



TAZ SERVICETECHNIK

TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Kalibrierlaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025

Hauptstr. 31A, DE 86495 Eurasburg

Tel. + 49/ (0)8208 / 958156 Fax. +49/ (0)8208 / 958157

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium

issued by the calibration laboratory

TAZ Servicetechnik GmbH & Co. KG

Hauptstraße 31a

86495 Eurasburg

Kalibrierschein Nr. 20020601b-03

Methode AI-01-TAZ

Gegenstand <i>Object</i>	Mobiles Spektrometer F-OES
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Spectro
Typ <i>Type</i>	Spectroport
Fabrikat/Geräte-Nr. <i>Serial number</i>	Spectroport 145201
Auftraggeber <i>Customer</i>	TAZ GmbH
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	20020601b
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	21
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	31.03.2020

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 <i>Date</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the certificate of calibration by</i>	Stempel <i>Seal</i>
15.07.2020	Moritz Winter	

**1. Kalibriergegenstand**

Mobiles Spektrometer F-OES

Object

Hersteller / *Manufacturer* : SpectroTyp / *Type*: SpectroportSerien-Nr. / *Serial number* : 145201**2. Kalbrierverfahren**

Die Ermittlung der Kalibrierdaten erfolgt mit zertifizierten Referenzproben.

*Calibration Procedure***3. Ort der Kalibrierung**

TAZ GmbH

Place of Calibration

Hauptstr. 31a

86495 Eurasburg

4. Messbedingungen

Kalibrierte Methode:

Ausgabestand der Methode:

Measurement conditions

AI-01-TAZ

31.03.2020

AI Orientierung

5. Umgebungsbedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung*Ambient conditions during calibration***Räumlichkeit / *Place*:**

Labor TAZ GmbH

Klimatisiert:

ja [x]

nein []

Temperatur:

23,2 ± 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

Bemerkungen:

Am Gerät sind keine technischen Mängel feststellbar.

6. Probenvorbereitung / Sample preparation

Drehmaschine

Schleifmittel:

Abrasive material:

Korngröße:

Grain size:

7. Referenzproben und Methoden / Reference material and methods

Methodenname: Al Orientierung

Basiselement: Al

Methodenbeschreibung: Al-01-TAZ

Probenname	Probenhersteller
BAM 310	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
BAM 311	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB313	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)
SRM 1258-I	National Institute of Standards & Technology (NIST)
ERM-EB307a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Tabelle 1: Verwendete Referenzmaterialien

Die folgenden Elemente waren nicht Teil der Kalibrierung:

Ag, Ca, Ce, Co, In, Li, Al

Konformitätsbewertung:

Es erfolgt keine Bewertung der Konformität. Die Bewertung der Ergebnisse auf systematische Abweichungen erfolgt durch den Kunden.

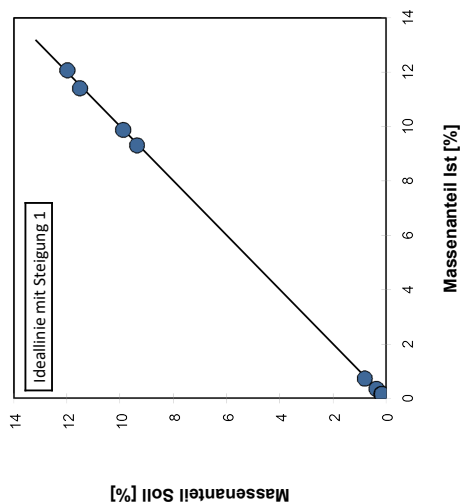
8. Messergebnisse

Si

Kalibrierbereich 0,024 % - 13 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0797	0,2040	0,363	11,51	9,88	11,98	0,0271	0,1804
Mittelwert gemessen	0,080	0,20	0,35	11,40	9,87	12,06	0,037	0,16
Messabweichung	0,0003	-0,004	-0,013	-0,11	-0,01	0,08	0,010	-0,020
rel. Messabweichung	0,4	-2,0	-3,6	-1,0	-0,1	0,7	36,5	-11,3
Standardabweichung	0,00380	0,0070	0,0070	0,040	0,033	0,061	0,0031	0,0050
rel. Standardabweichung	4,8	3,5	2,0	0,4	0,3	0,5	8,4	3,1
erw. Messunsicherheit	0,0042	0,013	0,029	0,28	0,27	0,30	0,021	0,042

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	9,362	0,8	0,152
Mittelwert gemessen	9,30	0,73	0,16
Messabweichung	-0,06	-0,07	0,008
rel. Messabweichung	-0,7	-8,8	5,3
Standardabweichung	0,074	0,007	0,0100
rel. Standardabweichung	0,8	1,0	6,3
erw. Messunsicherheit	0,17	0,15	0,021

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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

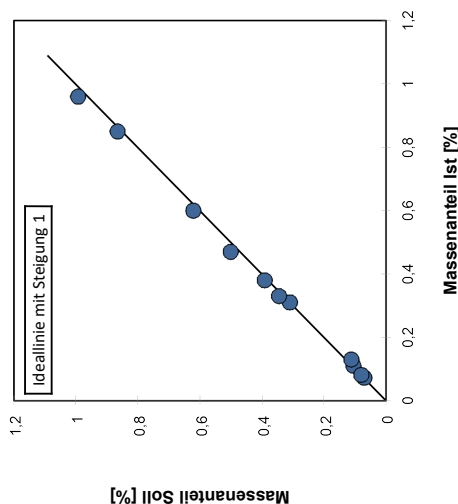
Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für Si



Fe

Kalibrierbereich 0,063 % - 1,1 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0705	0,310	0,391	0,992	0,621	0,1054	0,112	0,501
Mittelwert gemessen	0,072	0,31	0,38	0,96	0,60	0,11	0,13	0,47
Messabweichung	0,0015	0	-0,011	-0,032	-0,021	0,005	0,018	-0,031
rel. Messabweichung	2,1	0,0	-2,8	-3,2	-3,4	4,4	16,1	-6,2
Standardabweichung	0,00550	0,0070	0,0140	0,0090	0,0060	0,0050	0,0050	0,0070
rel. Standardabweichung	7,6	2,3	3,7	0,9	1,0	4,5	3,8	1,5
erw. Messunsicherheit	0,0066	0,011	0,028	0,068	0,046	0,013	0,038	0,065

Bestimmtheitsmaß R² 99,90 %

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,865	0,080	0,345
Mittelwert gemessen	0,85	0,081	0,33
Messabweichung	-0,015	0,001	-0,015
rel. Messabweichung	-1,7	1,3	-4,3
Standardabweichung	0,0050	0,00260	0,0050
rel. Standardabweichung	0,6	3,2	1,5
erw. Messunsicherheit	0,033	0,0060	0,032

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.

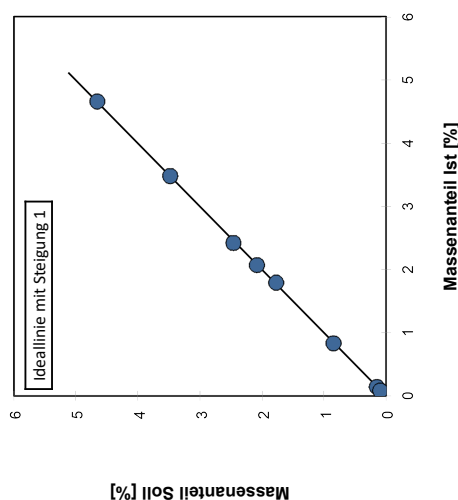
Tabelle 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Fe

Cu

Kalibrierbereich 0,0015 % - 5,1 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	3	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00169	4,653	0,0931	2,08	2,46	0,0297	1,77	0,1484
Mittelwert gemessen	0,009	4,66	0,079	2,07	2,42	0,025	1,79	0,14
Messabweichung	0,007	0,007	-0,014	-0,01	-0,04	-0,0047	0,02	-0,008
rel. Messabweichung	432,5	0,2	-15,1	-0,5	-1,6	-15,8	1,1	-5,7
Standardabweichung	0,0025	0,0510	0,0015	0,009	0,014	0,00170	0,0180	0,0050
rel. Standardabweichung	27,8	1,1	1,9	0,4	0,6	6,8	1,0	3,6
erw. Messunsicherheit	0,016	0,062	0,029	0,12	0,12	0,0097	0,090	0,020

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	3,478	0,848	0,0939
Mittelwert gemessen	3,48	0,83	0,082
Messabweichung	0,00	-0,018	-0,012
rel. Messabweichung	0,1	-2,1	-12,7
Standardabweichung	0,036	0,0090	0,0025
rel. Standardabweichung	1,0	1,1	3,0
erw. Messunsicherheit	0,12	0,039	0,025

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.

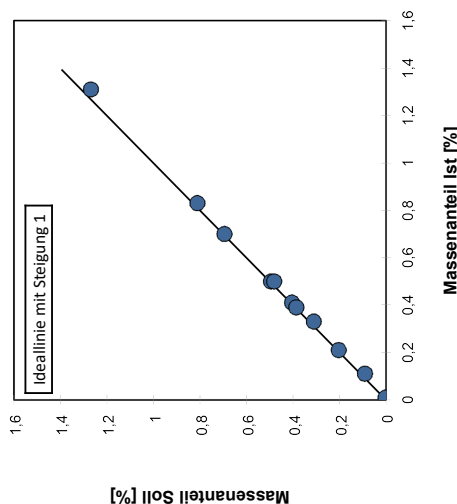
Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

Mn

Kalibrierbereich 0,0028 % - 1,4 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00307	0,694	0,495	0,404	0,311	0,204	0,0912	1,268
Mittelwert gemessen	0,009	0,70	0,50	0,41	0,33	0,21	0,11	1,31
Messabweichung	0,006	0,006	0,005	0,006	0,019	0,006	0,019	0,042
rel. Messabweichung	193,2	0,9	1,0	1,5	6,1	2,9	20,6	3,3
Standardabweichung	0,0018	0,0070	0,0070	0,0070	0,0060	0,0050	0,0000	0,0070
rel. Standardabweichung	20,0	1,0	1,4	1,7	1,8	2,4	0,0	0,5
erw. Messunsicherheit	0,013	0,017	0,015	0,018	0,041	0,015	0,039	0,086

Bestimmtheitsmaß R² 99,94 %



Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,3857	0,481	0,811
Mittelwert gemessen	0,39	0,50	0,83
Messabweichung	0,004	0,019	0,019
rel. Messabweichung	1,1	4,0	2,3
Standardabweichung	0,0050	0,0050	0,0070
rel. Standardabweichung	1,3	1,0	0,8
erw. Messunsicherheit	0,013	0,041	0,041

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.

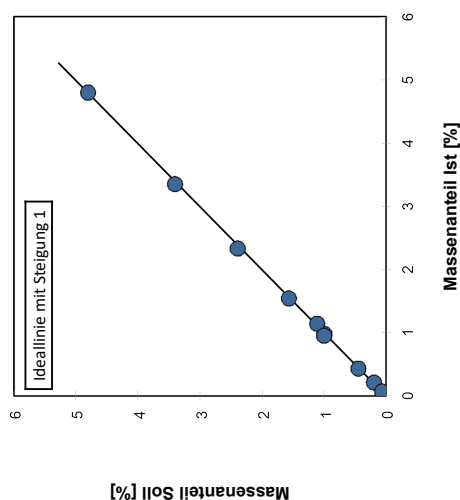
Tabelle 5: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

Mg

Kalibrierbereich 0,041 % - 5,3 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,994	1,567	3,40	0,196	0,446	0,045	2,39	1,110
Mittelwert gemessen	0,98	1,54	3,35	0,21	0,43	0,048	2,33	1,14
Messabweichung	-0,014	-0,027	-0,05	0,014	-0,016	0,003	-0,06	0,03
rel. Messabweichung	-1,4	-1,7	-1,5	7,1	-3,6	6,7	-2,5	2,7
Standardabweichung	0,0070	0,0370	0,042	0,0120	0,0180	0,00170	0,047	0,0240
rel. Standardabweichung	0,7	2,4	1,3	5,7	4,2	3,5	2,0	2,1
erw. Messunsicherheit	0,033	0,068	0,12	0,032	0,046	0,0075	0,16	0,069

Bestimmtheitsmaß R² 99,96 %



Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0637	1,00	4,80
Mittelwert gemessen	0,067	0,95	4,80
Messabweichung	0,0033	-0,05	0
rel. Messabweichung	5,2	-5,0	0,0
Standardabweichung	0,00240	0,005	0,079
rel. Standardabweichung	3,6	0,5	1,6
erw. Messunsicherheit	0,0082	0,11	0,15

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.

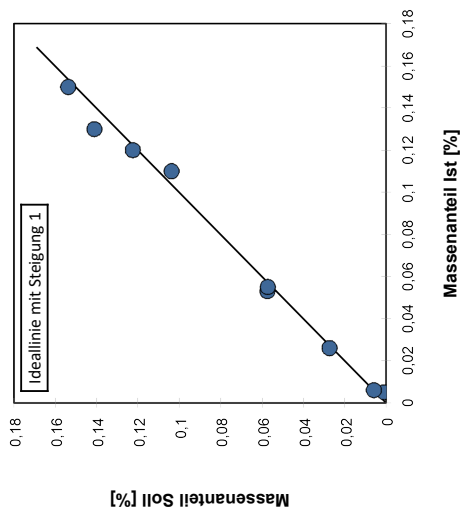
Tabelle 6: Messergebnisse der Kontrollproben für Mg

Cr

Kalibrierbereich 0,00081 % - 0,17 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,00090	0,1037	0,1224	0,0574	0,0274	0,00593	0,141	
Mittelwert gemessen	0,005	0,11	0,12	0,053	0,026	0,006	0,13	
Messabweichung	0,0041	0,006	-0,0024	-0,0044	-0,0014	0,00007	-0,011	
rel. Messabweichung	455,6	6,1	-2,0	-7,7	-5,1	1,2	-7,8	
Standardabweichung	0,00090	0,0000	0,005	0,00100	0,00100	0,0007	0,0000	
rel. Standardabweichung	18,0	0,0	4,2	1,9	3,8	11,7	0,0	
erw. Messunsicherheit	0,0083	0,014	0,0092	0,0090	0,0032	0,00097	0,024	

Bestimmtheitsmaß R² 99,37 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,0572		0,1536
Mittelwert gemessen	0,055		0,15
Messabweichung	-0,0022		-0,004
rel. Messabweichung	-3,8		-2,3
Standardabweichung	0,00100		0,0050
rel. Standardabweichung	1,8		3,3
erw. Messunsicherheit	0,0048		0,011

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.

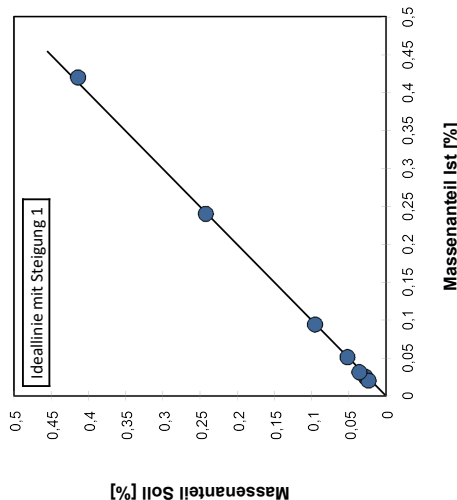
Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

Ni

Kalibrierbereich 0,021 % - 0,45 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte		5	5	5	4	5	5	
Mittelwert zertifiziert		0,0519	0,0278	0,242	0,0955	0,0235	0,0359	
Mittelwert gemessen		0,051	0,025	0,24	0,094	0,020	0,031	
Messabweichung		-0,0009	-0,0028	-0,002	-0,0015	-0,0035	-0,005	
rel. Messabweichung		-1,7	-10,1	-0,8	-1,6	-14,9	-13,6	
Standardabweichung		0,00190	0,00210	0,0070	0,00220	0,00070	0,0017	
rel. Standardabweichung		3,7	8,4	2,9	2,3	3,5	5,5	
erw. Messunsicherheit		0,0029	0,0061	0,012	0,0046	0,0072	0,011	

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,4135		
Mittelwert gemessen	0,42		
Messabweichung	0,007		
rel. Messabweichung	1,6		
Standardabweichung	0,0070		
rel. Standardabweichung	1,7		
erw. Messunsicherheit	0,018		

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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

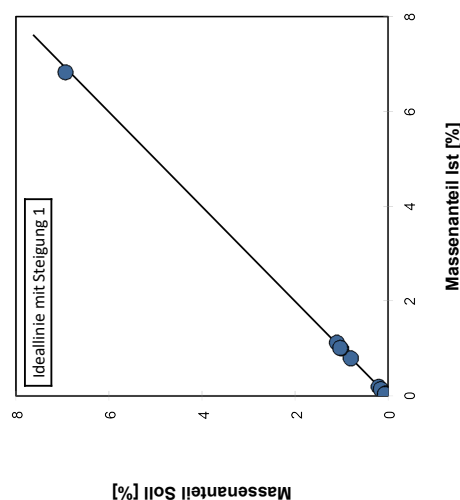
Tabelle 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni

Zn

Kalibrierbereich 0,046 % - 7,6 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte		5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,2005	0,158	1,100	0,801	0,0611	6,93	0,0514
Mittelwert gemessen		0,19	0,14	1,12	0,79	0,044	6,83	0,044
Messabweichung		-0,011	-0,018	0,02	-0,011	-0,017	-0,1	-0,007
rel. Messabweichung		-5,2	-11,4	1,8	-1,4	-28,0	-1,4	-14,4
Standardabweichung		0,0050	0,0070	0,0190	0,0100	0,0019	0,093	0,0135
rel. Standardabweichung		2,6	5,0	1,7	1,3	4,3	1,4	30,7
erw. Messunsicherheit		0,023	0,038	0,048	0,028	0,035	0,39	0,021

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	1,011	1,03	0,0690
Mittelwert gemessen	1,00	1,01	0,036
Messabweichung	-0,011	-0,02	-0,033
rel. Messabweichung	-1,1	-1,9	-47,8
Standardabweichung	0,0160	0,0130	0,0013
rel. Standardabweichung	1,6	1,3	3,6
erw. Messunsicherheit	0,045	0,048	0,067

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.

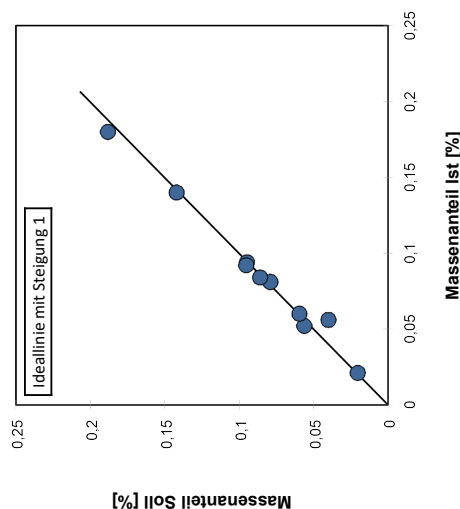
Tabelle 9: Messergebnisse der Kontrollproben für Zn

Ti

Kalibrierbereich 0,018 % - 0,21 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,0562	0,0947	0,188	0,142	0,0790	0,0952	0,0204
Mittelwert gemessen		0,052	0,094	0,18	0,14	0,081	0,092	0,021
Messabweichung		-0,0042	-0,0007	-0,008	-0,002	0,002	-0,003	0,0006
rel. Messabweichung		-7,5	-0,7	-4,3	-1,4	2,5	-3,4	2,9
Standardabweichung		0,00070	0,00070	0,0000	0,000	0,00050	0,0013	0,00000
rel. Standardabweichung		1,3	0,7	0,0	0,0	0,6	1,4	0,0
erw. Messunsicherheit		0,0085	0,0022	0,018	0,0093	0,0044	0,024	0,0024

Bestimmtheitsmaß R² 98,74 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0859	0,040	0,0595
Mittelwert gemessen	0,084	0,056	0,060
Messabweichung	-0,0019	0,016	0,0005
rel. Messabweichung	-2,2	40,0	0,8
Standardabweichung	0,00070	0,0009	0,00070
rel. Standardabweichung	0,8	1,6	1,2
erw. Messunsicherheit	0,0041	0,033	0,0024

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.

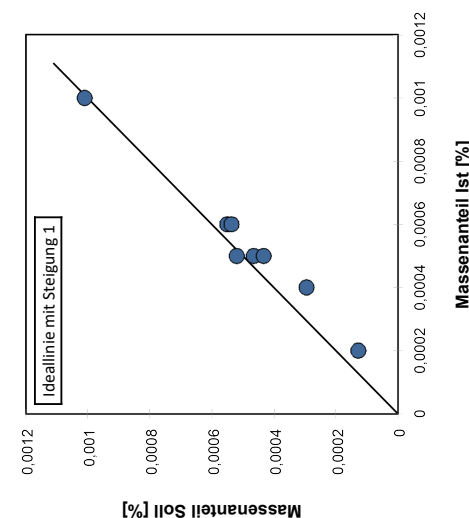
Tabelle 10: Messergebnisse der Kontrollproben für Ti

Be

Kalibrierbereich 0,00012 % - 0,0011 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,000128	0,00052	0,00055	0,000465	0,000433	0,000295	0,00101	
Mittelwert gemessen	0,0002	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004	0,001	
Messabweichung	0,00007	-0,00002	0,00005	0,000035	0,00007	0,00011	-0,00001	
rel. Messabweichung	56,3	-3,8	9,1	7,5	15,5	35,6	-1,0	
Standardabweichung	0,000000	0,00000	0,000000	0,00000	0,000000	0,000000	0,0000	
rel. Standardabweichung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
erw. Messunsicherheit	0,00016	0,000081	0,00012	0,000094	0,00015	0,00022	0,00059	

Bestimmtheitsmaß R² 98,18 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte			5
Mittelwert zertifiziert			0,000537
Mittelwert gemessen			0,0006
Messabweichung			0,00006
rel. Messabweichung			11,7
Standardabweichung			0,000000
rel. Standardabweichung			0,0
erw. Messunsicherheit			0,00014

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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

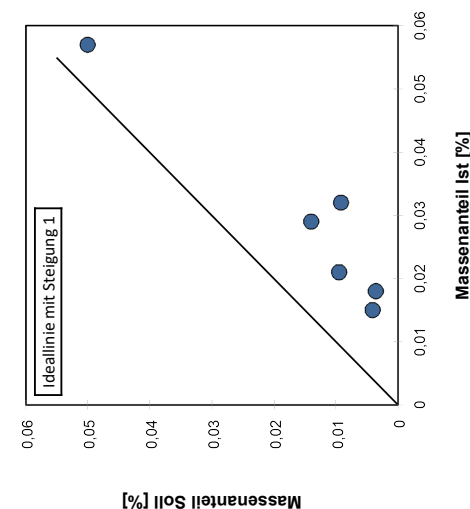
Tabelle 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Be

Bi

Kalibrierbereich 0,0032 % - 0,055 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte		5	5	5	4	5	5	
Mittelwert zertifiziert		0,0500	0,0095	0,0092	0,0036	0,0140	0,0041	
Mittelwert gemessen		0,057	0,021	0,032	0,018	0,029	0,015	
Messabweichung		0,007	0,012	0,023	0,014	0,015	0,011	
rel. Messabweichung		14,0	121,1	247,8	400,0	107,1	265,9	
Standardabweichung		0,0035	0,0005	0,0034	0,0045	0,0053	0,0021	
rel. Standardabweichung		6,1	2,4	10,6	25,0	18,3	14,0	
erw. Messunsicherheit		0,015	0,024	0,046	0,030	0,031	0,022	

Bestimmtheitsmaß R² 91,42 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

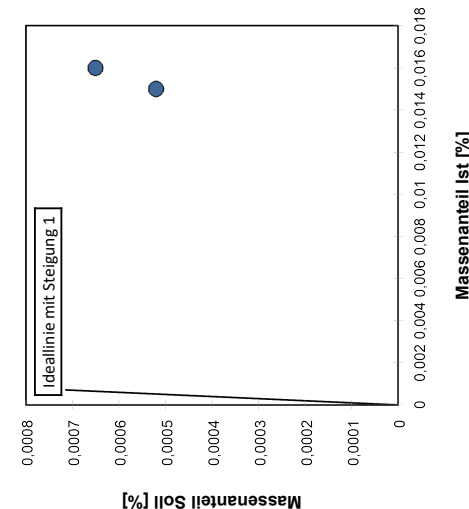
Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Bi

Cd

Kalibrierbereich 0,00047 % - 0,00072 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5							4
Mittelwert zertifiziert	0,00052							0,00065
Mittelwert gemessen	0,015							0,016
Messabweichung	0,014							0,015
rel. Messabweichung	2784,6							2361,5
Standardabweichung	0,0020							0,0022
rel. Standardabweichung	13,3							13,8
erw. Messunsicherheit	0,030							0,031

Bestimmtheitsmaß R² ***



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
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.

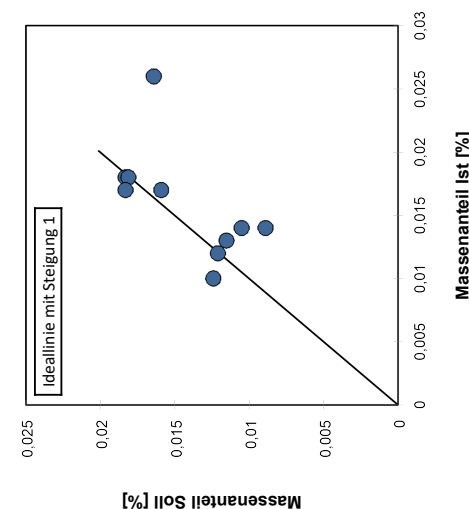
Tabelle 13: Messergebnisse der Kontrollproben für Cd

Ga

Kalibrierbereich 0,008 % - 0,02 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,01152	0,0159	0,0121	0,0164	0,0089	0,0105	0,0183	0,0181
Mittelwert gemessen	0,013	0,017	0,012	0,026	0,014	0,014	0,018	0,018
Messabweichung	0,0015	0,0011	-0,0001	0,010	0,005	0,0035	-0,0003	-0,0001
rel. Messabweichung	12,8	6,9	-0,8	58,5	57,3	33,3	-1,6	-0,6
Standardabweichung	0,00000	0,00100	0,00070	0,0009	0,0006	0,00070	0,00070	0,00070
rel. Standardabweichung	0,0	5,9	5,8	3,5	4,3	5,0	3,9	3,9
erw. Messunsicherheit	0,0031	0,0026	0,0012	0,020	0,011	0,0071	0,0018	0,0024

Bestimmtheitsmaß R² 39,20 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,0183		0,0124
Mittelwert gemessen	0,017		0,010
Messabweichung	-0,0013		-0,0024
rel. Messabweichung	-7,1		-19,4
Standardabweichung	0,00090		0,00070
rel. Standardabweichung	5,3		7,0
erw. Messunsicherheit	0,0063		0,0050

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.

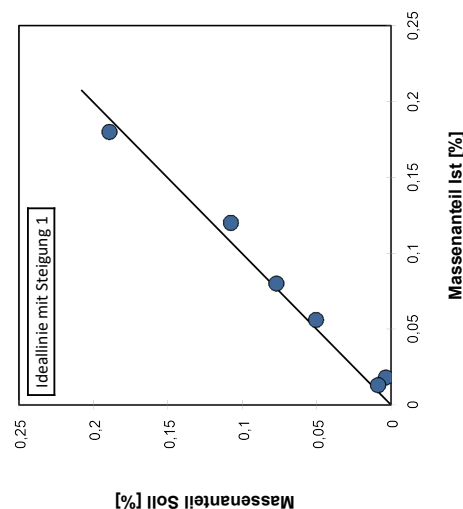
Tabelle 14: Messergebnisse der Kontrollproben für Ga

Pb

Kalibrierbereich 0,0031 % - 0,21 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5		5	4	5		
Mittelwert zertifiziert	0,00347	0,0504		0,189	0,077	0,0087		
Mittelwert gemessen	0,018	0,056		0,18	0,080	0,013		
Messabweichung	0,015	0,006		-0,009	0,003	0,0043		
rel. Messabweichung	418,7	11,1		-4,8	3,9	49,4		
Standardabweichung	0,0009	0,0009		0,0070	0,00080	0,00170		
rel. Standardabweichung	5,0	1,6		3,9	1,0	13,1		
erw. Messunsicherheit	0,030	0,012		0,023	0,0073	0,0089		

Bestimmtheitsmaß R² 99,11 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,1075		
Mittelwert gemessen	0,12		
Messabweichung	0,012		
rel. Messabweichung	11,6		
Standardabweichung	0,0000		
rel. Standardabweichung	0,0		
erw. Messunsicherheit	0,027		

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.

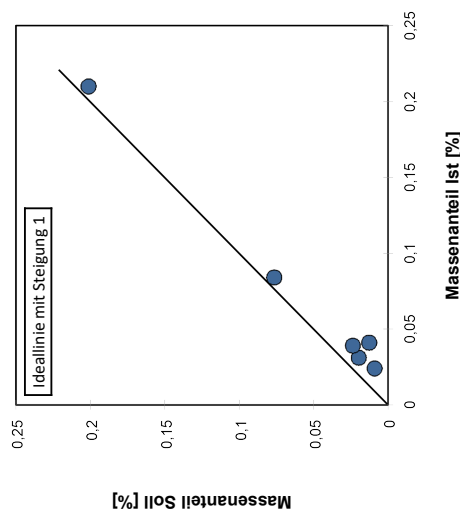
Tabelle 15: Messergebnisse der Kontrollproben für Pb

Sn

Kalibrierbereich 0,0082 % - 0,22 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte		5	5	5	4		5	
Mittelwert zertifiziert		0,0127	0,0197	0,201	0,0764		0,0237	
Mittelwert gemessen		0,041	0,031	0,21	0,084		0,039	
Messabweichung		0,028	0,011	0,009	0,008		0,015	
rel. Messabweichung		222,8	57,4	4,5	9,9		64,6	
Standardabweichung		0,0082	0,0075	0,0070	0,0037		0,0059	
rel. Standardabweichung		20,0	24,2	3,3	4,4		15,1	
erw. Messunsicherheit		0,058	0,024	0,021	0,016		0,032	

Bestimmtheitsmaß R² 99,19 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,0091		
Mittelwert gemessen	0,024		
Messabweichung	0,015		
rel. Messabweichung	163,7		
Standardabweichung	0,0047		
rel. Standardabweichung	19,6		
erw. Messunsicherheit	0,031		

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-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.

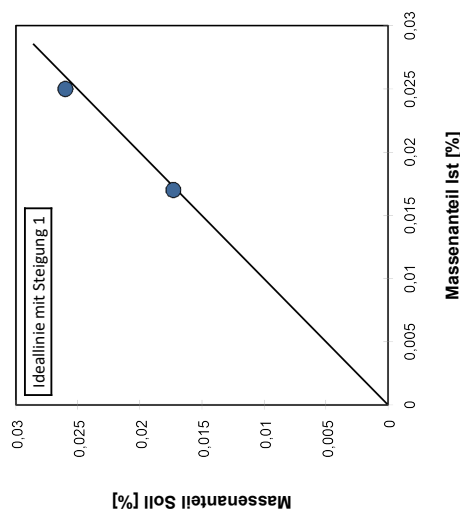
Tabelle 16: Messergebnisse der Kontrollproben für Sn

Sr

Kalibrierbereich 0,016 % - 0,029 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte						5		
Mittelwert zertifiziert						0,0260		
Mittelwert gemessen						0,025		
Messabweichung						-0,001		
rel. Messabweichung						-3,8		
Standardabweichung						0,00090		
rel. Standardabweichung						3,6		
erw. Messunsicherheit						0,0025		

Bestimmtheitsmaß R² ***



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,0173		
Mittelwert gemessen	0,017		
Messabweichung	-0,0003		
rel. Messabweichung	-1,7		
Standardabweichung	0,00070		
rel. Standardabweichung	4,1		
erw. Messunsicherheit	0,0024		

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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

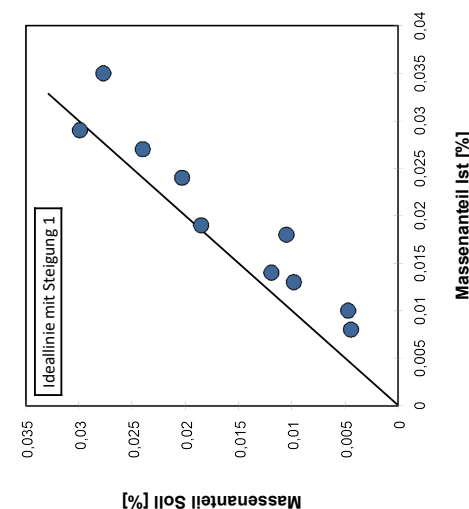
Tabelle 17: Messergebnisse der Kontrollproben für Sr

V

Kalibrierbereich 0,004 % - 0,033 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	4	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,00444	0,0240	0,0299	0,0277	0,00470	0,0098	0,0105	0,01850
Mittelwert gemessen	0,008	0,027	0,029	0,035	0,010	0,013	0,018	0,019
Messabweichung	0,0036	0,003	-0,0009	0,007	0,005	0,0032	0,007	0,0005
rel. Messabweichung	80,2	12,5	-3,0	26,4	112,8	32,7	71,4	2,7
Standardabweichung	0,00000	0,00070	0,00070	0,0012	0,0000	0,00070	0,0005	0,00070
rel. Standardabweichung	0,0	2,6	2,4	3,4	0,0	5,4	2,8	3,7
erw. Messunsicherheit	0,0072	0,0062	0,0022	0,015	0,011	0,0066	0,016	0,0015

Bestimmtheitsmaß R² 91,58 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,0203		0,0119
Mittelwert gemessen	0,024		0,014
Messabweichung	0,0037		0,0021
rel. Messabweichung	18,2		17,6
Standardabweichung	0,00090		0,00100
rel. Standardabweichung	3,8		7,1
erw. Messunsicherheit	0,0078		0,0044

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 Werteintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

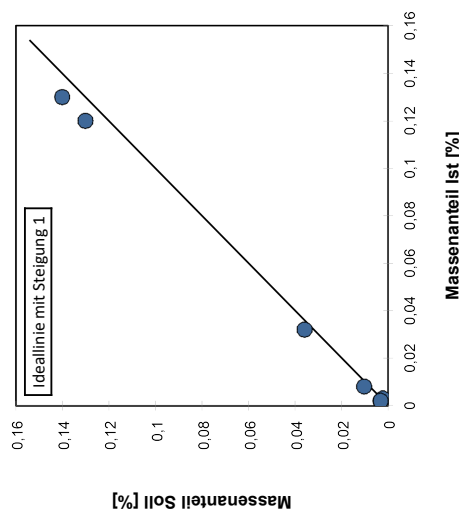
Tabelle 18: Messergebnisse der Kontrollproben für V

Zr

Kalibrierbereich 0,0021 % - 0,15 %

Referenzprobe	BAM 310	BAM 311	ERM-EB313	ERM-EB314a	ERM-EB315a	ERM-EB316	ERM-EB317	SRM 1240c
Anzahl Einzelwerte		5	5	5		5	5	5
Mittelwert zertifiziert		0,140	0,0359	0,0103		0,00328	0,130	0,0023
Mittelwert gemessen		0,13	0,032	0,008		0,002	0,12	0,003
Messabweichung		-0,01	-0,0039	-0,0023		-0,0013	-0,01	0,0007
rel. Messabweichung		-7,1	-10,9	-22,3		-39,0	-7,7	30,4
Standardabweichung		0,0000	0,00050	0,00050		0,00000	0,0050	0,00050
rel. Standardabweichung		0,0	1,6	6,3		0,0	4,2	16,7
erw. Messunsicherheit		0,022	0,0079	0,0047		0,0027	0,023	0,0017

Bestimmtheitsmaß R² 99,97 %



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

Referenzprobe	SRM 1256b	SRM 1258-I	ERM-EB307a
Anzahl Einzelwerte			3
Mittelwert zertifiziert			0,00319
Mittelwert gemessen			0,002
Messabweichung			-0,0012
rel. Messabweichung			-37,3
Standardabweichung			0,00070
rel. Standardabweichung			35,0
erw. Messunsicherheit			0,0027

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 19: Messergebnisse der Kontrollproben für Zr