



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



Kalibrierzeichen
Calibration mark

20020601b-01
D-K- 21088-01-00
2020-04

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 21

Datum der Kalibrierung
Date of calibration 20.04.2020

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 <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 : Spectro
Typ / Type: Spectroport
Serien-Nr. / Serial number : 145201

20020601b-01
D-K- 21088-01-00
2020-04

2. Kalbrierverfahren

Calibration Procedure

Die Ermittlung der Kalibrierdaten erfolgt mit zertifizierten rückföhrbaren 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-10-TAZ 20.04.2020
Stahl niedriglegiert

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.

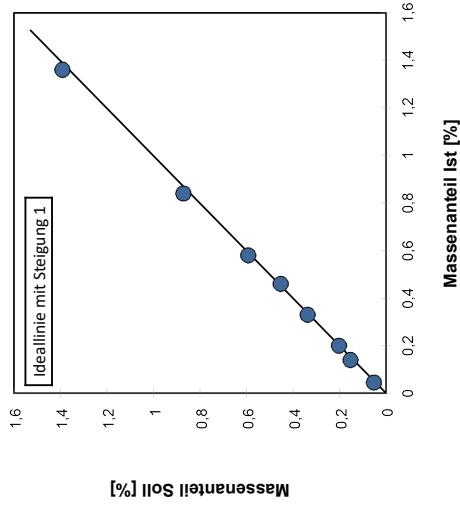


8. Messergebnisse

C Kalibrierbereich 0,047 % - 1,5 %

Referenzprobe	CKD 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	1,39		0,1532	0,871	0,337	0,203	0,592	
Mittelwert gemessen	1,36		0,14	0,84	0,33	0,20	0,58	
Messabweichung	-0,03		-0,013	-0,031	-0,007	-0,003	-0,012	
rel. Messabweichung	-2,2		-8,6	-3,6	-2,1	-1,5	-2,0	
Standardabweichung	0,0070		0,0000	0,0070	0,0070	0,0100	0,0100	
rel. Standardabweichung	0,5		0,0	0,8	2,1	5,0	1,7	
erw. Messunsicherheit	0,064		0,028	0,064	0,019	0,014	0,030	

Bestimmtheitsmaß R² 99,95 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,052		0,453
Mittelwert gemessen	0,045		0,46
Messabweichung	-0,007		0,007
rel. Messabweichung	-13,5		1,5
Standardabweichung	0,0018		0,0070
rel. Standardabweichung	4,0		1,5
erw. Messunsicherheit	0,016		0,019

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

Tabelle 2: Messergebnisse der Kontrollproben für C

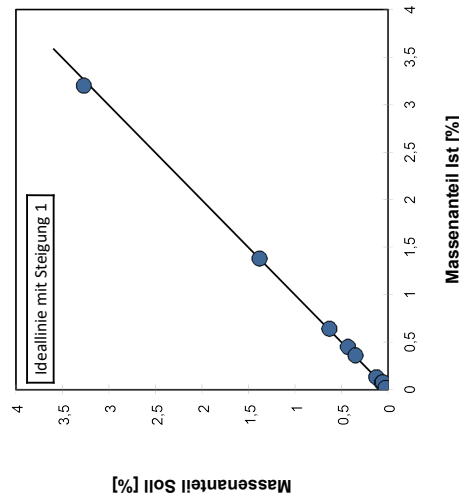


Si

Kalibrierbereich 0,023 % - 3,6 %

Referenzprobe	CKD 182 B	EZRMD D 191-2	EZRMD 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	0,13	3,20	0,45	0,071	0,36	0,64	0,078	
Messabweichung	0,004	-0,07	0,019	0,004	0,01	0,01	0,021	
rel. Messabweichung	3,2	-2,1	4,4	6,0	2,9	1,6	36,8	
Standardabweichung	0,0070	0,062	0,0050	0,00510	0,0100	0,0050	0,0027	
rel. Standardabweichung	5,4	1,9	1,1	7,2	2,8	0,8	3,5	
erw. Messunsicherheit	0,015	0,15	0,039	0,0098	0,031	0,060	0,043	

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	0,019		1,38
Messabweichung	-0,007		0
rel. Messabweichung	-26,9		0,0
Standardabweichung	0,0029		0,0270
rel. Standardabweichung	15,3		2,0
erw. Messunsicherheit	0,016		0,060

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 3: Messergebnisse der Kontrollproben für Si

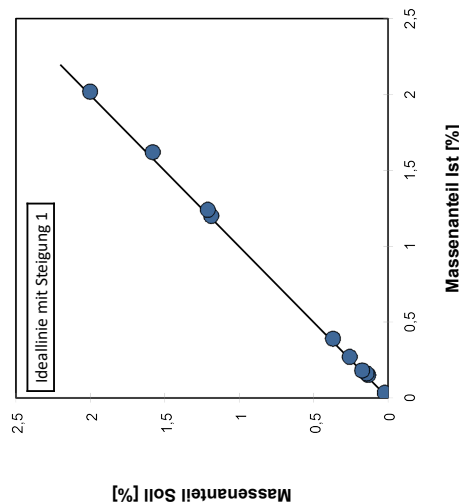


Mn

Kalibrierbereich 0,02 % - 2,2 %

Referenzprobe	CKD 182 B	EZRMD D 191-2	EZRMD 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	0,39	0,15	1,20	0,27	2,02	1,62	1,24	0,16
Messabweichung	0,02	0,017	0,012	0,012	0,02	0,04	0,03	0,016
rel. Messabweichung	5,4	12,4	1,0	4,7	1,0	2,5	2,5	11,1
Standardabweichung	0,0050	0,0000	0,0090	0,0050	0,0160	0,011	0,0070	0,0050
rel. Standardabweichung	1,3	0,0	0,8	1,9	0,8	0,7	0,6	3,1
erw. Messunsicherheit	0,042	0,034	0,027	0,028	0,060	0,11	0,073	0,035

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte	5		5
Mittelwert zertifiziert	0,022		0,174
Mittelwert gemessen	0,033		0,18
Messabweichung	0,011		0,006
rel. Messabweichung	50,0		3,4
Standardabweichung	0,0010		0,0050
rel. Standardabweichung	3,0		2,8
erw. Messunsicherheit	0,023		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 Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 4: Messergebnisse der Kontrollproben für Mn

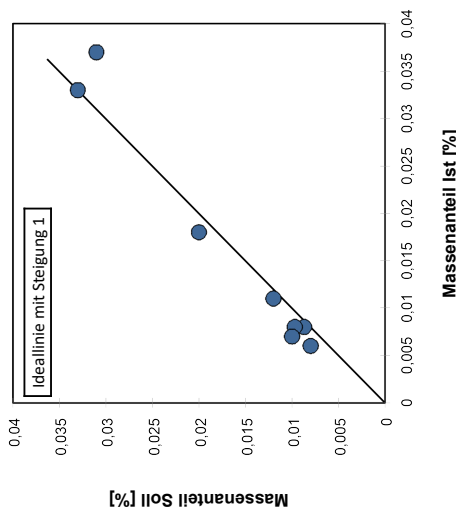


P

Kalibrierbereich 0,0072 % - 0,036 %

Referenzprobe	CKD 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	0,020
Mittelwert gemessen	0,006	0,008	0,008	0,007	0,033	0,011	0,018	0,018
Messabweichung	-0,002	-0,0007	-0,0017	-0,003	0	-0,001	-0,002	-0,002
rel. Messabweichung	-25,0	-8,0	-17,5	-30,0	0,0	-8,3	-10,0	-10,0
Standardabweichung	0,00090	0,00100	0,00220	0,00110	0,00100	0,00100	0,00130	0,00130
rel. Standardabweichung	15,0	12,5	27,5	15,7	3,0	9,1	7,2	7,2
erw. Messunsicherheit	0,0047	0,0019	0,0042	0,0065	0,0030	0,0031	0,0048	0,0048

Bestimmtheitsmaß R² 97,28 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte			5
Mittelwert zertifiziert			0,031
Mittelwert gemessen			0,037
Messabweichung			0,006
rel. Messabweichung			19,4
Standardabweichung			0,0014
rel. Standardabweichung			3,8
erw. Messunsicherheit			0,013

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

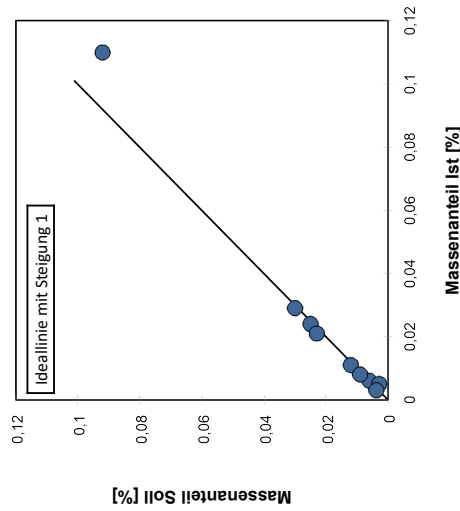


S

Kalibrierbereich 0,0026 % - 0,1 %

Referenzprobe	CKD 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	0,006	0,005		0,024	0,029	0,021	0,011	0,003
Messabweichung	0	0,0021		-0,001	-0,001	-0,002	-0,001	-0,0008
rel. Messabweichung	0,0	72,4		-4,0	-3,3	-8,7	-8,3	-21,1
Standardabweichung	0,00170	0,00120		0,00190	0,00340	0,00230	0,00130	0,00000
rel. Standardabweichung	28,3	24,0		7,9	11,7	11,0	11,8	0,0
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,0045		0,0035	0,0060	0,0051	0,0032	0,0019

Bestimmtheitsmaß R² 99,21 %



**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	0,008		0,11
Messabweichung	-0,001		0,018
rel. Messabweichung	-11,1		19,6
Standardabweichung	0,00070		0,0090
rel. Standardabweichung	8,8		8,2
erw. Messunsicherheit	0,0023		0,038

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

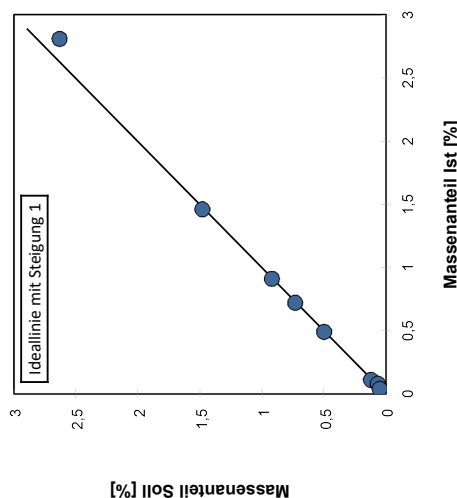


Cr

Kalibrierbereich 0,028 % - 2,9 %

Referenzprobe	CKD 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	0,11	0,023	0,72	0,079	0,91	0,49	1,46	0,038
Messabweichung	-0,012	-0,008	-0,013	0,013	-0,01	-0,01	-0,02	-0,013
rel. Messabweichung	-9,8	-26,8	-1,8	19,7	-1,1	-2,0	-1,4	-25,5
Standardabweichung	0,0000	0,0017	0,0050	0,0016	0,0090	0,0050	0,0070	0,0009
rel. Standardabweichung	0,0	7,4	0,7	2,0	1,0	1,0	0,5	2,4
erw. Messunsicherheit	0,025	0,017	0,028	0,028	0,031	0,030	0,060	0,027

Bestimmtheitsmaß R² 99,80 %



**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
Mittelwert zertifiziert			2,63
Mittelwert gemessen			2,81
Messabweichung			0,18
rel. Messabweichung			6,8
Standardabweichung			0,012
rel. Standardabweichung			0,4
erw. Messunsicherheit			0,37

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

Tabelle 7: Messergebnisse der Kontrollproben für Cr

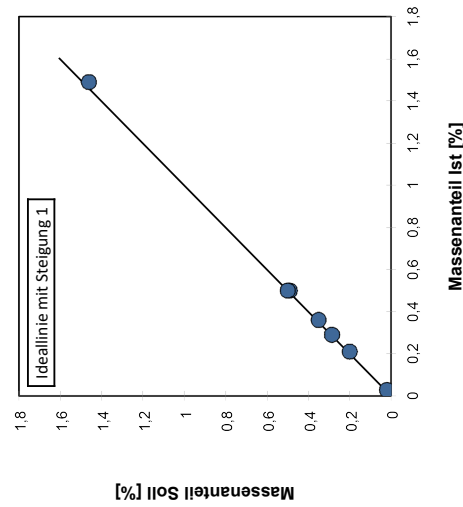


Mo

Kalibrierbereich 0,0045 % - 1,6 %

Referenzprobe	CKD 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	0,011		0,2857	0,49	0,35	0,50	0,200	0,005
Mittelwert gemessen	0,020		0,29	0,50	0,36	0,50	0,21	0,012
Messabweichung	0,009		0,004	0,01	0,01	0	0,01	0,007
rel. Messabweichung	81,8		1,5	2,0	2,9	0,0	5,0	140,0
Standardabweichung	0,0030		0,0000	0,0090	0,0050	0,0070	0,0000	0,0023
rel. Standardabweichung	15,0		0,0	1,8	1,4	1,4	0,0	19,2
erw. Messunsicherheit	0,019		0,011	0,031	0,030	0,030	0,025	0,015

Bestimmtheitsmaß R² 99,98 %



**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	0,028		1,49
Messabweichung	0,008		0,03
rel. Messabweichung	40,0		2,1
Standardabweichung	0,0019		0,0310
rel. Standardabweichung	6,8		2,1
erw. Messunsicherheit	0,017		0,079

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 8: Messergebnisse der Kontrollproben für Mo

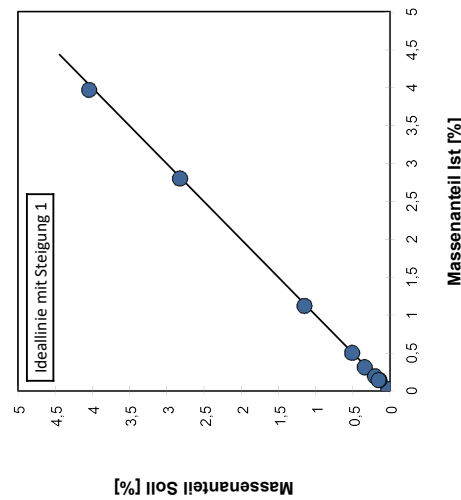


Ni

Kalibrierbereich 0,02 % - 4,4 %

Referenzprobe	CKD 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	2,80	0,023	0,31	0,14	1,12	0,50	0,19	0,14
Messabweichung	-0,02	0,0006	-0,032	-0,002	-0,03	-0,01	-0,012	-0,014
rel. Messabweichung	-0,7	2,7	-9,3	-1,4	-2,6	-2,0	-5,9	-9,1
Standardabweichung	0,0420	0,00250	0,0050	0,0000	0,0100	0,0070	0,0000	0,0070
rel. Standardabweichung	1,5	10,9	1,6	0,0	0,9	1,4	0,0	5,0
erw. Messunsicherheit	0,072	0,0030	0,064	0,015	0,074	0,030	0,026	0,030

Bestimmtheitsmaß R² 99,99 %



**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			3,97
Messabweichung			-0,07
rel. Messabweichung			-1,7
Standardabweichung			0,020
rel. Standardabweichung			0,5
erw. Messunsicherheit			0,17

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

Tabelle 9: Messergebnisse der Kontrollproben für Ni



AI

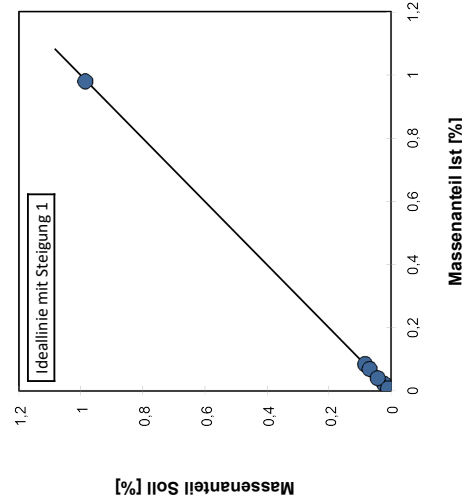
Kalibrierbereich 0,0081 % - 1,1 %

Referenzprobe	CKD 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	0,022	0,98	0,084		0,069	0,040	0,008	
Messabweichung	-0,001	-0,005	0,0003		0	-0,003	-0,001	
rel. Messabweichung	-4,3	-0,5	0,4		0,0	-7,0	-11,1	
Standardabweichung	0,00050	0,0090	0,00100		0,00100	0,00050	0,00050	
rel. Standardabweichung	2,3	0,9	1,2		1,4	1,3	6,3	
erw. Messunsicherheit	0,0030	0,016	0,0030		0,0060	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			
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 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 10: Messergebnisse der Kontrollproben für AI

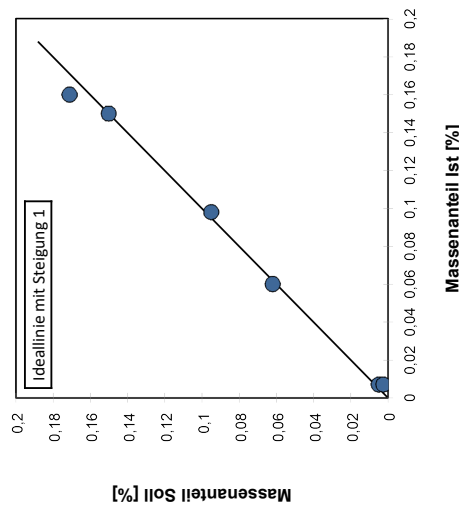


Co

Kalibrierbereich 0,0023 % - 0,19 %

Referenzprobe	CKD 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	0,171			0,15	0,062	0,095		
Mittelwert gemessen	0,16			0,15	0,060	0,098		
Messabweichung	-0,011			0	-0,002	0,003		
rel. Messabweichung	-6,4			0,0	-3,2	3,2		
Standardabweichung	0,0050			0,0000	0,0036	0,0011		
rel. Standardabweichung	3,1			0,0	6,0	1,1		
erw. Messunsicherheit	0,024			0,030	0,015	0,015		

Bestimmtheitsmaß R² 99,65 %



**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	0,007	0,007	
Messabweichung	0,002	0,0045	
rel. Messabweichung	40,0	180,0	
Standardabweichung	0,00250	0,00150	
rel. Standardabweichung	35,7	21,4	
erw. Messunsicherheit	0,0048	0,0092	

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 11: Messergebnisse der Kontrollproben für Co

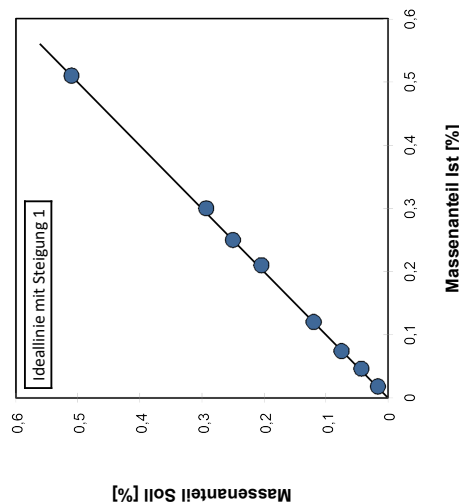


Cu

Kalibrierbereich 0,015 % - 0,56 %

Referenzprobe	CKD 182 B	EZRMD 191-2	EZRMD 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	0,51
Mittelwert gemessen	0,30	0,018	0,074	0,25	0,12	0,046	0,51	0,51
Messabweichung	0,007	0,0015	-0,0011	0	0	0,003	0	0
rel. Messabweichung	2,4	9,1	-1,5	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0
Standardabweichung	0,0070	0,00090	0,00070	0,0000	0,0000	0,00050	0,0000	0,0000
rel. Standardabweichung	2,3	5,0	0,9	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,019	0,0033	0,0027	0,015	0,012	0,0073	0,030	0,030

Bestimmtheitsmaß R² 99,96 %



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

Referenzprobe	SRM 1767	SRM 1768	SRM C1173
Anzahl Einzelwerte			5
Mittelwert zertifiziert			0,204
Mittelwert gemessen			0,21
Messabweichung			0,006
rel. Messabweichung			2,9
Standardabweichung			0,0000
rel. Standardabweichung			0,0
erw. Messunsicherheit			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 Wertintervall. Die Messabweichung wird bei der Berechnung der Messunsicherheit berücksichtigt.

Tabelle 12: Messergebnisse der Kontrollproben für Cu

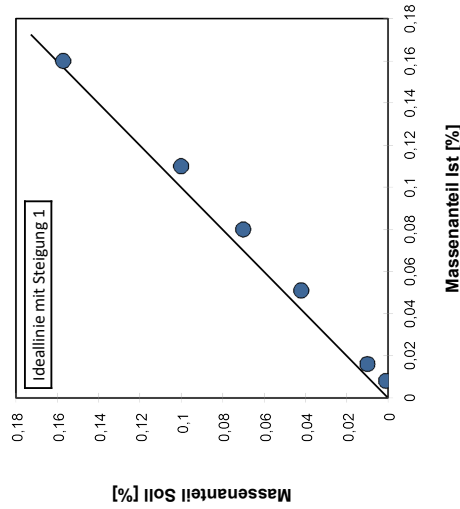


Nb

Kalibrierbereich 0,0009 % - 0,17 %

Referenzprobe	CKD 182 B	EZRM D 191-2	EZRM D 194-1	SRM 1264a	SRM 1762	SRM 1763	SRM 1764	SRM 1765
Anzahl Einzelwerte	3			5	5	5	5	
Mittelwert zertifiziert	w in % 0,001			0,157	0,070	0,100	0,042	
Mittelwert gemessen	w in % 0,008			0,16	0,080	0,11	0,051	
Messabweichung	w in % 0,007			0,003	0,01	0,01	0,009	
rel. Messabweichung	% 700,0			1,9	14,3	10,0	21,4	
Standardabweichung	w in % 0,0016			0,0070	0,0039	0,0070	0,0022	
rel. Standardabweichung	% 20,0			4,4	4,9	6,4	4,3	
erw. Messunsicherheit	w in % 0,015			0,015	0,021	0,025	0,020	

Bestimmtheitsmaß R² 99,79 %



**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	w in % 0,010		
Mittelwert gemessen	w in % 0,016		
Messabweichung	w in % 0,006		
rel. Messabweichung	% 60,0		
Standardabweichung	w in % 0,0014		
rel. Standardabweichung	% 8,8		
erw. Messunsicherheit	w in % 0,013		

Angabe 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 Nb

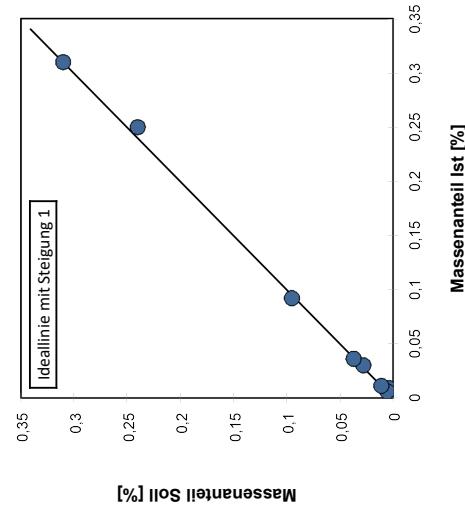


Ti

Kalibrierbereich 0,0022 % - 0,34 %

Referenzprobe	CKD 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	0,009	0,003		0,25	0,092	0,31	0,030	0,006
Messabweichung	0,005	0,0006		0,01	-0,003	0	0,002	0,0005
rel. Messabweichung	125,0	25,0		4,2	-3,2	0,0	7,1	9,1
Standardabweichung	0,0009	0,00000		0,0070	0,0040	0,0050	0,00090	0,00000
rel. Standardabweichung	10,0	0,0		2,8	4,3	1,6	3,0	0,0
erw. Messunsicherheit	0,011	0,0014		0,030	0,015	0,030	0,0060	0,0016

Bestimmtheitsmaß R² 99,89 %



**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	0,011		0,036
Messabweichung	0		-0,001
rel. Messabweichung	0,0		-2,7
Standardabweichung	0,00000		0,00100
rel. Standardabweichung	0,0		2,8
erw. Messunsicherheit	0,0030		0,0060

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 Ti

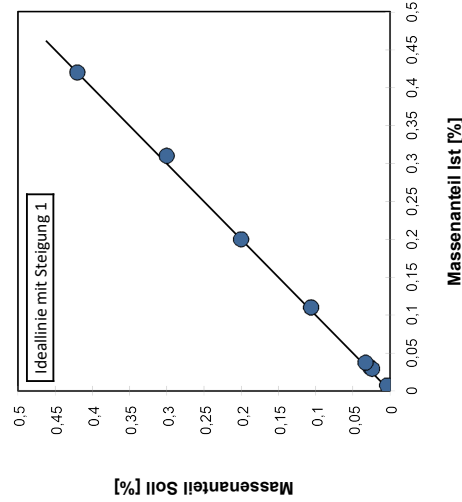


V

Kalibrierbereich 0,0036 % - 0,46 %

Referenzprobe	CKD 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	0,031		0,029	0,11	0,20	0,31	0,11	0,007
Messabweichung	0,004		0,0047	0,004	0	0,01	0,004	0,003
rel. Messabweichung	14,8		19,3	3,8	0,0	3,3	3,8	75,0
Standardabweichung	0,00110		0,00100	0,0050	0,0050	0,0000	0,0000	0,00070
rel. Standardabweichung	3,5		3,4	4,5	2,5	0,0	0,0	10,0
erw. Messunsicherheit	0,0084		0,0096	0,015	0,015	0,030	0,012	0,0062

Bestimmtheitsmaß R² 99,95 %



**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	0,037		0,42
Messabweichung	0,004		0
rel. Messabweichung	12,1		0,0
Standardabweichung	0,00100		0,0070
rel. Standardabweichung	2,7		1,7
erw. Messunsicherheit	0,0084		0,030

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

Tabelle 15: Messergebnisse der Kontrollproben für V

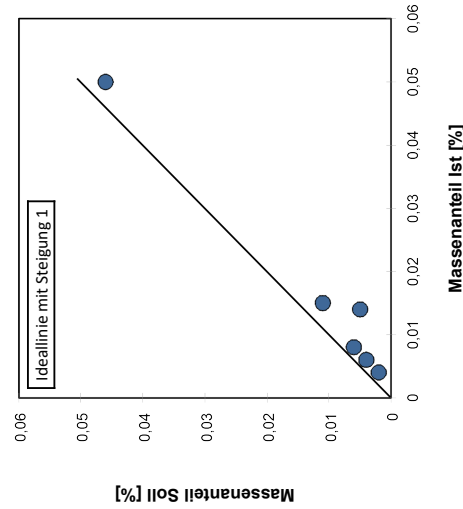


Sn

Kalibrierbereich 0,0018 % - 0,051 %

Referenzprobe	CKD 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	0,004	0,0050			0,046	0,011		0,002
Mittelwert gemessen	0,006	0,014			0,050	0,015		0,004
Messabweichung	0,002	0,009			0,004	0,004		0,002
rel. Messabweichung	50,0	180,0			8,7	36,4		100,0
Standardabweichung	0,00000	0,0009			0,0007	0,00070		0,00070
rel. Standardabweichung	0,0	6,4			1,4	4,7		17,5
erw. Messunsicherheit	0,0046	0,019			0,011	0,0090		0,0046

Bestimmtheitsmaß R² 97,50 %



**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	0,008		
Messabweichung	0,002		
rel. Messabweichung	33,3		
Standardabweichung	0,00050		
rel. Standardabweichung	6,3		
erw. Messunsicherheit	0,0046		

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 16: Messergebnisse der Kontrollproben für Sn

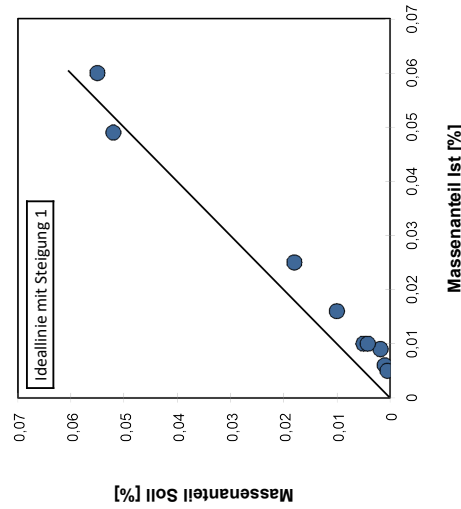


As

Kalibrierbereich 0,00045 % - 0,061 %

Referenzprobe	CKD 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	0,005	0,0018	0,0042	0,052	0,018	0,055	0,010	0,0010
Mittelwert gemessen	0,010	0,009	0,010	0,049	0,025	0,060	0,016	0,006
Messabweichung	0,005	0,007	0,006	-0,003	0,007	0,005	0,006	0,005
rel. Messabweichung	100,0	400,0	138,1	-5,8	38,9	9,1	60,0	500,0
Standardabweichung	0,0007	0,0007	0,0005	0,0010	0,0009	0,0010	0,0009	0,0007
rel. Standardabweichung	7,0	7,8	5,0	2,0	3,6	1,7	5,6	11,7
erw. Messunsicherheit	0,011	0,015	0,012	0,015	0,015	0,011	0,013	0,011

Bestimmtheitsmaß R² 98,54 %



**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	4		
Mittelwert zertifiziert	0,0005		
Mittelwert gemessen	0,005		
Messabweichung	0,0045		
rel. Messabweichung	900,0		
Standardabweichung	0,00060		
rel. Standardabweichung	12,0		
erw. Messunsicherheit	0,0091		

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 17: Messergebnisse der Kontrollproben für As

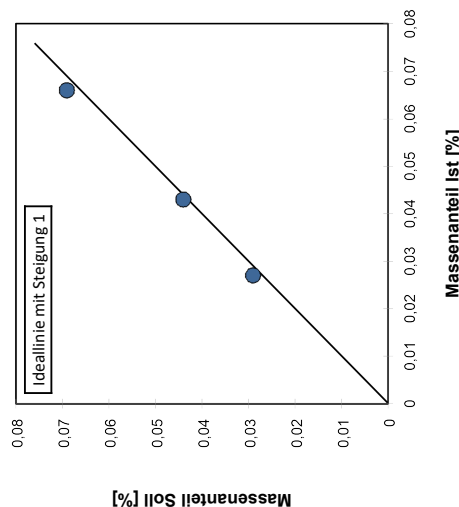


Zr

Kalibrierbereich 0,026 % - 0,076 %

Referenzprobe	CKD 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		
Mittelwert zertifiziert				0,069	0,029	0,044		
Mittelwert gemessen				0,066	0,027	0,043		
Messabweichung				-0,003	-0,002	-0,001		
rel. Messabweichung				-4,3	-6,9	-2,3		
Standardabweichung				0,00140	0,00100	0,00050		
rel. Standardabweichung				2,1	3,7	1,2		
erw. Messunsicherheit				0,0066	0,0060	0,0090		

Bestimmtheitsmaß R² 99,83 %



**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-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.

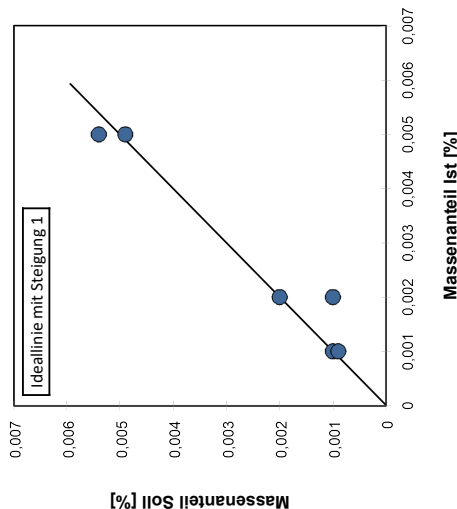
Tabelle 18: Messergebnisse der Kontrollproben für Zr



B Kalibrierbereich 0,00081 % - 0,0059 %

Referenzprobe	CKD 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	4	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	0,00070	0,0002	0,0007
rel. Standardabweichung			0,0		0,0	14,0	20,0	70,0
erw. Messunsicherheit			0,00062		0,00074	0,0013	0,00066	0,00097

Bestimmtheitsmaß R² 95,63 %



**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	0,002		
Messabweichung	0,001		
rel. Messabweichung	100,0		
Standardabweichung	0,00070		
rel. Standardabweichung	35,0		
erw. Messunsicherheit	0,0023		

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