



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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-21088-01-00



Kalibrierzeichen
Calibration mark

Muster
D-K- 21088-01-00
2021-08

Gegenstand
Object
Laborspektrometer Funken-OES

Hersteller
Manufacturer
Spektrometer GmbH

Typ
Type
Muster-Spektrometer

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number
Muster-Spektrometer
123456

Auftraggeber
Customer
Muster GmbH

Auftragsnummer
Order No.
20021999

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate
22

Datum der Kalibrierung
Date of calibration
10.08.2021

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

10.08.2021

Moritz Winter

1. Kalibriergegenstand

Laborspektrometer Funken-OES

Object

Hersteller / *Manufacturer* : Spektrometer GmbH
Typ / *Type*: Muster-Spektrometer
Serien-Nr. / *Serial number* : 123456

Muster
D-K- 21088-01-00
2021-08

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

Muster GmbH
Musterstr. 1
80123 Musterstadt

4. Messbedingungen

Measurement conditions

Kalibrierte Methode: Fe-10
Ausgabestand der Methode: 10.08.2021
Stahl niedriglegiert

5. Umgebungsbedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung

Ambient conditions during calibration

Räumlichkeit / *Place*: Labor

Klimatisiert: ja [x] nein []
Aircondition: yes no

Temperatur: 21 ± 0,21 °C
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]
Vibrations: yes no

Staub: ja [] nein [x]
Dust: yes no

6. Probenvorbereitung / Sample preparation

Schleifmaschine

Schleifmittel: Aluminiumoxid

Korngröße: 80

Abrasive material:

Grain size:

Muster
D-K- 21088-01-00
2021-08

7. Referenzproben und Methoden / Reference material and methods

Methodenname: Stahl niedriglegiert

Basiselement: Fe

Methodenbeschreibung: Fe-10

Probenname	Probenhersteller
CRM 182 B	Czech Metrology Institute
EZRM D 191-2	European Committee for Iron and Steel Standardization (ECISS)
EZRM D 194-1	European Committee for Iron and Steel Standardization (ECISS)
SRM 1264a	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1762	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1763	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1764	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1765	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1767	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM 1768	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C1173	National Institute of Standards & Technology (NIST)

Tabelle 1: Verwendete Referenzmaterialien

Die folgenden Elemente waren nicht Teil der Kalibrierung:

W, Pb, Bi, Ca, Ce, Sb, Se, Te, Ta, Zn, La, Ag, O

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

C

Kalibrierbereich

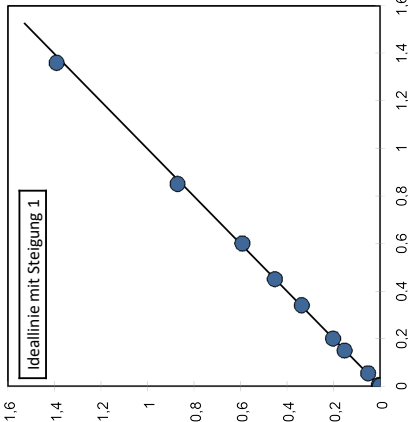
0,0009 % - 1,5 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	1,39	0,0043	0,1532	0,871	0,337	0,203	0,592	0,006
Mittelwert gemessen	1,36	0,004	0,15	0,85	0,34	0,20	0,60	0,005
Messabweichung	-0,03	-0,0003	-0,003	-0,021	0,003	-0,003	0,008	-0,001
rel. Messabweichung	-2,2	-7,0	-2,1	-2,4	0,9	-1,5	1,4	-16,7
Standardabweichung	0,0070	0,00110	0,0070	0,0070	0,0050	0,000	0,0070	0,00050
rel. Standardabweichung	0,5	27,5	4,7	0,8	1,5	0,0	1,2	10,0
erw. Messunsicherheit	0,064	0,0015	0,012	0,045	0,013	0,0093	0,023	0,0030

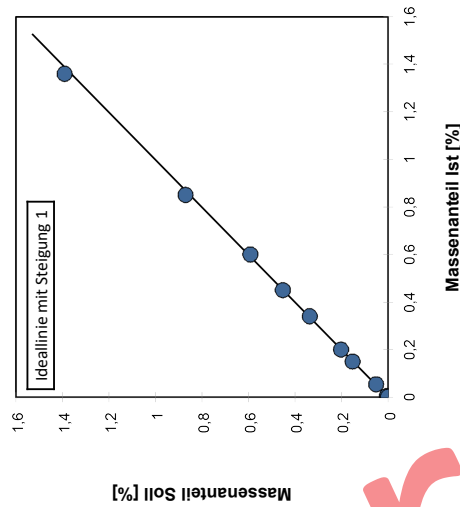
Bestimmtheitsmaß R²

99,97 %

Idellinie mit Steigung 1



Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,052	0,0010	0,453
Mittelwert gemessen	0,054	0,002	0,45
Messabweichung	0,002	0,001	-0,003
rel. Messabweichung	3,8	100,0	-0,7
Standardabweichung	0,00330	0,00050	0,0050
rel. Standardabweichung	6,1	25,0	1,1
erw. Messunsicherheit	0,0090	0,0022	0,013

Bestimmtheitsmaß R^2 99,97 %


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.

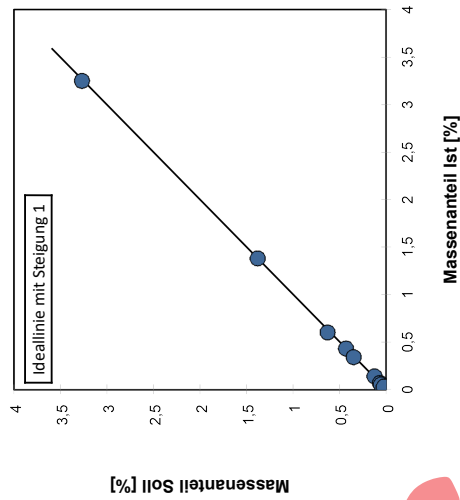
Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für C

Si

Kalibrierbereich 0,023 % - 3,6 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,126	3,267	0,431	0,067	0,35	0,63	0,057	
Mittelwert gemessen	0,138	3,25	0,43	0,067	0,34	0,60	0,051	
Messabweichung	0,012	-0,017	-0,001	0	-0,01	-0,03	-0,006	
rel. Messabweichung	9,5	-0,5	-0,2	0,0	-2,9	-4,8	-10,5	
Standardabweichung	0,0009	0,0470	0,005	0,00050	0,0050	0,0070	0,0011	
rel. Standardabweichung	0,7	1,4	1,2	0,7	1,5	1,2	2,2	
erw. Messunsicherheit	0,026	0,061	0,0090	0,0030	0,030	0,073	0,013	

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,026		1,38
Mittelwert gemessen	0,028		1,38
Messabweichung	0,002		0
rel. Messabweichung	7,7		0,0
Standardabweichung	0,00070		0,0070
rel. Standardabweichung	2,5		0,5
erw. Messunsicherheit	0,0090		0,060

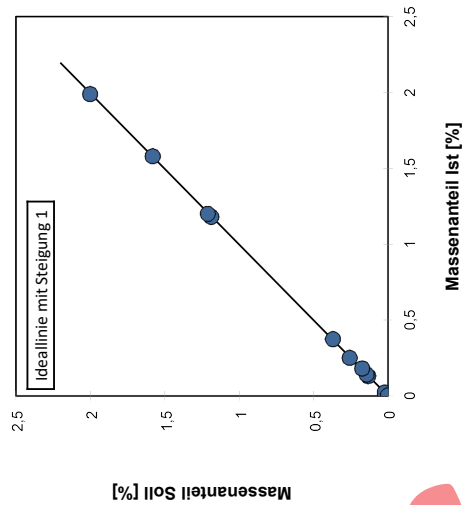
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k=2 ergibt. Sie wurde gemäß DAKS-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Messabweichung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

Tabelle 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Si

Mn

Kalibrierbereich 0,0013 % - 2,2 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,370	0,1334	1,188	0,258	2,00	1,58	1,21	0,144
Mittelwert gemessen	0,373	0,13	1,18	0,25	1,99	1,58	1,20	0,14
Messabweichung	0,003	-0,0034	-0,008	-0,008	-0,01	0	-0,01	-0,004
rel. Messabweichung	0,8	-2,5	-0,7	-3,1	-0,5	0,0	-0,8	-2,8
Standardabweichung	0,0012	0,000	0,0070	0,0000	0,0090	0,0070	0,0050	0,0000
rel. Standardabweichung	0,3	0,0	0,6	0,0	0,5	0,4	0,4	0,0
erw. Messunsicherheit	0,012	0,0092	0,019	0,020	0,060	0,090	0,060	0,015

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %


Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,022	0,0014	0,174
Mittelwert gemessen	0,022	0,002	0,18
Messabweichung	0	0,0006	0,006
rel. Messabweichung	0,0	42,9	3,4
Standardabweichung	0,00000	0,00000	0,0000
rel. Standardabweichung	0,0	0,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0017	0,016

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.

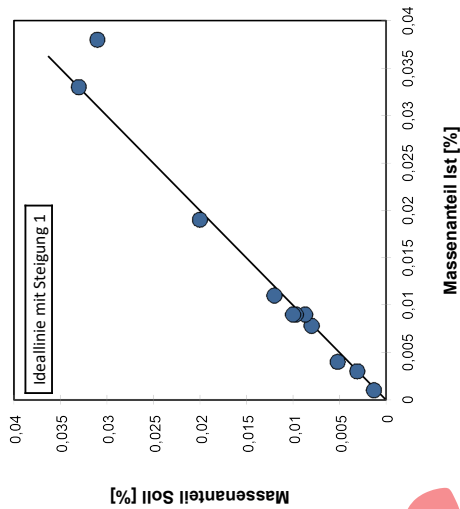
Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

P

Kalibrierbereich 0,0012 % - 0,036 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,008	0,0087	0,0097	0,010	0,033	0,012	0,020	0,0052
Mittelwert gemessen	0,0078	0,009	0,009	0,009	0,033	0,011	0,019	0,004
Messabweichung	-0,0002	0,0003	-0,0007	-0,001	0	-0,001	-0,001	-0,0012
rel. Messabweichung	-2,5	3,4	-7,2	-10,0	0,0	-8,3	-5,0	-23,1
Standardabweichung	0,00019	0,00120	0,00120	0,00070	0,00120	0,00000	0,00090	0,00000
rel. Standardabweichung	2,4	13,3	13,3	7,8	3,6	0,0	4,7	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0016	0,0021	0,0030	0,0030	0,0030	0,0031	0,0026

Bestimmtheitsmaß R^2 97,48 %



Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0031	0,0013	0,031
Mittelwert gemessen	0,003	0,001	0,038
Messabweichung	-0,0001	-0,0003	0,007
rel. Messabweichung	-3,2	-23,1	22,6
Standardabweichung	0,0000	0,00050	0,0013
rel. Standardabweichung	0,0	50,0	3,4
erw. Messunsicherheit	0,00074	0,0013	0,015

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.

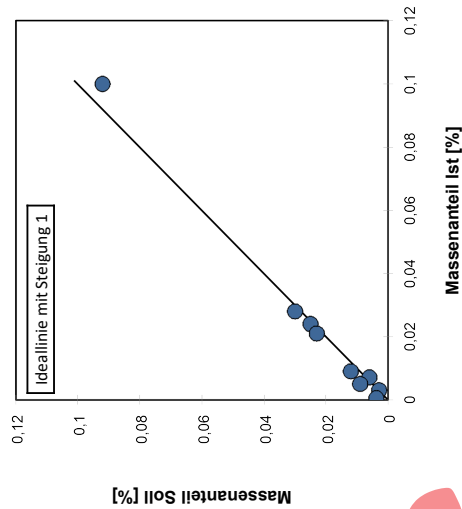
Tabelle 5: Messergebnisse der Kontrollproben für P

S

Kalibrierbereich 0,0026 % - 0,1 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5		5	5	5	5	4
Mittelwert zertifiziert	0,006	0,0029		0,025	0,030	0,023	0,012	0,0038
Mittelwert gemessen	0,0071	0,003		0,024	0,028	0,021	0,009	0,0005
Messabweichung	0,0011	0,0001		-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,0033
rel. Messabweichung	17,8	3,4		-4,0	-6,7	-8,7	-25,0	-86,8
Standardabweichung	0,00047	0,0005		0,00170	0,00170	0,00090	0,00100	0,00029
rel. Standardabweichung	6,7	16,7		7,1	6,1	4,3	11,1	58,0
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,00083		0,0034	0,0060	0,0047	0,0065	0,0067

Bestimmtheitsmaß R² 99,54 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,0090		0,092
Mittelwert gemessen	0,005		0,10
Messabweichung	-0,004		0,008
rel. Messabweichung	-44,4		8,7
Standardabweichung	0,00050		0,0050
rel. Standardabweichung	10,0		5,0
erw. Messunsicherheit	0,0081		0,019

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

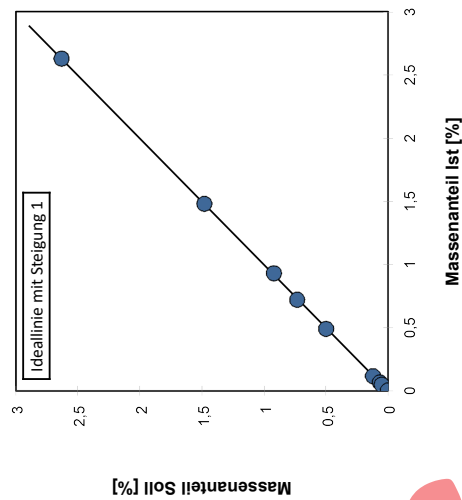
Tabelle 6: Messergebnisse der Kontrollproben für S

Cr

Kalibrierbereich 0,0014 % - 2,9 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,122	0,0314	0,733	0,066	0,92	0,50	1,48	0,051
Mittelwert gemessen	0,116	0,032	0,72	0,066	0,93	0,49	1,48	0,049
Messabweichung	-0,006	0,0006	-0,013	0	0,01	-0,01	0	-0,002
rel. Messabweichung	-4,9	1,9	-1,8	0,0	1,1	-2,0	0,0	-3,9
Standardabweichung	0,0007	0,00130	0,0120	0,0007	0,0090	0,0070	0,0150	0,00000
rel. Standardabweichung	0,6	4,1	1,7	1,1	1,0	1,4	1,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,013	0,0020	0,030	0,015	0,031	0,030	0,060	0,0060

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,0015		2,63
Mittelwert gemessen	0,002		2,63
Messabweichung	0,0005		0
rel. Messabweichung	33,3		0,0
Standardabweichung	0,00000		0,0140
rel. Standardabweichung	0,0		0,5
erw. Messunsicherheit	0,0016		0,090

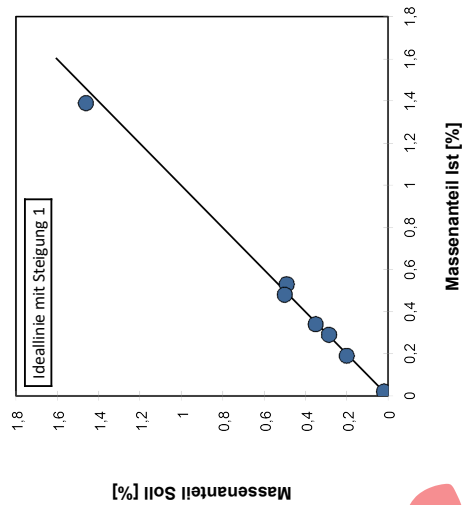
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Messabweichung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

Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

Mo

Kalibrierbereich 0,0018 % - 1,6 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,011	0,0020	0,2857	0,49	0,35	0,50	0,200	0,005
Mittelwert gemessen	0,0102	0,002	0,29	0,53	0,34	0,48	0,19	0,005
Messabweichung	-0,0008	0	0,004	0,04	-0,01	-0,02	-0,01	0
rel. Messabweichung	-7,3	0,0	1,5	8,2	-2,9	-4,0	-5,0	0,0
Standardabweichung	0,00021	0,0005	0,0070	0,0070	0,0070	0,0100	0,0050	0,00000
rel. Standardabweichung	2,1	25,0	2,4	1,3	2,1	2,1	2,6	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,00087	0,013	0,083	0,030	0,047	0,025	0,0030

Bestimmtheitsmaß R² 99,78 %


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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,020		1,46
Mittelwert gemessen	0,020		1,39
Messabweichung	0		-0,07
rel. Messabweichung	0,0		-4,8
Standardabweichung	0,00050		0,019
rel. Standardabweichung	2,5		1,4
erw. Messunsicherheit	0,0030		0,15

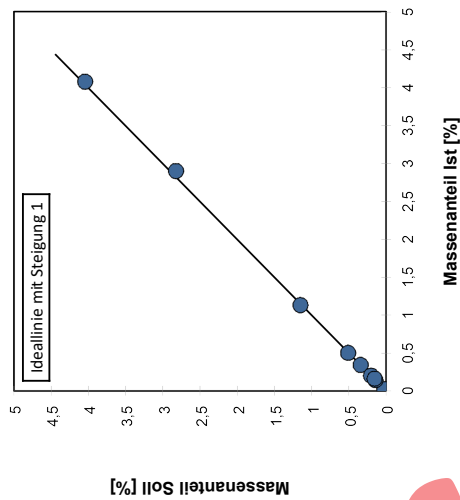
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-EA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die Messabweichung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

Tabelle 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Mo

Ni

Kalibrierbereich 0,02 % - 4,4 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	2,82	0,0224	0,3417	0,142	1,15	0,51	0,202	0,154
Mittelwert gemessen	2,90	0,021	0,34	0,14	1,13	0,50	0,20	0,16
Messabweichung	0,08	-0,0014	-0,002	-0,002	-0,02	-0,01	-0,002	0,006
rel. Messabweichung	2,8	-6,3	-0,5	-1,4	-1,7	-2,0	-1,0	3,9
Standardabweichung	0,017	0,00070	0,0070	0,0000	0,0070	0,0050	0,0070	0,0000
rel. Standardabweichung	0,6	3,3	2,1	0,0	0,6	1,0	3,5	0,0
erw. Messunsicherheit	0,17	0,0030	0,011	0,015	0,060	0,030	0,013	0,014

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %


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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte			5
Mittelwert zertifiziert			4,04
Mittelwert gemessen			4,08
Messabweichung			0,04
rel. Messabweichung			1,0
Standardabweichung			0,005
rel. Standardabweichung			0,1
erw. Messunsicherheit			0,12

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.

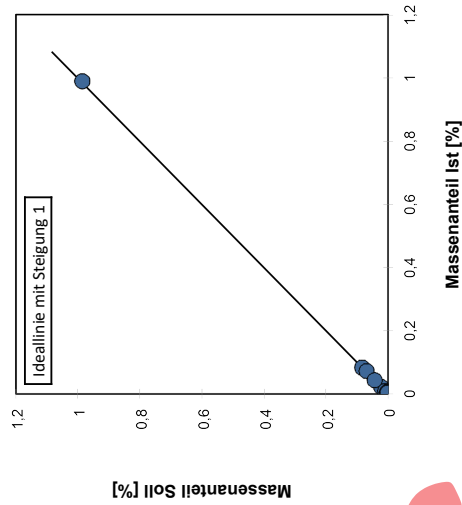
Tabelle 9: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni

AI

Kalibrierbereich 0,0022 % - 1,1 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5		5	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,023	0,985	0,0837		0,069	0,043	0,009	
Mittelwert gemessen	0,0221	0,99	0,083		0,072	0,043	0,009	
Messabweichung	-0,0009	0,005	-0,0007		0,003	0	0	
rel. Messabweichung	-3,9	0,5	-0,8		4,3	0,0	0,0	
Standardabweichung	0,00115	0,0070	0,00120		0,00130	0,00100	0,00000	
rel. Standardabweichung	5,2	0,7	1,4		1,8	2,3	0,0	
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,015	0,0030		0,0074	0,0090	0,0060	

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,004	0,0024	
Mittelwert gemessen	0,005	0,003	
Messabweichung	0,001	0,0006	
rel. Messabweichung	25,0	25,0	
Standardabweichung	0,00050	0,00050	
rel. Standardabweichung	10,0	16,7	
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0016	

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.

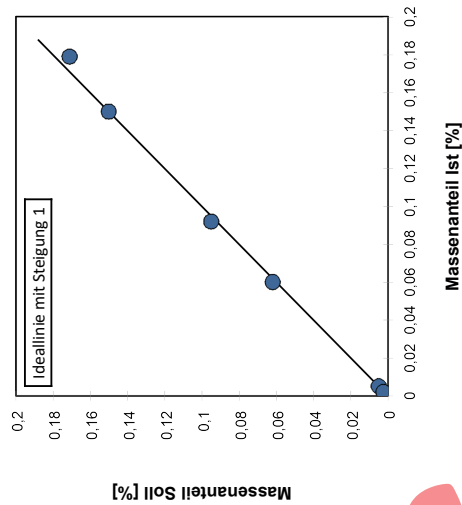
Tabelle 10: Messergebnisse der Kontrollproben für AI

Co

Kalibrierbereich 0,0011 % - 0,19 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5			5	5	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,171			0,15	0,062	0,095		0,0012
Mittelwert gemessen	0,179			0,15	0,060	0,092		0,001
Messabweichung	0,008			0	-0,002	-0,003		-0,0002
rel. Messabweichung	4,7			0,0	-3,2	-3,2		-16,7
Standardabweichung	0,0012			0,0000	0,0000	0,0009		0,0000
rel. Standardabweichung	0,7			0,0	0,0	1,0		0,0
erw. Messunsicherheit	0,017			0,030	0,015	0,015		0,00081

Bestimmtheitsmaß R² 99,82 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	
Mittelwert zertifiziert	0,0050	0,0025	
Mittelwert gemessen	0,005	0,002	
Messabweichung	0	-0,0005	
rel. Messabweichung	0,0	-20,0	
Standardabweichung	0,0005	0,00000	
rel. Standardabweichung	10,0	0,0	
erw. Messunsicherheit	0,00087	0,0015	

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.

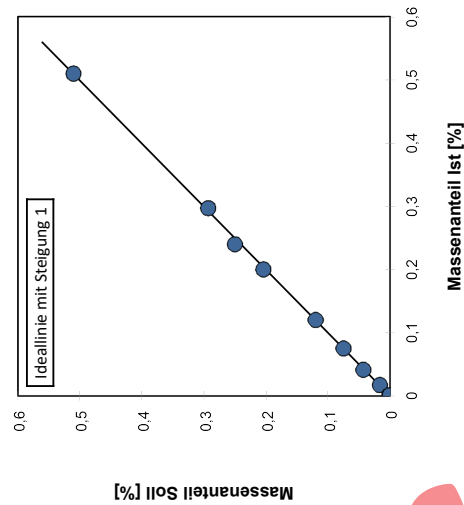
Tabelle 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Co

Cu

Kalibrierbereich 0,00054 % - 0,56 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,293	0,0165	0,0751	0,250	0,120	0,043	0,51	0,0013
Mittelwert gemessen	0,297	0,017	0,075	0,24	0,12	0,041	0,51	0,001
Messabweichung	0,004	0,0005	-0,0001	-0,01	0	-0,002	0	-0,0003
rel. Messabweichung	1,4	3,0	-0,1	-4,0	0,0	-4,7	0,0	-23,1
Standardabweichung	0,0023	0,00070	0,00190	0,0070	0,0000	0,00090	0,0050	0,00050
rel. Standardabweichung	0,8	4,1	2,5	2,9	0,0	2,2	1,0	50,0
erw. Messunsicherheit	0,012	0,0015	0,0024	0,025	0,012	0,0060	0,030	0,0011

Bestimmtheitsmaß R² 99,95 %



Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0014	0,0006	0,204
Mittelwert gemessen	0,001	0,001	0,20
Messabweichung	-0,0004	0,0004	-0,004
rel. Messabweichung	-28,6	66,7	-2,0
Standardabweichung	0,00070	0,00060	0,0000
rel. Standardabweichung	70,0	60,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0013	0,0012	0,015

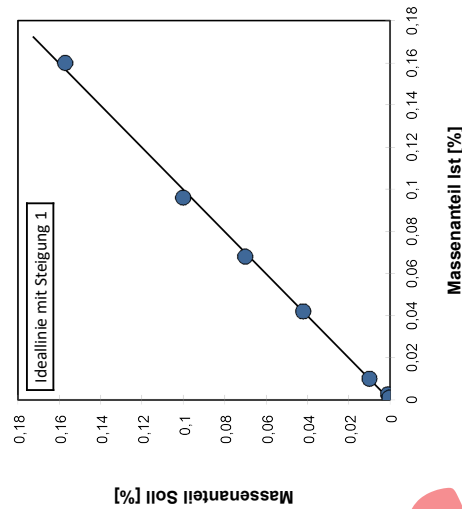
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die Messabweichung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

Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

Nb

Kalibrierbereich 0,00036 % - 0,17 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5			5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,001			0,157	0,070	0,100	0,042	0,0004
Mittelwert gemessen	0,0026			0,16	0,068	0,096	0,042	0,001
Messabweichung	0,0016			0,003	-0,002	-0,004	0	0,0006
rel. Messabweichung	160,0			1,9	-2,9	-4,0	0,0	150,0
Standardabweichung	0,00037			0,0050	0,00170	0,0022	0,0011	0,00020
rel. Standardabweichung	14,2			3,1	2,5	2,3	2,6	20,0
erw. Messunsicherheit	0,0033			0,015	0,0060	0,015	0,012	0,0015

Bestimmtheitsmaß R² 99,84 %


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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,010		
Mittelwert gemessen	0,010		
Messabweichung	0		
rel. Messabweichung	0,0		
Standardabweichung	0,00050		
rel. Standardabweichung	5,0		
erw. Messunsicherheit	0,0030		

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.

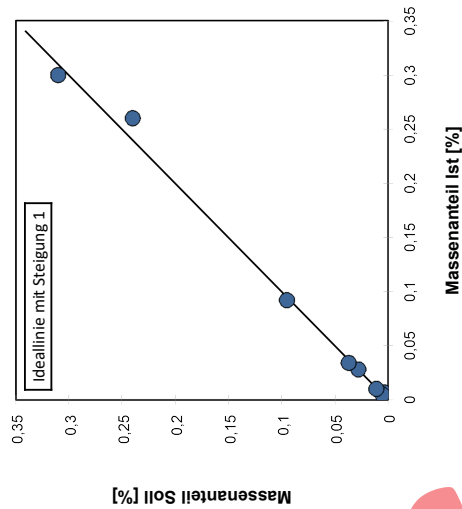
Tabelle 13: Messergebnisse der Kontrollproben für Nb

Ti

Kalibrierbereich 0,0022 % - 0,34 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5		5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,004	0,0024		0,24	0,095	0,31	0,028	0,0055
Mittelwert gemessen	0,0069	0,002		0,26	0,092	0,30	0,028	0,005
Messabweichung	0,0029	-0,0004		0,02	-0,003	-0,01	0	-0,0005
rel. Messabweichung	72,5	-16,7		8,3	-3,2	-3,2	0,0	-9,1
Standardabweichung	0,00052	0,00000		0,0070	0,0035	0,0070	0,00100	0,00000
rel. Standardabweichung	7,5	0,0		2,7	3,8	2,3	3,6	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0062	0,0011		0,046	0,015	0,030	0,0060	0,0016

Bestimmtheitsmaß R² 99,51 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,011		0,037
Mittelwert gemessen	0,010		0,034
Messabweichung	-0,001		-0,003
rel. Messabweichung	-9,1		-8,1
Standardabweichung	0,00000		0,00070
rel. Standardabweichung	0,0		2,1
erw. Messunsicherheit	0,0030		0,0073

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.

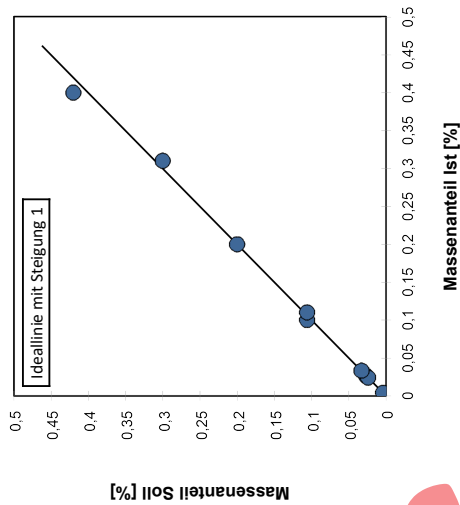
Tabelle 14: Messergebnisse der Kontrollproben für Ti

V

Kalibrierbereich 0,0036 % - 0,46 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5		5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,027		0,0243	0,106	0,200	0,30	0,106	0,0040
Mittelwert gemessen	0,0265		0,024	0,10	0,20	0,31	0,11	0,004
Messabweichung	-0,0005		-0,0003	-0,006	0	0,01	0,004	0
rel. Messabweichung	-1,9		-1,2	-5,7	0,0	3,3	3,8	0,0
Standardabweichung	0,00019		0,00050	0,0050	0,0000	0,0070	0,0000	0,00000
rel. Standardabweichung	0,7		2,1	5,0	0,0	2,3	0,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030		0,0015	0,018	0,015	0,030	0,012	0,0015

Bestimmtheitsmaß R² 99,72 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,033		0,42
Mittelwert gemessen	0,033		0,40
Messabweichung	0		-0,02
rel. Messabweichung	0,0		-4,8
Standardabweichung	0,00000		0,0000
rel. Standardabweichung	0,0		0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030		0,046

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

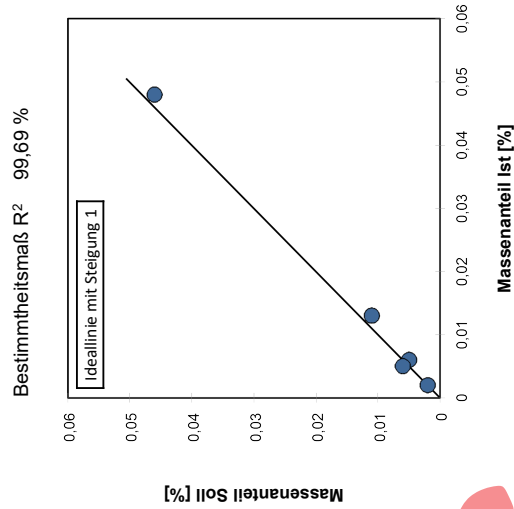
Sn

Kalibrierbereich 0,0018 % - 0,051 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5		5	5	5		5
Mittelwert zertifiziert		0,0050		0,046	0,011			0,002
Mittelwert gemessen		0,006		0,048	0,013			0,002
Messabweichung		0,001		0,002	0,002			0
rel. Messabweichung		20,0		4,3	18,2			0,0
Standardabweichung		0,00050		0,00070	0,00000			0,00000
rel. Standardabweichung		8,3		1,5	0,0			0,0
erw. Messunsicherheit		0,0023		0,0090	0,0060			0,0030

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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,006		
Mittelwert gemessen	0,005		
Messabweichung	-0,001		
rel. Messabweichung	-16,7		
Standardabweichung	0,00000		
rel. Standardabweichung	0,0		
erw. Messunsicherheit	0,0030		



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

Tabelle 16: Messergebnisse der Kontrollproben für Sn

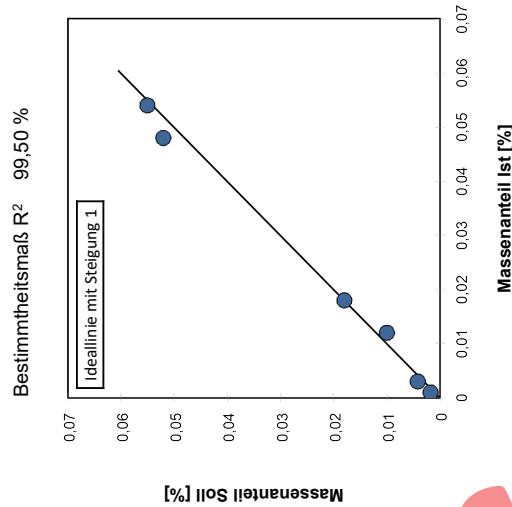
As

Kalibrierbereich 0,0016 % - 0,061 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0018	0,0042	0,0042	0,052	0,018	0,055	0,010	
Mittelwert gemessen	0,001	0,003	0,003	0,048	0,018	0,054	0,012	
Messabweichung	-0,0008	-0,0012	-0,0012	-0,004	0	-0,001	0,002	
rel. Messabweichung	-44,4	-28,6	-28,6	-7,7	0,0	-1,8	20,0	
Standardabweichung	0,00060	0,00090	0,00090	0,0005	0,00110	0,00160	0,00050	
rel. Standardabweichung	60,0	30,0	30,0	1,0	6,1	3,0	4,2	
erw. Messunsicherheit	0,0019	0,0027	0,0027	0,015	0,0060	0,0060	0,0060	

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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
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-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.

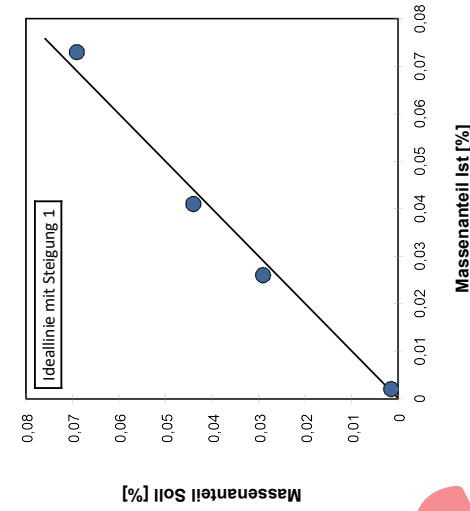
Tabelle 17: Messergebnisse der Kontrollproben für As

Zr

Kalibrierbereich 0,0014 % - 0,076 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte				5	5	5	5	
Mittelwert zertifiziert				0,069	0,029	0,044	0,0015	
Mittelwert gemessen				0,073	0,026	0,041	0,002	
Messabweichung				0,004	-0,003	-0,003	0,0005	
rel. Messabweichung				5,8	-10,3	-6,8	33,3	
Standardabweichung				0,00220	0,00120	0,00190	0,00000	
rel. Standardabweichung				3,0	4,6	4,6	0,0	
erw. Messunsicherheit				0,0086	0,0074	0,0090	0,0016	

Bestimmtheitsmaß R² 98,92 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
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-BA-4/02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertebereich. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 18: Messergebnisse der Kontrollproben für Zr

B

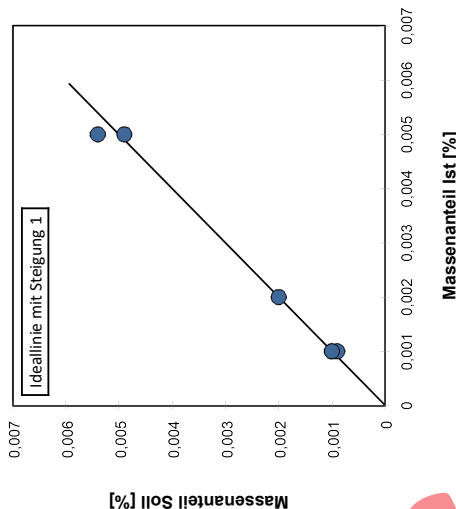
Kalibrierbereich 0,00081 % - 0,0059 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte			5		5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert			0,0020		0,0049	0,0054	0,0010	0,0009
Mittelwert gemessen			0,002		0,005	0,005	0,001	0,001
Messabweichung			0		0,0001	-0,0004	0	0,0001
rel. Messabweichung			0,0		2,0	-7,4	0,0	11,1
Standardabweichung			0,0000		0,0000	0,00000	0,0000	0,0001
rel. Standardabweichung			0,0		0,0	0,0	0,0	10,0
erw. Messunsicherheit			0,00062		0,00074	0,0011	0,00062	0,00066

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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		
Mittelwert zertifiziert	0,0010		
Mittelwert gemessen	0,001		
Messabweichung	0		
rel. Messabweichung	0,0		
Standardabweichung	0,0002		
rel. Standardabweichung	20,0		
erw. Messunsicherheit	0,00065		

Bestimmtheitsmaß R² 99,38 %



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.

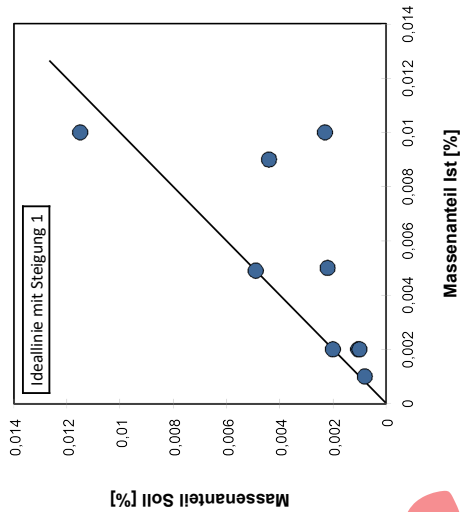
Tabelle 19: Messergebnisse der Kontrollproben für B

N

Kalibrierbereich 0,00072 % - 0,013 %

Referenzprobe	CRM 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	5	5	5		5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,0049	0,00105	0,0115		0,0022	0,0044	0,0023	0,0010
Mittelwert gemessen	0,0049	0,002	0,010		0,005	0,009	0,010	0,002
Messabweichung	0	0,0010	-0,0015		0,0028	0,0046	0,008	0,001
rel. Messabweichung	0,0	90,5	-13,0		127,3	104,5	334,8	100,0
Standardabweichung	0,000250	0,00090	0,00070		0,00070	0,00260	0,0046	0,00180
rel. Standardabweichung	5,1	45,0	7,0		14,0	28,9	46,0	90,0
erw. Messunsicherheit	0,00060	0,0022	0,0032		0,0058	0,0097	0,017	0,0029

Bestimmtheitsmaß R² 46,05 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	4	5	
Mittelwert zertifiziert	0,0008	0,002	
Mittelwert gemessen	0,001	0,002	
Messabweichung	0,0002	0	
rel. Messabweichung	25,0	0,0	
Standardabweichung	0,00080	0,00070	
rel. Standardabweichung	80,0	35,0	
erw. Messunsicherheit	0,0013	0,0030	

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 N