



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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-21088-01-00



Kalibrierzeichen

Calibration mark

20020601a-09

D-K-
21088-01-00

2020-07

Gegenstand
Object Laborspektrometer F-OES

Hersteller
Manufacturer Spectro

Typ
Type SpectroLab M10

Fabrikat/Geräte-Nr.
Serial number SpectroLab M10
122394

Auftraggeber
Customer TAZ GmbH

Auftragsnummer
Order No. 20020601a

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate 17

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 06.07.2020

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

15.07.2020 Moritz Winter

**1. Kalibriergegenstand**

Laborspektrometer F-OES

Object

20020601a-09

D-K-
21088-01-00

2020-07

Hersteller / *Manufacturer* : SpectroTyp / *Type*: SpectroLab M10Serien-Nr. / *Serial number* : 122394**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

Hauptstr. 31a

86495 Eurasburg

4. Messbedingungen*Measurement conditions*

Kalibrierte Methode:

Ausgabestand der Methode:

Al-4000-UG

06.07.2020

Al 4000 - Al Si

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

Labor

Klimatisiert:

ja [x]

nein []

Temperatur:

23,7 ± 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:

20020601a-09
D-K- 21088-01-00
2020-07

7. Referenzproben und Methoden / Reference material and methods

Methodenname: Al 4000 - Al Si

Basiselement: Al

Methodenbeschreibung: Al-4000-UG

Probenname	Probenhersteller
AS 452-01	Suisse Technology Partners Ltd.
AS 471-02	Suisse Technology Partners Ltd.
AS 473-02	Suisse Technology Partners Ltd.
BAM 306	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB314a	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
ERM-EB316	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
SRM 1256b	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1258-I	National Institute of Standards & Technology (NIST)

Tabelle 1: Verwendete Referenzmaterialien

Die folgenden Elemente waren nicht Teil der Kalibrierung:

Ag, As, B, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Ga, Hg, In, La, Li, Mo, Na, P, Sb, 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.

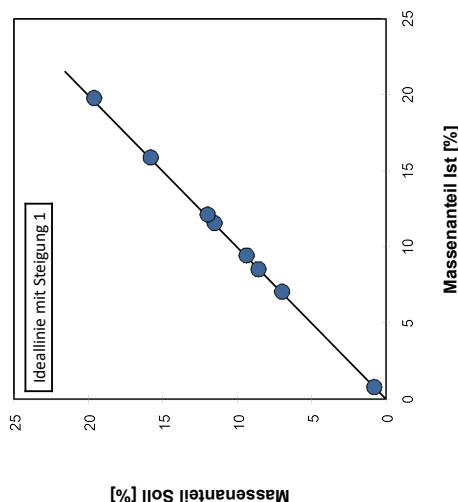
8. Messergebnisse

Si

Kalibrierbereich 0,72 % - 22 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	6,98	15,8	19,6	8,57	11,51	11,98	9,362	0,8
Mittelwert gemessen	7,06	15,88	19,79	8,54	11,57	12,13	9,45	0,798
Messabweichung	0,08	0,08	0,19	-0,03	0,06	0,15	0,09	-0,002
rel. Messabweichung	1,1	0,5	1,0	-0,4	0,5	1,3	0,9	-0,3
Standardabweichung	0,036	0,086	0,072	0,021	0,052	0,012	0,037	0,0054
rel. Standardabweichung	0,5	0,5	0,4	0,2	0,4	0,1	0,4	0,7
erw. Messunsicherheit	0,24	0,45	0,60	0,12	0,24	0,37	0,20	0,060

Bestimmtheitsmaß R^2 99,99 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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

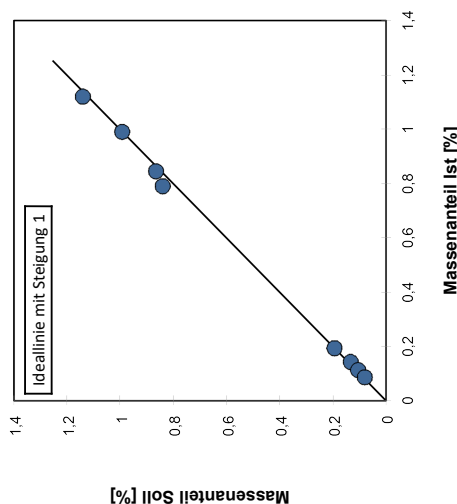
Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für Si

Fe

Kalibrierbereich 0,072 % - 1,3 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,133	0,84	0,194	1,140	0,992	0,1054	0,865	0,080
Mittelwert gemessen	0,142	0,79	0,193	1,12	0,99	0,112	0,845	0,086
Messabweichung	0,009	-0,05	-0,001	-0,02	-0,002	0,007	-0,02	0,006
rel. Messabweichung	6,8	-6,2	-0,5	-1,8	-0,2	6,3	-2,3	7,5
Standardabweichung	0,0010	0,010	0,0009	0,0050	0,0080	0,0007	0,0112	0,0015
rel. Standardabweichung	0,7	1,2	0,5	0,4	0,8	0,6	1,3	1,7
erw. Messunsicherheit	0,020	0,11	0,012	0,042	0,027	0,014	0,043	0,013

Bestimmtheitsmaß R² 99,88 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

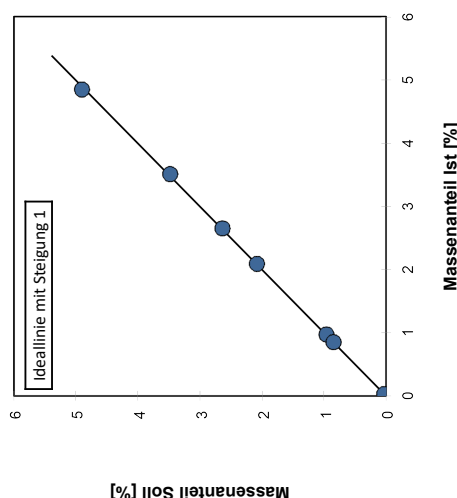
Tabelle 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Fe

Cu

Kalibrierbereich 0,0045 % - 5,4 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0050	4,90	0,96	2,636	2,08	0,0297	3,478	0,848
Mittelwert gemessen	0,0037	4,85	0,969	2,65	2,09	0,029	3,51	0,848
Messabweichung	-0,0013	-0,05	0,009	0,014	0,01	-0,0007	0,03	0
rel. Messabweichung	-26,0	-1,0	0,9	0,5	0,5	-2,4	0,9	0,0
Standardabweichung	0,00030	0,025	0,0041	0,0090	0,005	0,00050	0,011	0,0041
rel. Standardabweichung	8,1	0,5	0,4	0,3	0,2	1,7	0,3	0,5
erw. Messunsicherheit	0,0027	0,14	0,060	0,034	0,12	0,0018	0,12	0,015

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

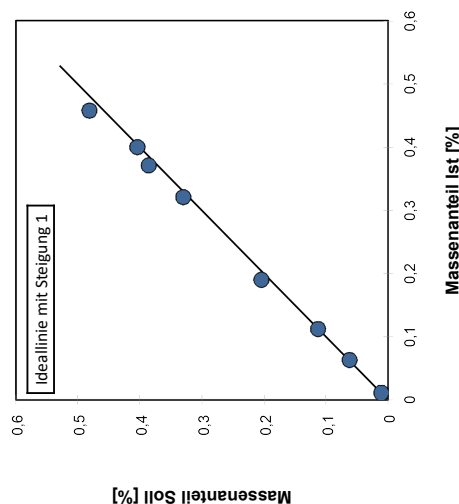
Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

Mn

Kalibrierbereich 0,0097 % - 0,53 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0108	0,113	0,062	0,330	0,404	0,204	0,3857	0,481
Mittelwert gemessen	0,011	0,112	0,063	0,321	0,400	0,190	0,371	0,458
Messabweichung	0,0002	-0,001	0,001	-0,009	-0,004	-0,014	-0,015	-0,023
rel. Messabweichung	1,9	-0,9	1,6	-2,7	-1,0	-6,9	-3,8	-4,8
Standardabweichung	0,0000	0,00070	0,00070	0,0024	0,0035	0,0009	0,0063	0,0026
rel. Standardabweichung	0,0	0,6	1,1	0,7	0,9	0,5	1,7	0,6
erw. Messunsicherheit	0,00093	0,0090	0,0060	0,020	0,012	0,029	0,031	0,048

Bestimmtheitsmaß R² 99,89 %



Referenzprobe

Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

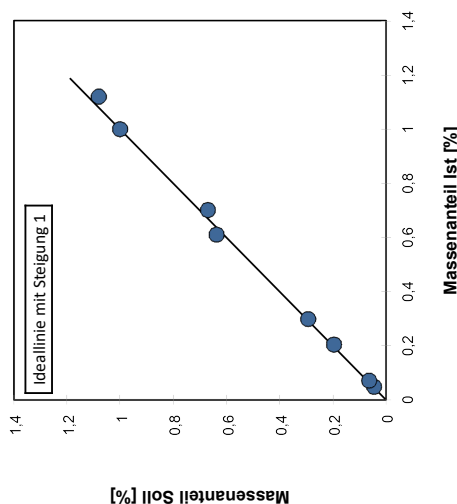
Tabelle 5: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

Mg

Kalibrierbereich 0,041 % - 1,2 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,67	0,637	1,08	0,293	0,196	0,045	0,0637	1,00
Mittelwert gemessen	0,701	0,610	1,12	0,298	0,204	0,048	0,071	1,00
Messabweichung	0,031	-0,027	0,04	0,005	0,008	0,003	0,007	0
rel. Messabweichung	4,6	-4,2	3,7	1,7	4,1	6,7	11,5	0,0
Standardabweichung	0,0113	0,0069	0,0160	0,0012	0,0028	0,00070	0,0007	0,0160
rel. Standardabweichung	1,6	1,1	1,4	0,4	1,4	1,5	1,0	1,6
erw. Messunsicherheit	0,067	0,059	0,092	0,011	0,017	0,0073	0,016	0,060

Bestimmtheitsmaß R² 99,78 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

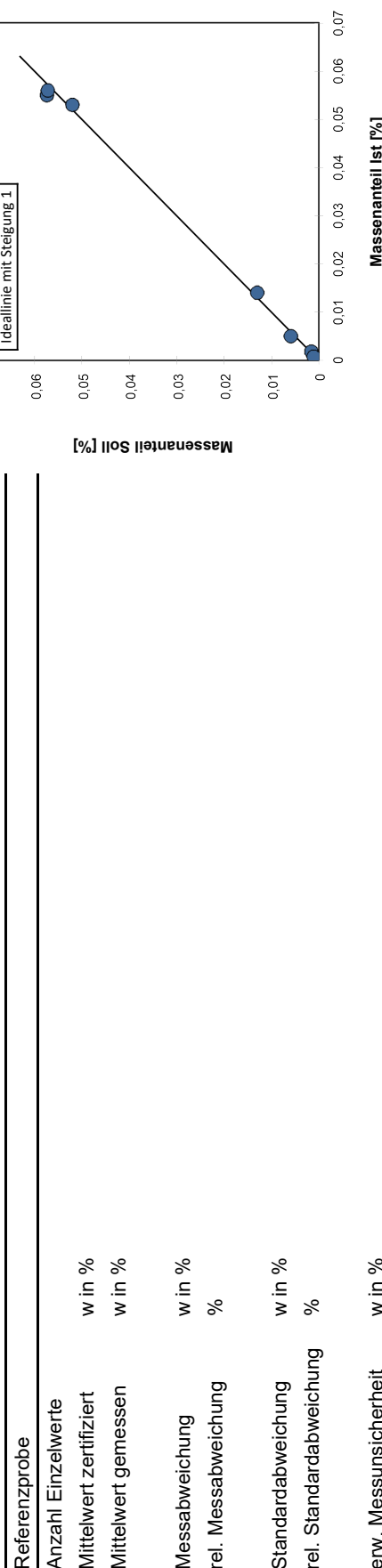
Tabelle 6: Messergebnisse der Kontrollproben für Mg

Cr

Kalibrierbereich 0,00099 % - 0,063 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5		5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0016	0,052	0,013		0,0574	0,00593	0,0572	0,0011
Mittelwert gemessen	0,0018	0,053	0,014		0,055	0,0050	0,056	0,00076
Messabweichung	0,0002	0,001	0,001		-0,0024	-0,0009	-0,0012	-0,00034
rel. Messabweichung	12,5	1,9	7,7		-4,2	-15,7	-2,1	-30,9
Standardabweichung	0,000130	0,00070	0,00050		0,00160	0,00105	0,00110	0,000190
rel. Standardabweichung	7,2	1,3	3,6		2,9	21,0	2,0	25,0
erw. Messunsicherheit	0,00048	0,0030	0,0030		0,0053	0,0022	0,0030	0,00074

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



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.

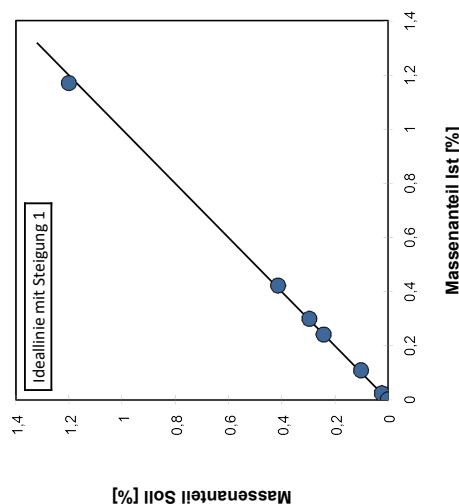
Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

Ni

Kalibrierbereich 0,00054 % - 1,3 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0024	0,102	1,20	0,296	0,242	0,0235	0,4135	0,0006
Mittelwert gemessen	0,0029	0,109	1,17	0,299	0,241	0,024	0,422	0,0010
Messabweichung	0,0005	0,007	-0,03	0,003	-0,001	0,0005	0,009	0,0004
rel. Messabweichung	20,8	6,9	-2,5	1,0	-0,4	2,1	2,1	66,7
Standardabweichung	0,00024	0,0007	0,0070	0,00190	0,00110	0,00090	0,0009	0,000180
rel. Standardabweichung	8,3	0,6	0,6	0,6	0,5	3,8	0,2	18,0
erw. Messunsicherheit	0,0012	0,015	0,073	0,0090	0,0090	0,0020	0,019	0,00092

Bestimmtheitsmaß R² 99,97 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

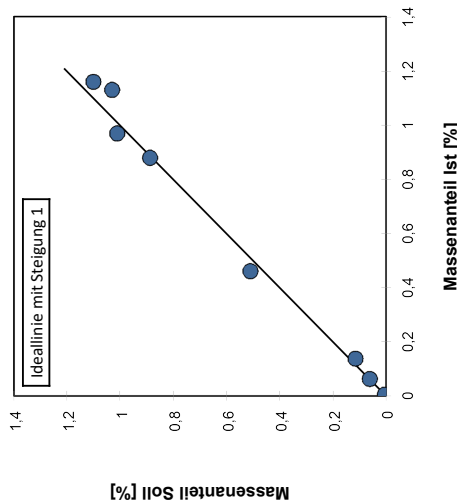
Tabelle 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni

Zn

Kalibrierbereich 0,0047 % - 1,2 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0052	0,115	0,51	0,887	1,100	0,0611	1,011	1,03
Mittelwert gemessen	0,0046	0,137	0,46	0,879	1,16	0,062	0,969	1,13
Messabweichung	-0,0006	0,022	-0,05	-0,008	0,06	0,0009	-0,042	0,1
rel. Messabweichung	-11,5	19,1	-10,0	-0,9	5,5	1,5	-4,2	9,7
Standardabweichung	0,00042	0,0019	0,007	0,0085	0,023	0,00050	0,0108	0,027
rel. Standardabweichung	9,1	1,4	1,6	1,0	2,0	0,8	1,1	2,4
erw. Messunsicherheit	0,0015	0,045	0,11	0,021	0,13	0,0023	0,090	0,21

Bestimmtheitsmaß R² 99,04 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

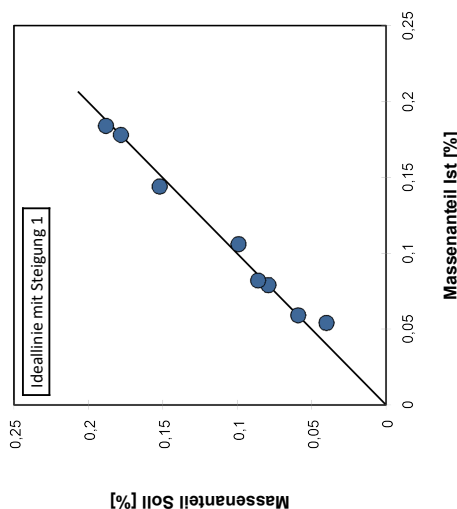
Tabelle 9: Messergebnisse der Kontrollproben für Zn

Ti

Kalibrierbereich 0,036 % - 0,21 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,099	0,178	0,059	0,152	0,188	0,0790	0,0859	0,040
Mittelwert gemessen	0,106	0,178	0,059	0,144	0,184	0,079	0,082	0,054
Messabweichung	0,007	0	0	-0,008	-0,004	0	-0,0039	0,014
rel. Messabweichung	7,1	0,0	0,0	-5,3	-2,1	0,0	-4,5	35,0
Standardabweichung	0,0009	0,00070	0,00050	0,0007	0,00050	0,00070	0,00050	0,0005
rel. Standardabweichung	0,8	0,4	0,8	0,5	0,3	0,9	0,6	0,9
erw. Messunsicherheit	0,015	0,0090	0,0030	0,018	0,0090	0,0024	0,0080	0,029

Bestimmtheitsmaß R² 98,84 %



Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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 10: Messergebnisse der Kontrollproben für Ti

Pb

Kalibrierbereich 0,0009 % - 0,21 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,0010	0,054	0,086	0,180	0,189	0,0087	0,1075	
Mittelwert gemessen	0,0008	0,056	0,072	0,180	0,178	0,0080	0,106	
Messabweichung	-0,0002	0,002	-0,014	0	-0,011	-0,0007	-0,0015	
rel. Messabweichung	-20,0	3,7	-16,3	0,0	-5,8	-8,0	-1,4	
Standardabweichung	0,000200	0,00090	0,0007	0,00090	0,0015	0,00018	0,00110	
rel. Standardabweichung	25,0	1,6	1,0	0,5	0,8	2,3	1,0	
erw. Messunsicherheit	0,00061	0,0052	0,029	0,0090	0,025	0,0017	0,0096	

Bestimmtheitsmaß R² 99,38 %

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

Referenzprobe

Anzahl Einzelwerte

Mittelwert zertifiziert

Mittelwert gemessen

Messabweichung

rel. Messabweichung

Standardabweichung

rel. Standardabweichung

erw. Messunsicherheit

w in %

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.

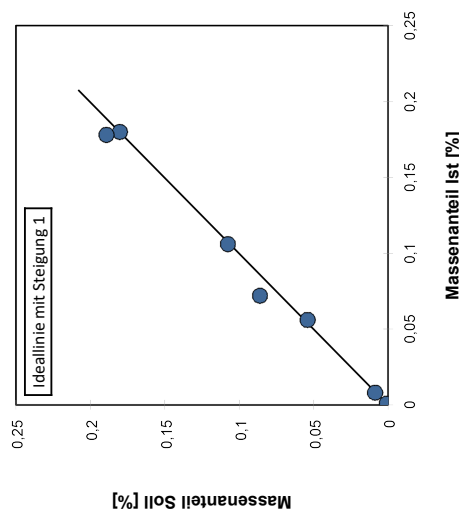


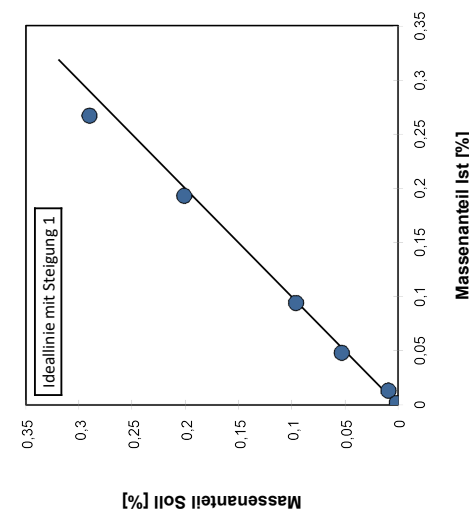
Tabelle 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Pb

Sn

Kalibrierbereich 0,0013 % - 0,32 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5		5	
Mittelwert zertifiziert	0,0014	0,053	0,29	0,096	0,201		0,0091	
Mittelwert gemessen	0,0017	0,048	0,267	0,094	0,193		0,013	
Messabweichung	0,0003	-0,005	-0,023	-0,002	-0,008		0,0039	
rel. Messabweichung	21,4	-9,4	-7,9	-2,1	-4,0		42,9	
Standardabweichung	0,000480	0,0009	0,0023	0,0009	0,0012		0,00000	
rel. Standardabweichung	28,2	1,9	0,9	1,0	0,6		0,0	
erw. Messunsicherheit	0,00088	0,011	0,051	0,012	0,017		0,0090	

Bestimmtheitsmaß R² 99,88 %



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

Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

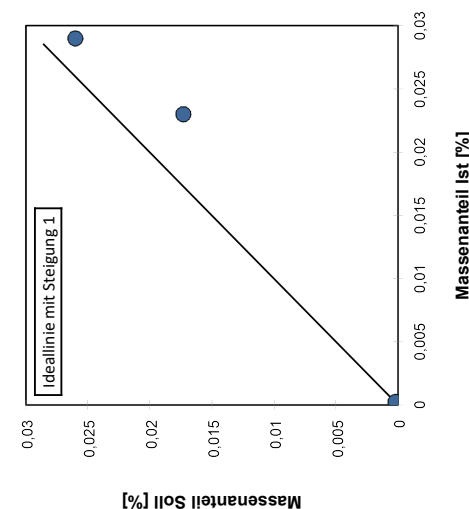
Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Sn

Sr

Kalibrierbereich 0,00018 % - 0,029 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5					5	5	
Mittelwert zertifiziert	w in % 0,0002					0,0260	0,0173	
Mittelwert gemessen	w in % 0,00023					0,029	0,023	
Messabweichung	w in % 0,00003					0,003	0,006	
rel. Messabweichung	% 15,0					11,5	32,9	
Standardabweichung	w in % 0,000014					0,00050	0,0000	
rel. Standardabweichung	% 6,1					1,7	0,0	
erw. Messunsicherheit	w in % 0,00030					0,0062	0,012	

Bestimmtheitsmaß R² 98,08 %



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

Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

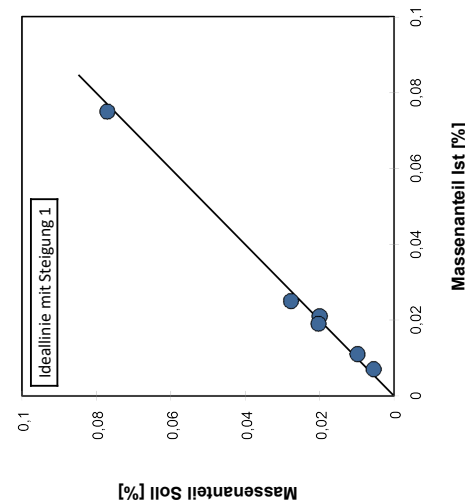
Tabelle 13: Messergebnisse der Kontrollproben für Sr

V

Kalibrierbereich 0,005 % - 0,085 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5		5	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,0055	0,077	0,020		0,0277	0,0098	0,0203	
Mittelwert gemessen	0,0070	0,075	0,021		0,025	0,011	0,019	
Messabweichung	0,0015	-0,002	0,001		-0,0027	0,0012	-0,0013	
rel. Messabweichung	27,3	-2,6	5,0		-9,7	12,2	-6,4	
Standardabweichung	0,00014	0,00120	0,00000		0,00070	0,00070	0,00000	
rel. Standardabweichung	2,0	1,6	0,0		2,8	6,4	0,0	
erw. Messunsicherheit	0,0031	0,0060	0,0030		0,0056	0,0027	0,0034	

Bestimmtheitsmaß R² 99,68 %



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

Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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.

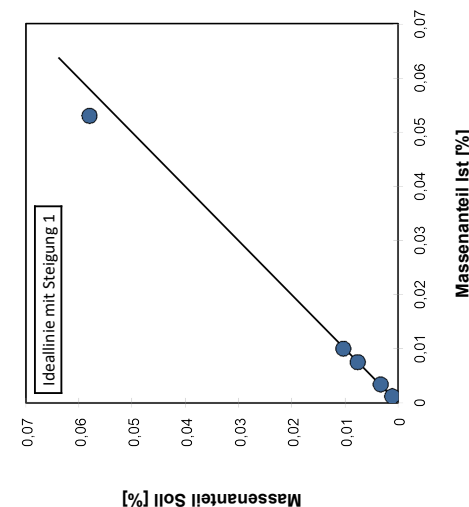
Tabelle 14: Messergebnisse der Kontrollproben für V

Zr

Kalibrierbereich 0,00099 % - 0,064 %

Referenzprobe	AS 452-01	AS 471-02	AS 473-02	BAM 306	ERM-EB314a	ERM-EB316	SRM 1256b	SRM 1258-I
Anzahl Einzelwerte	5	5	5		5	5		
Mittelwert zertifiziert	0,0011	0,058	0,0076		0,0103	0,00328		
Mittelwert gemessen	0,0012	0,053	0,0075		0,010	0,0034		
Messabweichung	0,0001	-0,005	-0,0001		-0,0003	0,00012		
rel. Messabweichung	9,1	-8,6	-1,3		-2,9	3,7		
Standardabweichung	0,00050	0,0010	0,000050		0,0001	0,000090		
rel. Standardabweichung	4,2	1,9	0,7		1,0	2,6		
erw. Messunsicherheit	0,00030	0,011	0,00090		0,00093	0,00028		

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



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

Referenzprobe	
Anzahl Einzelwerte	
Mittelwert zertifiziert	w in %
Mittelwert gemessen	w in %
Messabweichung	w in %
rel. Messabweichung	%
Standardabweichung	w in %
rel. Standardabweichung	%
erw. Messunsicherheit	w in %

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 15: Messergebnisse der Kontrollproben für Zr