



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

20020601b-02

D-K-
21088-01-00

2020-03

Gegenstand
Object

Mobiles Spektrometer F-OES

Hersteller
Manufacturer

Spectro

Typ
Type

Spectroport

Fabrikat/Geräte-Nr.
Serial number

Spectroport
145201

Auftraggeber
Customer

TAZ GmbH

Auftragsnummer
Order No.

20020601b

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

16

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

31.03.2020

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**

Object

Mobiles Spektrometer F-OES

Hersteller / *Manufacturer* : Spectro
 Typ / *Type*: Spectroport
 Serien-Nr. / *Serial number* : 145201

20020601b-02

D-K-
21088-01-00

2020-03

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:
 Fe-20-TAZ 31.03.2020
 Gusseisen

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

Klimatisiert: ja [x] nein [] Temperatur: 23,0 ± 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

Schleifmaschine

Schleifmittel: Korund

Abrasive material:

Korngröße: 80

Grain size:

20020601b-02
D-K- 21088-01-00
2020-03

7. Referenzproben und Methoden / Reference material and methods

Methodenname: Gusseisen

Basiselement: Fe

Methodenbeschreibung: Fe-20-TAZ

Probenname	Probenhersteller
EZRM D 288-1	European Committee for Iron and Steel Standardization (ECISS)
SCRM 657-8	Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS)
SCRM 670-20	Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS)
SCRM 672-1	Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS)
SRM C1137a	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C1145a	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C1290	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C1291	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C1292	National Institute of Standards & Technology (NIST)
SRM C2424	National Institute of Standards & Technology (NIST)

Tabelle 1: Verwendete Referenzmaterialien

Die folgenden Elemente waren nicht Teil der Kalibrierung:

Al, Nb, W, Pb, Sn, As, Zr, B, Fe

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.

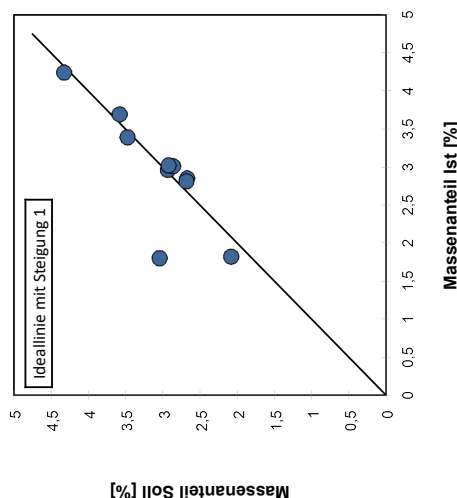
8. Messergebnisse

C

Kalibrierbereich 1,9 % - 4,8 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	2,08	2,93	3,576	4,322	2,86	2,92	3,04	2,67
Mittelwert gemessen	1,82	2,96	3,69	4,24	3,01	3,02	1,8	2,85
Messabweichung	-0,26	0,03	0,11	-0,08	0,15	0,1	-1,2	0,18
rel. Messabweichung	-12,5	1,0	3,2	-1,9	5,2	3,4	-40,8	6,7
Standardabweichung	0,019	0,0270	0,069	0,099	0,023	0,014	0,01	0,014
rel. Standardabweichung	1,0	0,9	1,9	2,3	0,8	0,5	0,7	0,5
erw. Messunsicherheit	0,53	0,070	0,24	0,20	0,31	0,21	2,5	0,37

Bestimmtheitsmaß R^2 67,83 %



Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	3,47	2,68
Mittelwert gemessen	3,39	2,81
Messabweichung	-0,08	0,13
rel. Messabweichung	-2,3	4,9
Standardabweichung	0,018	0,030
rel. Standardabweichung	0,5	1,1
erw. Messunsicherheit	0,17	0,27

Angaben 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.

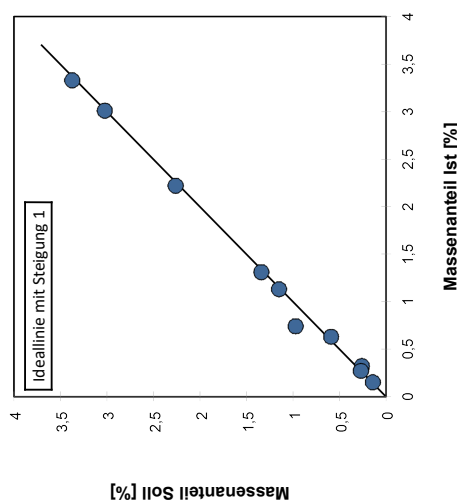
Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für C

Si

Kalibrierbereich 0,13 % - 3,7 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,260	3,02	2,261	0,143	1,15	0,271	0,971	1,34
Mittelwert gemessen	0,32	3,01	2,22	0,15	1,13	0,27	0,74	1,31
Messabweichung	0,06	-0,01	-0,041	0,007	-0,02	-0,001	-0,23	-0,03
rel. Messabweichung	23,1	-0,3	-1,8	4,9	-1,7	-0,4	-23,8	-2,2
Standardabweichung	0,007	0,0290	0,0160	0,0050	0,0120	0,0050	0,022	0,0090
rel. Standardabweichung	2,2	1,0	0,7	3,3	1,1	1,9	3,0	0,7
erw. Messunsicherheit	0,13	0,042	0,087	0,017	0,060	0,027	0,47	0,073

Bestimmtheitsmaß R² 99,54 %



Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,59	3,37
Mittelwert gemessen	0,63	3,33
Messabweichung	0,04	-0,04
rel. Messabweichung	6,8	-1,2
Standardabweichung	0,0070	0,025
rel. Standardabweichung	1,1	0,8
erw. Messunsicherheit	0,083	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.

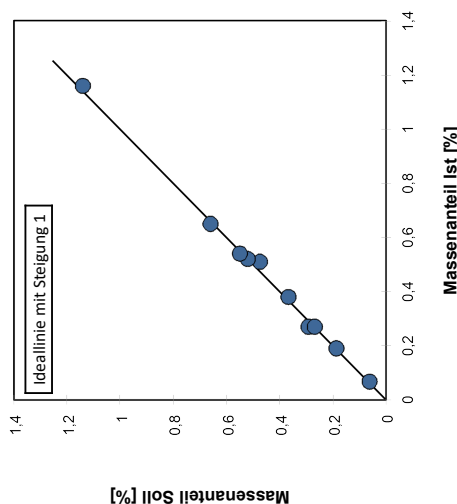
Tabelle 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Si

Mn

Kalibrierbereich 0,056 % - 1,3 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,292	0,062	0,367	0,474	0,52	0,187	0,66	1,14
Mittelwert gemessen	0,27	0,067	0,38	0,51	0,52	0,19	0,65	1,16
Messabweichung	-0,022	0,005	0,013	0,036	0	0,003	-0,01	0,02
rel. Messabweichung	-7,5	8,1	3,5	7,6	0,0	1,6	-1,5	1,8
Standardabweichung	0,0050	0,0021	0,0070	0,0070	0,0070	0,0050	0,0110	0,0070
rel. Standardabweichung	1,9	3,1	1,8	1,4	1,3	2,6	1,7	0,6
erw. Messunsicherheit	0,045	0,011	0,029	0,074	0,030	0,013	0,031	0,060

Bestimmtheitsmaß R² 99,72 %



Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,55	0,268
Mittelwert gemessen	0,54	0,27
Messabweichung	-0,01	0,002
rel. Messabweichung	-1,8	0,7
Standardabweichung	0,0000	0,0050
rel. Standardabweichung	0,0	1,9
erw. Messunsicherheit	0,030	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 Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

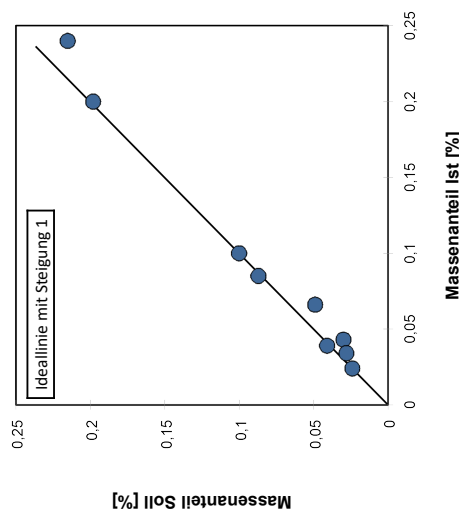
Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

P

Kalibrierbereich 0,022 % - 0,24 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5	5		5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,024	0,100		0,198	0,087	0,215	0,030	0,028
Mittelwert gemessen	0,024	0,10		0,20	0,085	0,24	0,043	0,034
Messabweichung	0	0		0,002	-0,002	0,025	0,013	0,006
rel. Messabweichung	0,0	0,0		1,0	-2,3	11,6	43,3	21,4
Standardabweichung	0,00160	0,005		0,0100	0,00410	0,0050	0,0012	0,0011
rel. Standardabweichung	6,7	5,0		5,0	4,8	2,1	2,8	3,2
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0087		0,016	0,0071	0,053	0,027	0,013

Bestimmtheitsmaß R² 98,60 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,049	0,041
Mittelwert gemessen	0,066	0,039
Messabweichung	0,017	-0,002
rel. Messabweichung	34,7	-4,9
Standardabweichung	0,0017	0,00070
rel. Standardabweichung	2,6	1,8
erw. Messunsicherheit	0,035	0,0046

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.

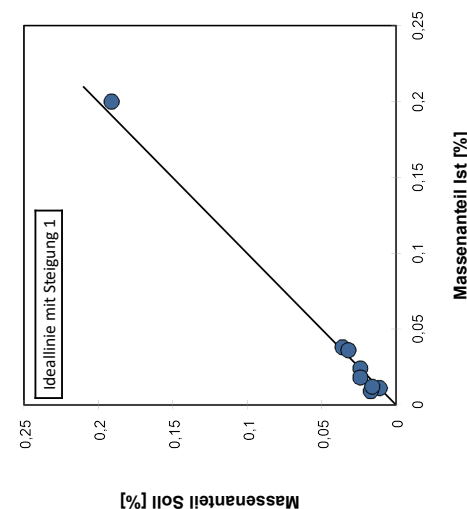
Tabelle 5: Messergebnisse der Kontrollproben für P

S

Kalibrierbereich 0,0099 % - 0,21 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5	5	5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,024	0,024	0,0110	0,036	0,017	0,191	0,032	0,032
Mittelwert gemessen	0,024	0,024	0,011	0,038	0,009	0,20	0,036	0,036
Messabweichung	0	0	0	0,002	-0,008	0,009	0,004	0,004
rel. Messabweichung	0,0	0,0	0,0	5,6	-47,1	4,7	12,5	12,5
Standardabweichung	0,00120	0,00130	0,00220	0,00220	0,0023	0,0090	0,00130	0,00130
rel. Standardabweichung	5,0	11,8	5,8	5,8	25,6	4,5	3,6	3,6
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0017	0,0062	0,0062	0,017	0,028	0,0084	0,0084

Bestimmtheitsmaß R² 99,65 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,016	0,024
Mittelwert gemessen	0,012	0,018
Messabweichung	-0,004	-0,006
rel. Messabweichung	-25,0	-25,0
Standardabweichung	0,00280	0,0036
rel. Standardabweichung	23,3	20,0
erw. Messunsicherheit	0,0088	0,014

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.

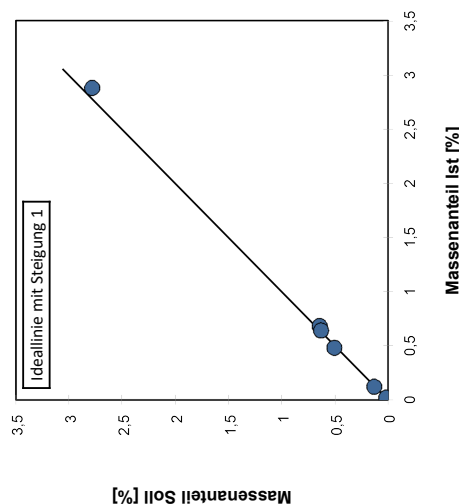
Tabelle 6: Messergebnisse der Kontrollproben für S

Cr

Kalibrierbereich 0,017 % - 3,1 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte			5	5	5	5		5
Mittelwert zertifiziert			0,505	0,0186	0,643	0,63		2,78
Mittelwert gemessen			0,48	0,019	0,68	0,64		2,88
Messabweichung			-0,025	0,0004	0,037	0,01		0,1
rel. Messabweichung			-5,0	2,2	5,8	1,6		3,6
Standardabweichung			0,0050	0,00110	0,0110	0,0070		0,023
rel. Standardabweichung			1,0	5,8	1,6	1,1		0,8
erw. Messunsicherheit			0,052	0,0020	0,076	0,030		0,21

Bestimmtheitsmaß R² 99,96 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte		5
Mittelwert zertifiziert		0,13
Mittelwert gemessen		0,12
Messabweichung		-0,01
rel. Messabweichung		-7,7
Standardabweichung		0,0000
rel. Standardabweichung		0,0
erw. Messunsicherheit		0,030

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.

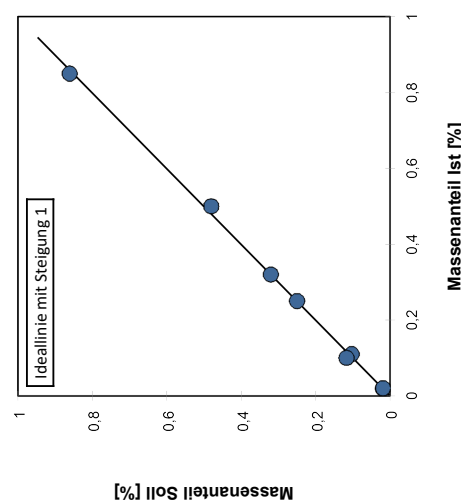
Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

Mo

Kalibrierbereich 0,017 % - 0,95 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5		5	5	5	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,103		0,0198	0,117	0,86	0,48		0,32
Mittelwert gemessen	0,11		0,019	0,10	0,85	0,50		0,32
Messabweichung	0,007		-0,0008	-0,017	-0,01	0,02		0
rel. Messabweichung	6,8		-4,0	-14,5	-1,2	4,2		0,0
Standardabweichung	0,0050		0,00740	0,0050	0,0110	0,0090		0,0050
rel. Standardabweichung	4,5		38,9	5,0	1,3	1,8		1,6
erw. Messunsicherheit	0,017		0,0079	0,036	0,031	0,060		0,030

Bestimmtheitsmaß R² 99,85 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,25	0,019
Mittelwert gemessen	0,25	0,020
Messabweichung	0	0,001
rel. Messabweichung	0,0	5,3
Standardabweichung	0,0050	0,00670
rel. Standardabweichung	2,0	33,5
erw. Messunsicherheit	0,030	0,0082

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.

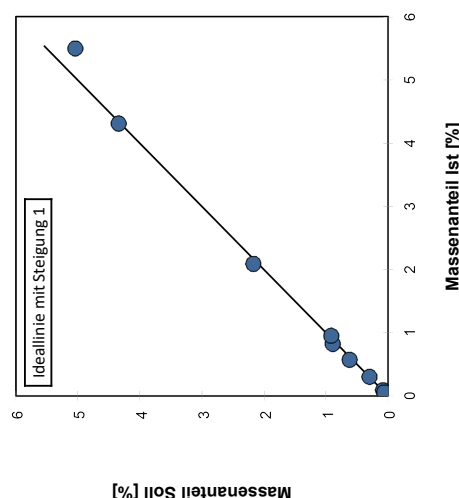
Tabelle 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Mo

Ni

Kalibrierbereich 0,055 % - 5,5 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5		5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,298		0,892	0,083	2,17	0,62	0,917	4,34
Mittelwert gemessen	0,30		0,82	0,089	2,09	0,57	0,95	4,31
Messabweichung	0,002		-0,07	0,006	-0,08	-0,05	0,033	-0,03
rel. Messabweichung	0,7		-8,1	7,2	-3,7	-8,1	3,6	-0,7
Standardabweichung	0,000		0,010	0,0016	0,034	0,000	0,0070	0,053
rel. Standardabweichung	0,0		1,2	1,8	1,6	0,0	0,7	1,2
erw. Messunsicherheit	0,0081		0,15	0,013	0,17	0,11	0,067	0,11

Bestimmtheitsmaß R² 99,56 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	5,04	0,061
Mittelwert gemessen	5,50	0,054
Messabweichung	0,46	-0,007
rel. Messabweichung	9,1	-11,5
Standardabweichung	0,061	0,0016
rel. Standardabweichung	1,1	3,0
erw. Messunsicherheit	0,93	0,015

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

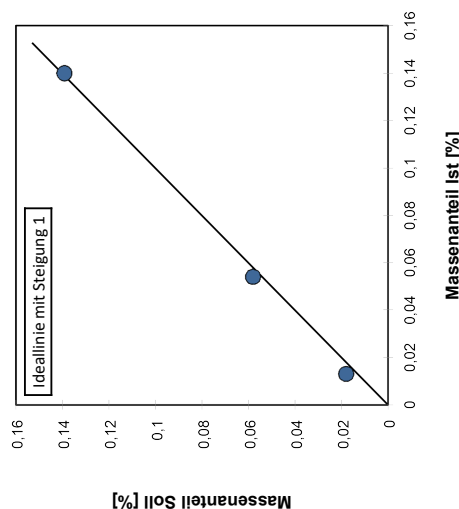
Tabelle 9: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni

Co

Kalibrierbereich 0,016 % - 0,15 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	3			5		5		
Mittelwert zertifiziert	w in % 0,018			0,139		0,058		
Mittelwert gemessen	w in % 0,013			0,14		0,054		
Messabweichung	w in % -0,005			0,001		-0,004		
rel. Messabweichung	% -27,8			0,7		-6,9		
Standardabweichung	w in % 0,0021			0,0070		0,00050		
rel. Standardabweichung	% 16,2			5,0		0,9		
erw. Messunsicherheit	w in % 0,011			0,012		0,0090		

Bestimmtheitsmaß R^2 99,99 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
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.

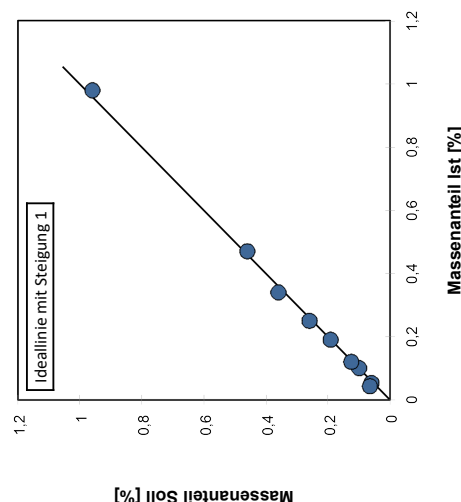
Tabelle 10: Messergebnisse der Kontrollproben für Co

Cu

Kalibrierbereich 0,054 % - 1,1 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5		5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,060		0,959	0,100	0,192	0,46	0,065	0,26
Mittelwert gemessen	0,053		0,98	0,10	0,19	0,47	0,043	0,25
Messabweichung	-0,007		0,021	0	-0,002	0,01	-0,022	-0,01
rel. Messabweichung	-11,7		2,2	0,0	-1,0	2,2	-33,8	-3,8
Standardabweichung	0,0009		0,0070	0,005	0,0070	0,0000	0,0013	0,0050
rel. Standardabweichung	1,7		0,7	5,0	3,7	0,0	3,0	2,0
erw. Messunsicherheit	0,015		0,045	0,0087	0,011	0,030	0,045	0,030

Bestimmtheitsmaß R² 99,89 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,36	0,125
Mittelwert gemessen	0,34	0,12
Messabweichung	-0,02	-0,005
rel. Messabweichung	-5,6	-4,0
Standardabweichung	0,0000	0,0000
rel. Standardabweichung	0,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,046	0,016

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.

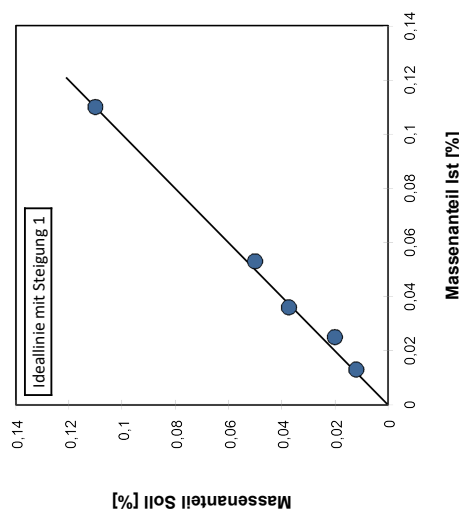
Tabelle 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

Ti

Kalibrierbereich 0,011 % - 0,12 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5		5	5		5		
Mittelwert zertifiziert	0,020		0,110	0,0373		0,012		
Mittelwert gemessen	0,025		0,11	0,036		0,013		
Messabweichung	0,005		0	-0,0013		0,001		
rel. Messabweichung	25,0		0,0	-3,5		8,3		
Standardabweichung	0,0011		0,000	0,00120		0,00000		
rel. Standardabweichung	4,4		0,0	3,3		0,0		
erw. Messunsicherheit	0,011		0,0071	0,0032		0,0030		

Bestimmtheitsmaß R² 99,62 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte		5
Mittelwert zertifiziert		0,050
Mittelwert gemessen		0,053
Messabweichung		0,003
rel. Messabweichung		6,0
Standardabweichung		0,00090
rel. Standardabweichung		1,7
erw. Messunsicherheit		0,0090

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.

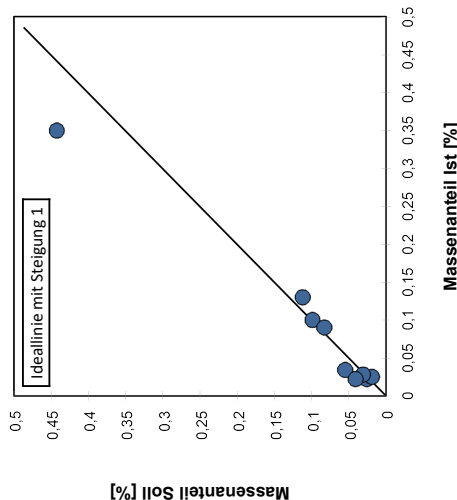
Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Ti

V

Kalibrierbereich 0,017 % - 0,49 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte	5		5	5	5	5	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,055		0,0261	0,0988	0,019	0,112	0,442	0,031
Mittelwert gemessen	0,034		0,022	0,10	0,025	0,13	0,35	0,028
Messabweichung	-0,021		-0,0041	0,0012	0,006	0,018	-0,09	-0,003
rel. Messabweichung	-38,2		-15,7	1,2	31,6	16,1	-20,8	-9,7
Standardabweichung	0,0011		0,00190	0,001	0,0017	0,0000	0,007	0,00070
rel. Standardabweichung	3,2		8,6	1,0	6,8	0,0	2,0	2,5
erw. Messunsicherheit	0,043		0,0085	0,0068	0,013	0,038	0,19	0,0090

Bestimmtheitsmaß R² 97,39 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte	5	5
Mittelwert zertifiziert	0,041	0,083
Mittelwert gemessen	0,022	0,090
Messabweichung	-0,019	0,007
rel. Messabweichung	-46,3	8,4
Standardabweichung	0,0007	0,0016
rel. Standardabweichung	3,2	1,8
erw. Messunsicherheit	0,040	0,017

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.

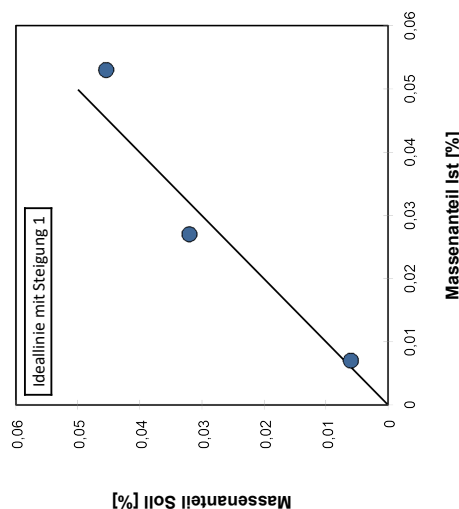
Tabelle 13: Messergebnisse der Kontrollproben für V

Mg

Kalibrierbereich 0,0054 % - 0,05 %

Referenzprobe	EZRM D 288-1	SCRM 657-8	SCRM 670-20	SCRM 672-1	SRM C1137a	SRM C1145a	SRM C1290	SRM C1291
Anzahl Einzelwerte			5		5			
Mittelwert zertifiziert			0,0454		0,032			
Mittelwert gemessen			0,053		0,027			
Messabweichung			0,008		-0,005			
rel. Messabweichung			16,7		-15,6			
Standardabweichung			0,0071		0,0035			
rel. Standardabweichung			13,4		13,0			
erw. Messunsicherheit			0,017		0,012			

Bestimmtheitsmaß R² 93,50 %



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

Referenzprobe	SRM C1292	SRM C2424
Anzahl Einzelwerte		5
Mittelwert zertifiziert		0,006
Mittelwert gemessen		0,007
Messabweichung		0,001
rel. Messabweichung		16,7
Standardabweichung		0,00190
rel. Standardabweichung		27,1
erw. Messunsicherheit		0,0090

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 Mg