



Angabe ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

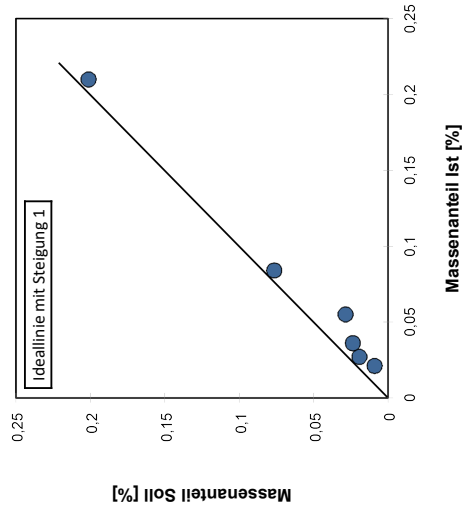
Tabelle 16: Messergebnisse der Kontrollproben für Pb

Sn

Kalibrierbereich 0,0082 % - 0,22 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,201	0,0764	0,0237	0,0091	0,0237	0,0091	0,0091
Mittelwert gemessen		0,21	0,084	0,036	0,021	0,036	0,021	0,021
Messabweichung		0,009	0,008	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
rel. Messabweichung		4,5	9,9	51,9	130,8	51,9	130,8	130,8
Standardabweichung		0,0090	0,0023	0,0061	0,0037	0,0061	0,0037	0,0037
rel. Standardabweichung		4,3	2,7	16,9	17,6	16,9	17,6	17,6
erw. Messunsicherheit		0,022	0,016	0,026	0,025	0,026	0,025	0,025

Bestimmtheitsmaß R² 99,09 %



**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Sn oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0193	0,0286
Mittelwert gemessen	0,027	0,055
Messabweichung	0,008	0,026
rel. Messabweichung	39,9	92,3
Standardabweichung	0,0019	0,0058
rel. Standardabweichung	7,0	10,5
erw. Messunsicherheit	0,016	0,054

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 17: Messergebnisse der Kontrollproben für Sn

Sr

Kalibrierbereich 0,016 % - 0,029 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte					5			5
Mittelwert zertifiziert					0,0260			0,0173
Mittelwert gemessen					0,026			0,019
Messabweichung					0			0,0017
rel. Messabweichung					0,0			9,8
Standardabweichung					0,00100			0,00050
rel. Standardabweichung					3,8			2,6
erw. Messunsicherheit					0,0015			0,0039

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Sr oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte		
Mittelwert zertifiziert		
Mittelwert gemessen		
Messabweichung		
rel. Messabweichung		
Standardabweichung		
rel. Standardabweichung		
erw. Messunsicherheit		

Angabe ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Bestimmtheitsmaß R^2 ***

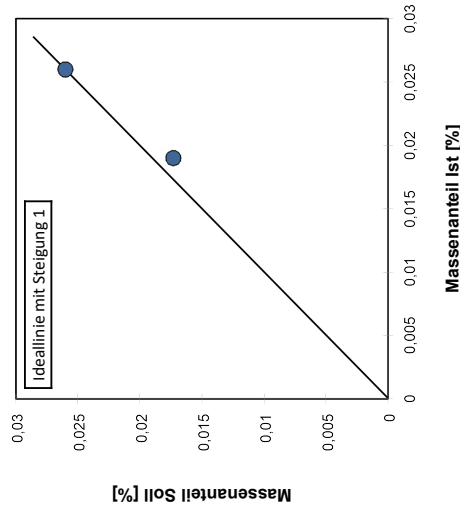
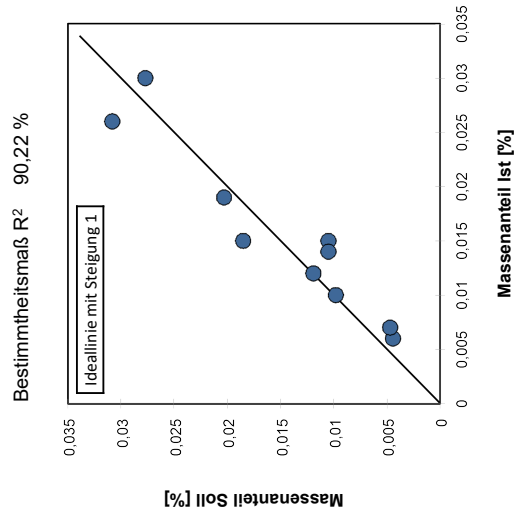


Tabelle 18: Messergebnisse der Kontrollproben für Sr

V Kalibrierbereich 0,004 % - 0,034 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00444	0,0119	0,0277	0,00470	0,0098	0,0105	0,01850	0,0203
Mittelwert gemessen	0,006	0,012	0,030	0,007	0,010	0,015	0,015	0,019
Messabweichung	0,0016	0,0001	0,0023	0,0023	0,0002	0,0045	-0,0035	-0,0013
rel. Messabweichung	35,1	0,8	8,3	48,9	2,0	42,9	-18,9	-6,4
Standardabweichung	0,00090	0,0000	0,00090	0,00000	0,00070	0,00090	0,00050	0,00120
rel. Standardabweichung	15,0	0,0	3,0	0,0	7,0	6,0	3,3	6,3
erw. Messunsicherheit	0,0034	0,00074	0,0048	0,0047	0,0013	0,0092	0,0071	0,0036



Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0308	0,0105
Mittelwert gemessen	0,026	0,014
Messabweichung	-0,0048	0,0035
rel. Messabweichung	-15,6	33,3
Standardabweichung	0,00050	0,00070
rel. Standardabweichung	1,9	5,0
erw. Messunsicherheit	0,0097	0,0071

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 19: Messergebnisse der Kontrollproben für V

Zr

Kalibrierbereich 0,0021 % - 0,17 %

Referenzprobe	BAM 310	ERM-EB307a	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c	SRM 1256b
Anzahl Einzelwerte		4	5			5	5	
Mittelwert zertifiziert		0,00319	0,0103			0,130	0,0023	
Mittelwert gemessen		0,002	0,008			0,13	0,002	
Messabweichung		-0,0012	-0,0023			0	-0,0003	
rel. Messabweichung		-37,3	-22,3			0,0	-13,0	
Standardabweichung		0,00060	0,00050			0,0050	0,00070	
rel. Standardabweichung		30,0	6,3			3,8	35,0	
erw. Messunsicherheit		0,0026	0,0047			0,012	0,0012	

**Referenzproben ohne Angaben: kein zertifizierter Wert für das Element Zr oder Wert liegt außerhalb des Arbeitsbereiches

Referenzprobe	BAM-M313a	BAM-M321
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0355	0,1554
Mittelwert gemessen	0,034	0,15
Messabweichung	-0,0015	-0,005
rel. Messabweichung	-4,2	-3,5
Standardabweichung	0,00090	0,0070
rel. Standardabweichung	2,6	4,7
erw. Messunsicherheit	0,0034	0,015

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKKS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

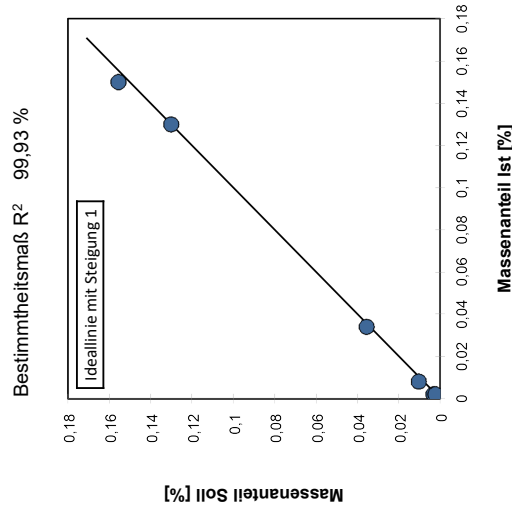


Tabelle 20: Messergebnisse der Kontrollproben für Zr