analytikjena
An Endress+Hauser Company

Bedienungsanleitung

contrAA 800
High-Resolution Continuum Source
Atomabsorptionsspektrometer

Hersteller

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str.1
07745 Jena · Deutschland
Telefon + 49 3641 77 70
Fax + 49 3641 77 9279
E-Mail info@analytik-jena.com

Service

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str. 1
07745 Jena · Deutschland
Telefon + 49 3641 77 7407
Fax + 49 3641 77 7449
E-Mail service@analytik-jena.com

Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diesen Anleitungen folgen.
Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeine Informationen

http://www.analytik-jena.com

Dokumentationsnummer 10-1610-083-23

Ausgabe E (12/2024)

Ausführung der Technischen Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024 Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhalt

1	**Grundlegende Informationen**	**9**
1.1	Hinweise zur Benutzeranleitung	9
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2	**Sicherheitshinweise**	**11**
2.1	Sicherheitskennzeichnung am contrAA 800	11
2.2	Anforderungen an das Bedienpersonal	14
2.3	Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme	14
2.4	Sicherheitshinweise Betrieb	15
2.4.1	Allgemeines	15
2.4.2	Sicherheitshinweise zu den Umgebungsbedingungen	15
2.4.3	Sicherheitshinweise Elektrik	15
2.4.4	Sicherheitshinweise Flammen- bzw. Graphitrohrtechnik	16
2.4.5	Sicherheitshinweise zu Ozon und giftigen Dämpfen	17
2.4.6	Sicherheitshinweise Druckgasbehälter und -anlagen	17
2.4.7	Umgang mit Proben, Hilfs- und Betriebsstoffen	18
2.4.8	Dekontamination nach biologischen Verunreinigungen	19
2.5	Sicherheitseinrichtungen / Verhalten im Notfall	19
2.6	Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur	19
3	**Aufstellbedingungen**	**21**
3.1	Umgebungsbedingungen	21
3.2	Energieversorgung	21
3.3	Gasversorgung	23
3.3.1	Gase in der Graphitrohrtechnik	23
3.3.2	Gase in der Flammentechnik	23
3.4	Absaugvorrichtung	24
3.5	Geräteanordnung und Platzbedarf	24
4	**Funktion und Aufbau**	**29**
4.1	Physikalisches Messprinzip HR-CS AAS	29
4.2	Xenon-Kurzbogenlampe	33
4.3	Kühlwasserkreislauf	33
4.4	Elektrothermischer Atomisator	34
4.4.1	Graphitrohrofen	35
4.4.2	Gasströme im Ofenmantel	36
4.4.3	Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze	38
4.4.4	Strahlungssensor	39
4.4.5	Ofenkamera	39
4.5	Zubehör für Graphitrohrtechnik	39
4.5.1	Probengeber AS-GF	39
4.5.2	Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6z	40
4.6	Flammensystem	41
4.6.1	Gasautomatik	41
4.6.2	Brenner-Zerstäuber-System	42
4.6.3	Brenner und Flammenart	44
4.6.4	Sensoren	45
4.7	Zubehör für Flammentechnik	45
4.7.1	Probengeber AS-F und AS-FD	45
4.7.2	Kolbenkompressor PLANET L-S50-15	47
4.7.3	Injektionsmodul SFS 6	47
4.7.4	Scraper – automatischer Brennerkopfreiniger	48
4.8	Ergänzendes Zubehör – Hydridsysteme	49
5	**Installation und Inbetriebnahme**	**50**
5.1	Versorgungs- und Steueranschlüsse	50
5.2	contrAA 800 aufstellen	54

5.3 ASpect CS installieren und starten ... 56
5.4 Graphitrohrtechnik ... 56
5.4.1 Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik ... 56
5.4.2 Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik ... 57
5.4.3 Graphitrohr in den Ofen einsetzen ... 58
5.4.4 Graphitrohr formieren ... 60
5.4.5 Graphitrohr reinigen / ausheizen ... 61
5.5 Probengeber AS-GF installieren und justieren ... 61
5.5.1 Probengeber installieren ... 61
5.5.2 Probengeber justieren ... 64
5.5.3 Probenteller bestücken ... 65
5.5.4 Probengeber deinstallieren ... 65
5.6 Flammentechnik ... 66
5.6.1 Anschlüsse im Probenraum für Flammentechnik ... 66
5.6.2 Voreinstellungen in der Software zur Flammentechnik ... 67
5.6.3 Installation für manuelle Probenzufuhr ... 68
5.6.4 Installation für kontinuierliche Arbeitsweise mit Probengeber ... 70
5.6.5 Injektionsmodul SFS 6 installieren ... 74
5.6.6 Brenner wechseln ... 75
5.6.7 Scraper installieren ... 75
5.7 Inbetriebnahme des contrAA 800 mit Zubehör ... 76
5.7.1 Einschaltreihenfolge ... 76
5.7.2 Ausschaltreihenfolge ... 77

6 Pflege und Wartung ... 78
6.1 Wartungsübersicht ... 79
6.2 Grundgerät ... 81
6.2.1 Sicherungen wechseln ... 81
6.2.2 Probenraum reinigen ... 82
6.2.3 Kontinuumstrahler (Xenon-Kurzbogenlampe) wechseln ... 82
6.2.4 Schutz vor Überhitzung und unkontrollierter Ofenheizung ... 84
6.2.5 Kühlwasserstand prüfen und Kühlwasser wechseln ... 85
6.2.6 Luftfilter wechseln ... 88
6.2.7 Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen ... 89
6.3 Atomisierungseinheit im Strahlengang ausrichten ... 89
6.4 Graphitrohrofen ... 91
6.4.1 Ofenfenster reinigen ... 91
6.4.2 Graphitoberflächen reinigen ... 92
6.4.3 Graphitrohr reinigen und wechseln ... 93
6.4.4 Elektroden und Ofenmantel wechseln ... 93
6.5 Brenner-Zerstäuber-System ... 100
6.5.1 Brenner-Zerstäuber-System zerlegen ... 100
6.5.2 Brenner reinigen ... 102
6.5.3 Zerstäuber reinigen ... 103
6.5.4 Mischkammer reinigen ... 104
6.5.5 Siphon reinigen ... 104
6.5.6 Brenner-Zerstäuber-System zusammenbauen ... 104
6.5.7 Sensor für Brenner-Erkennung reinigen ... 106
6.6 Probengeber Graphit AS-GF ... 107
6.6.1 Dosierschlauch spülen ... 107
6.6.2 Dosierschlauch warten ... 107
6.6.3 Dosierspritze wechseln ... 109
6.6.4 Probengeber nach Gefäßüberlauf reinigen ... 110
6.7 Probengeber Flamme AS-F, AS-FD ... 111
6.7.1 Probenwege spülen ... 111
6.7.2 Mischgefäß AS-FD spülen ... 111
6.7.3 Kanülen mit Führung am AS-FD wechseln ... 112
6.7.4 Kanüle am AS-F wechseln ... 112
6.7.5 Ansaugschlauch wechseln ... 112

6.7.6 Schlauchset am AS-FD wechseln ... 113
6.7.7 Probengeber nach Gefäßüberlauf reinigen ... 113
6.8 Kolbenkompressor PLANET L-S50-15 ... 114

7 Störungsbeseitigung ... 115
7.1 Störungsbeseitigung entsprechend Softwaremeldungen ... 115
7.2 Gerätefehler und analytische Probleme ... 117

8 Transport und Lagerung ... 119
8.1 contrAA 800 für den Transport vorbereiten ... 119
8.2 Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung ... 121

9 Entsorgung ... 122

10 Spezifikationen ... 123
10.1 Technische Daten ... 123
10.1.1 Daten zum contrAA 800 ... 123
10.1.2 Mindestanforderungen an den Steuerrechner ... 126
10.1.3 Daten zur Graphitrohrtechnik ... 126
10.1.4 Daten zur Flammentechnik ... 127
10.1.5 Daten zum Zubehör für Flammentechnik ... 128
10.2 Richtlinien und Normen ... 130

11 Abkürzungen / Begriffe ... 131

12 Index ... 133

Abbildungen

Abb. 1 Warnungen und Hinweissymbole auf der Geräterückseite ... 11
Abb. 2 Warnungen und Hinweissymbole auf Vorderseite und Seitenwand ... 13
Abb. 3 Maße contrAA 800 – Draufsicht (mit Probengeber AS-GF) ... 26
Abb. 4 Maße contrAA 800 – Seitenansicht ... 26
Abb. 5 Maße contrAA 800 – Draufsicht (mit Probengeber AS-FD) ... 27
Abb. 6 Arbeitsplatz contrAA 800 mit Absaugvorrichtung ... 28
Abb. 7 Messprinzip von LS AAS und HR-CS AAS (mit Flammentechnik) ... 29
Abb. 8 Probenraum des contrAA 800 D ... 30
Abb. 9 Probenraum des contrAA 800 F ... 31
Abb. 10 Strahlengang im contrAA 800 ... 32
Abb. 11 Xenon-Kurzbogenlampe ohne Gehäuse ... 33
Abb. 12 Graphitrohrofen im Probenraum ... 34
Abb. 13 Graphitrohrofen, offen ... 36
Abb. 14 Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrofen ... 37
Abb. 15 Graphitrohrofenmantel ... 37
Abb. 16 Graphitrohrvarianten ... 38
Abb. 17 Ofenmantel, Adapter und Einsätze ... 38
Abb. 18 Probengeber AS-GF ... 40
Abb. 19 Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6z ... 41
Abb. 20 Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System ... 43
Abb. 21 Mischkammer und Zerstäuber, zerlegt ... 44
Abb. 22 Brennertypen ... 45
Abb. 23 Probengeber AS-FD mit Fluidik-Modul ... 46
Abb. 24 Injektionsmodul SFS 6 ... 47
Abb. 25 Scraper am 50-mm-Brennerkopf ... 48
Abb. 26 contrAA 800 – Seitenansicht mit Tragegriffen ... 51
Abb. 27 Rückansicht contrAA 800 D mit Anschlüssen und Sicherungen ... 51
Abb. 28 Anschlussleiste contrAA 800 D und G ... 52
Abb. 29 Rückansicht contrAA 800 F mit Anschlüssen ... 52
Abb. 30 Anschlussleiste contrAA 800 F ... 53
Abb. 31 Transportsicherung im Probenraum des contrAA 800 D ... 55
Abb. 32 Kühlwasserbehälter im Lampenraum ... 55
Abb. 33 Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik ... 56
Abb. 34 Anschlüsse am Graphitrohrofen ... 57
Abb. 35 Dialogfenster Ofen / Kontrolle ... 58
Abb. 36 Graphitrohrofen geöffnet mit Graphitrohr ... 59
Abb. 37 AS-GF installiert ... 62
Abb. 38 AS-GF mit Schrauben zur Ofenausrichtung ... 63
Abb. 39 AS-GF justiert ... 64
Abb. 40 Anschlüsse an den Probenraumwänden ... 66
Abb. 41 Anschlüsse am Brenner-Zerstäuber-System ... 67
Abb. 42 Flammentechnik, manuelle Probenzufuhr ... 68
Abb. 43 Flammentechnik, mit Probengeber AS-FD und SFS 6 ... 70
Abb. 44 Rückseite des Probengebers AS-FD ... 72
Abb. 45 Dosierer am Fluidik-Modul des AS-FD ... 73
Abb. 46 SFS 6 für manuelle Probenzufuhr installiert ... 74
Abb. 47 Schrauben an vorderer Brennerbacke ... 76
Abb. 48 Befestigungsschiene / Rändelschrauben am Scraper ... 76
Abb. 50 Kühlwasserbehälter im Lampenraum ... 85
Abb. 51 Stellschraube zur Ausrichtung der Atomisierungseinheit ... 90
Abb. 52 Markierungen an den Ofenfenstern ... 92

Abb. 53 Elektroden und Graphitrohrmantel 93
Abb. 54 Ofenwerkzeug 94
Abb. 55 Mischkammer und Zerstäuber zur Reinigung zerlegt 100
Abb. 56 Brenner-Zerstäuber-System 101
Abb. 57 Zerstäuber aus der Mischkammer herausziehen 101
Abb. 58 Verschraubungen des Brenners 103
Abb. 59 Einzelteile des Zerstäubers 106
Abb. 60 Öffnungen der Sensorik für die Brenner-Erkennung 106
Abb. 61 Dosierschlauch am AS-GF 108
Abb. 62 Dosierer an AS-GF und AS-FD 110
Abb. 63 Einbau der Transportsicherung in den Probenraum 120

1 Grundlegende Informationen

1.1 Hinweise zur Benutzeranleitung

Inhalt

Die Benutzeranleitung beschreibt die folgenden drei Modelle der contrAA-Serie:

- contrAA 800 D – Kombigerät für die Flammen- und Graphitrohrtechnik
- contrAA 800 F für die Flammentechnik
- contrAA 800 G für die Graphitrohrtechnik

Im weiteren Text werden diese Modelle zusammenfassend als contrAA 800 bezeichnet. Unterschiede werden an entsprechender Stelle erläutert. Die Abbildungen zeigen, wenn nicht anders bezeichnet, das Kombigerät contrAA 800 D.

Das contrAA 800 ist für den Betrieb durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung dieser Benutzeranleitung vorgesehen.

Die Benutzeranleitung informiert über Aufbau und Funktion des contrAA 800 und vermittelt dem mit der Analytik vertrauten Bedienpersonal die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Handhabung des Gerätes und seiner Komponenten. Die Benutzeranleitung gibt weiterhin Hinweise zur Wartung und Pflege des Gerätes sowie Hinweise auf mögliche Ursachen von Störungen und deren Beseitigung.

Konventionen

Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind nummeriert und zu Handlungseinheiten zusammengefasst.

Warnhinweise sind mit einem Warndreieck und Signalwort gekennzeichnet. Es werden Art und Quelle sowie die Folgen der Gefahr benannt und Hinweise zur Gefahrenabwehr gegeben.

Elemente des Steuer- und Auswerteprogramms sind wie folgt gekennzeichnet:

- Programmbegriffe werden mit Kapitälchen ausgezeichnet (z.B. Menü FILE).
- Schaltflächen werden durch eckige Klammern dargestellt (z.B. [OK])
- Menüpunkte sind durch Pfeile getrennt (z.B. FILE ▸ OPEN)

Verwendete Symbole und Signalwörter

In der Benutzeranleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Warnhinweise stehen jeweils vor einer Handlung.

WARNUNG

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die den Tod oder schwerste Verletzungen (Verkrüppelungen) zur Folge haben kann.

VORSICHT

Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation, die geringfügige oder mäßige Verletzungen zur Folge haben kann.

BEACHTE

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das contrAA 800 ist ein High-Resolution Continuum Source Atomabsorptionsspektrometer für Flammen-, Hydrid- und Graphitrohrtechnik. Es eignet sich für die sequentielle Spurenbestimmung von Metallen und Nichtmetallen in festen, flüssigen und gelösten Proben. In Verbindung mit einem Probengeber kann das contrAA 800 als Multielement-Automat in der Routineanalytik eingesetzt werden.

Das contrAA 800 darf nur für die in dieser Benutzeranleitung beschriebenen Messlösungen verwendet werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß! Für hieraus entstehende Schäden haftet allein der Betreiber.

Das contrAA 800 ist für die Arbeit mit flusssäurehaltigen Lösungen geeignet. Dabei sind die örtlichen Sicherheitsvorschriften für den Umgang mit Flusssäure zu beachten. Auch für die Arbeit mit organischen Lösungsmitteln sind besondere Vorkehrungen zu treffen: Neben apparativen und methodischen Gesichtspunkten sind der Brand- und Gesundheitsschutz für das jeweilige organische Lösungsmittel zu beachten.

2 Sicherheitshinweise

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien Betrieb des contrAA 800 sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in dieser Benutzeranleitung aufgeführt sind, sowie alle Meldungen und Hinweise, die vom Steuer- und Auswerteprogramm auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Benutzeranleitung und den örtlichen Sicherheitsvorschriften, die für den Betrieb des Gerätes zutreffen, müssen die allgemein gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie Vorschriften zum Arbeitsschutz und Umweltschutz beachtet und eingehalten werden.

Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften.

2.1 Sicherheitskennzeichnung am contrAA 800

Am contrAA 800 sind Warnungen und Hinweissymbole angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.

Beschädigte oder fehlende Warnungen und Hinweissymbole können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen! Die Symbolplaketten dürfen nicht entfernt oder mit Methanol benetzt werden! Beschädigte Symbolplaketten sind umgehend zu ersetzen!

Geräterückseite

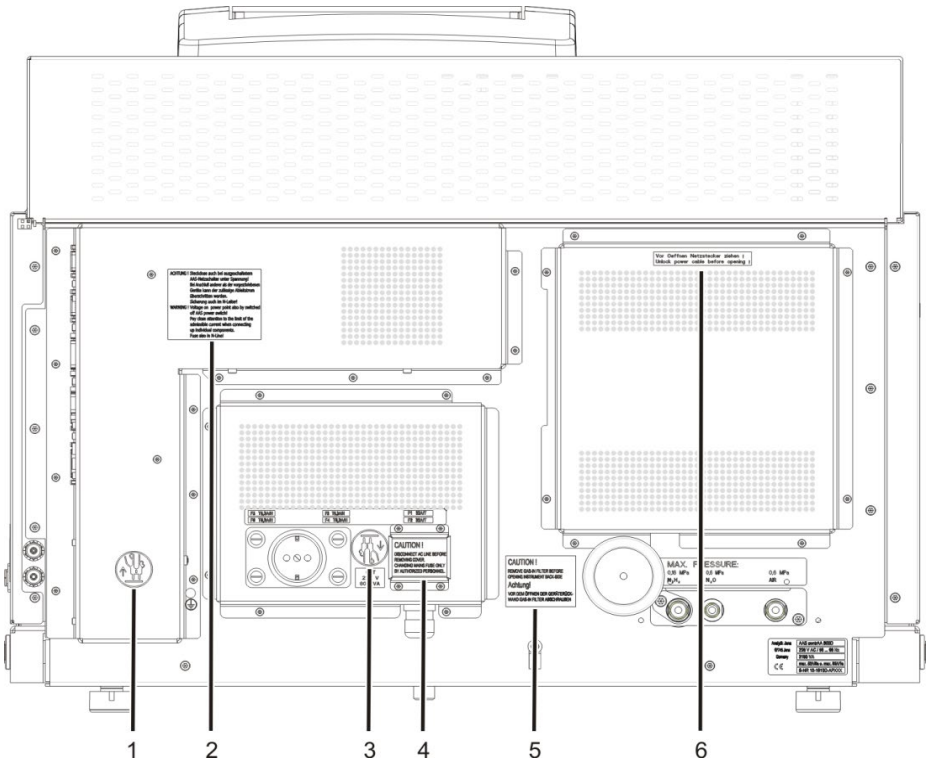


Abb. 1 Warnungen und Hinweissymbole auf der Geräterückseite

Nummer	Warnung / Hinweissymbol	Bedeutung und Geltungsbereich
1, 3		Vor Öffnen der Gerätehaube Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen.
2	Achtung! Steckdose auch bei ausgeschaltetem AAS-Netzschalter unter Spannung! Bei Anschluss anderer als der vorgeschriebenen Geräte kann der zulässige Ableitstrom überschritten werden. Sicherung auch im N-Leiter! Warning! Voltage on power point also by switched off AAS power switch! Pay close attention to the limit of the admissible current when connecting up individual components. Fuse also in N-Line!	Warnung nur bei contrAA 800 D + G (Bedeutung siehe Warntext)
	Achtung! Bei ausgeschaltetem Gerät liegt Netzspannung an! Warning! Unit carries line voltage even if device has been switched off! Vor Öffnen Netzstecker ziehen! Unlock power cable before opening! Zubehöre nur bei ausgeschaltetem Gerät ein- oder ausstecken! Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	Warnung nur bei contrAA 800 F (Bedeutung siehe Warntext)
4	Caution! Disconnect AC line before removing cover. Changing mains fuse only by authorized personnel.	Warnung nur bei contrAA 800 D + G Vor Öffnen der Gerätehaube Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen. Die Netzeingangssicherungen (F1, F2) dürfen nur durch den Kundendienst der Analytik Jena und autorisiertes Fachpersonal gewechselt werden.
5	Caution! Remove gas-in filter before opening instrument back-side. Achtung! Vor dem Öffnen der Geräterückwand Gas-in Filter abschrauben.	(Bedeutung siehe Warntext)
6	Vor Öffnen Netzstecker ziehen! Unlock power cable before opening!	Vor Öffnen der Gerätehaube Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen.

Gerätevorderseite und Seitenwände

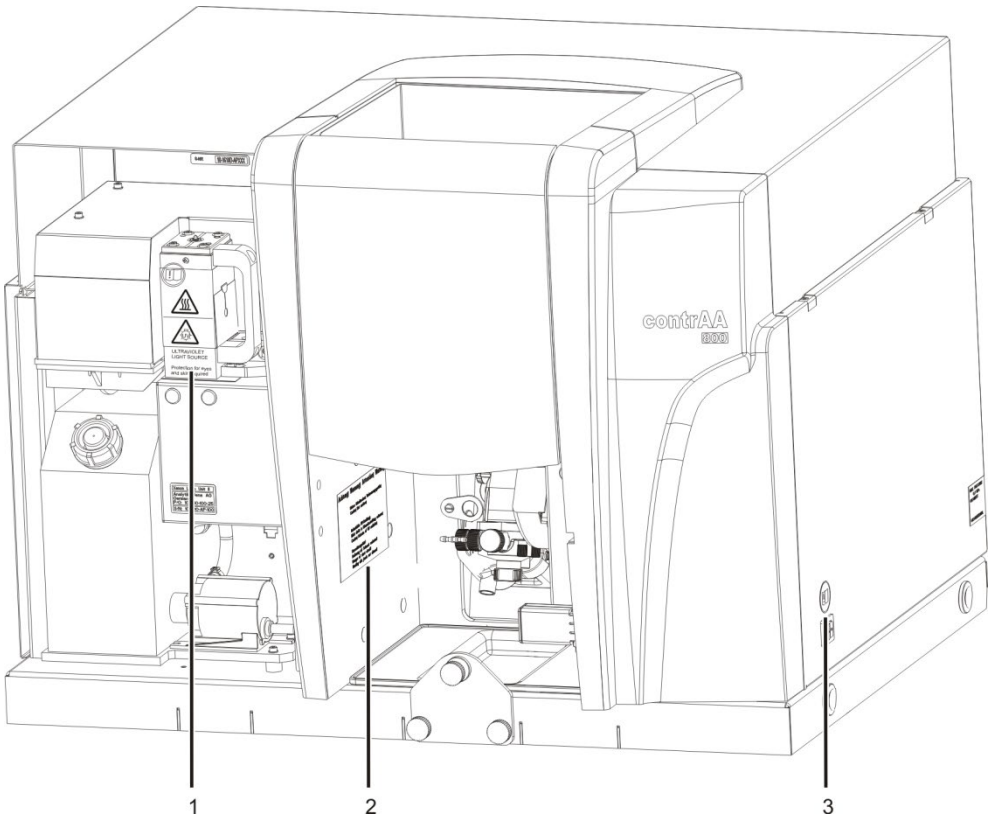


Abb. 2 Warnungen und Hinweissymbole auf Vorderseite und Seitenwand

Nummer	Warnung / Hinweissymbol	Bedeutung und Geltungsbereich
1 (Lampen-raum)		Vor Beginn der Arbeiten Betriebsanleitung lesen.
		Heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr am Lampengehäuse!
	Ultraviolet light source Protection for eyes and skin required	Gefährliche UV-Strahlung! Nicht ohne UV-Schutzbrille in Lampenstrahlung blicken. Haut vor UV-Strahlung schützen.
2	Achtung! Warnung! Attention! Warning! Heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr! Caution! Hot surface! Gefährliche UV-Strahlung! Nicht direkt in Ofenstrahlung / Flamme schauen! Caution! Emission of UV radiation!	(Bedeutung siehe Warntext)
	Kurzschlussgefahr! Bedienung mit Schmuck verboten! Danger of short circuit! Handling with jewels not allowed!	Warnung Kurzschlussgefahr nur bei contrAA 800 D + G gültig!

3		Vor Beginn der Arbeiten Betriebsanleitung lesen.
– (auf Höhen-verstellung)		Heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr am heißen Graphitrohrofen und Brenner!
– (Anschluss-leiste)	Zubehöre nur bei ausgeschaltetem Gerät ein- oder ausstecken! Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	(Bedeutung siehe Warntext)
– (linke Seitenwand)		Vor Öffnen der Abdeckung Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen.

Auf den Probengebern befindet sich folgendes Warnzeichen:

Warnzeichen	Bedeutung und Geltungsbereich
	Warnung vor spitzem Gegenstand An der Kanüle des Probengebers besteht die Gefahr von Stichverletzungen.

2.2 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das contrAA 800 darf nur von qualifiziertem und in den Umgang mit dem Gerät unterwiesenem Fachpersonal betrieben werden. Zur Unterweisung gehören auch das Vermitteln der Inhalte dieser Benutzeranleitung und der Benutzeranleitungen weiterer Systemkomponenten (z.B. Feststoffprobengeber).

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Benutzeranleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des jeweiligen Einsatzlandes beachtet und eingehalten werden. Der aktuelle Stand dieser Regelwerke ist durch den Betreiber festzustellen. Die Benutzeranleitung muss dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich sein!

2.3 Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Aufstellen des contrAA 800 erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal. Eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten sind nicht zulässig. Durch Fehlinstallationen können erhebliche Gefahren entstehen.
- Die unterschiedlichen Modelle der contrAA 800 Gerätefamilie wiegen zwischen 140 und 170 kg. Zum Transport einen Hubwagen verwenden.
- Für das Umsetzen des Gerätes im Labor sind vier Personen nötig, die das Gerät an vier festeingeschraubten Tragegriffen anfassen.

2.4 Sicherheitshinweise Betrieb

2.4.1 Allgemeines

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Bediener des contrAA 800 ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Gerätes.
- Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen (z.B. Abdeckungen und Türen) vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind. Der ordnungsgemäße Zustand der Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ist regelmäßig zu prüfen. Eventuell auftretende Mängel sind sofort zu beheben. Schutz- und Sicherheitseinrichtungen dürfen während des Betriebes niemals entfernt, verändert oder außer Betrieb gesetzt werden.
- Änderungen, Umbauten und Erweiterungen am Gerät dürfen nur nach Absprache mit der Analytik Jena erfolgen. Nichtautorisierte Änderungen können die Sicherheit beim Betrieb des Geräts einschränken und zur Einschränkung bei Gewährleistung und Zugang zu Kundendienst führen.
- Während des Betriebes ist stets der freie Zugang zu den Anschlüssen an der Geräterückseite und dem Netzschalter an der rechten Geräteseite zu gewährleisten.
- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen müssen funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.
- Verhindern Sie, dass Flüssigkeiten ins Geräteinnere eindringen. Sie können dort einen Kurzschluss verursachen.
- Vorsicht beim Umgang mit Quarzglas- und Glasteilen. Es besteht Glasbruch- und damit Verletzungsgefahr!

2.4.2 Sicherheitshinweise zu den Umgebungsbedingungen

- Das contrAA 800 darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden. Rauchen oder der Umgang mit offenem Feuer im Betriebsraum des contrAA 800 sind verboten! Brennbare Materialien sind vom Gerät fernzuhalten.

2.4.3 Sicherheitshinweise Elektrik

Arbeiten an elektrischen Komponenten des contrAA 800 sind nur von einer Elektrofachkraft entsprechend den geltenden elektrotechnischen Regeln vorzunehmen. Im Gerät treten lebensgefährliche elektrische Spannungen auf! Kontakt mit unter Spannung stehenden Komponenten kann den Tod, ernsthafte Verletzungen oder schmerzhaften elektrischen Schock zur Folge haben.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Netzstecker darf nur an eine ordnungsgemäße CEE-Steckdose angeschlossen werden, damit die Schutzklasse I (Schutzleiteranschluss) des Gerätes gewährleistet wird. Das Gerät darf nur an Spannungsquellen angeschlossen werden, deren

Nennspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung übereinstimmt. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerung ohne Schutzleiter aufgehoben werden.

- Das contrAA 800 bzw. seine Systemkomponenten sind stets im ausgeschalteten Zustand an das Netz anzuschließen.
- Vor dem Öffnen des Gerätes ist dieses am Geräteschalter auszuschalten und der Netzstecker ist aus der Steckdose zu ziehen! Alle Arbeiten an der Elektronik (hinter der Geräteverkleidung) sind nur dem Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal gestattet.

2.4.4 Sicherheitshinweise Flammen- bzw. Graphitrohrtechnik

- Die Xenon-Kurzbogenlampe und die Flamme strahlen sehr intensives Licht im sichtbaren und UV-Bereich ab. Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Strahlung der Xenon-Kurzbogenlampe oder in die Flamme blicken. Haut vor UV-Strahlung schützen.
  Niemals einen Handspiegel in den Strahlengang einbringen, um z.B. das Trocknen flüssiger Proben im Graphitrohrofen zu beobachten. Es besteht die Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung.
- Im Flammenbetrieb Flamme nur bei geschlossener Probenraumtür (Sicherheitsscheibe) und nicht ohne Aufsicht brennen lassen. Die Funktionsfähigkeit des Flammenwächters sicherstellen.
- Bei Hydridtechnik nur bei geschlossener Probenraumtür arbeiten.
- Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung!
  Durch Umbau und Wartung im Probenraum kann die Atomisierungseinheit dejustiert werden. Durch die Fehlstellung der Atomisierungseinheit kann es zu einem Austreten von UV-Strahlung aus dem Probenraum kommen.

  Beim contrAA 800 D wird die Atomisierungseinheit vor jedem Messstart automatisch justiert. Sollte die Atomisierungseinheit während einer laufenden Messung z.B. durch einen Schlag dejustiert werden, Messung stoppen und neu starten.

  Beim contrAA 800 F Ausrichtung der Atomisierungseinheit prüfen. Atomisierungseinheit ggf. über die Stellschraube wieder im Strahlengang ausrichten (→ Abschnitt "Atomisierungseinheit im Strahlengang ausrichten" S.89).

  Beim contrAA 800 G erfolgen nur wenige Eingriffe am Graphitrohrofen. Die Gefahr der Dejustierung kann ausgeschlossen werden.
- Im Flammen- und Graphitrohrbetrieb entstehen hohe Temperaturen. Heiße Teile wie den Brennerkopf oder die Xenon-Kurzbogenlampe nicht während oder unmittelbar nach einer Messung berühren. Abkühlphasen beachten.
- Der Brenngasdruck darf nicht unter 70 kPa absinken, um ein Rückschlagen der Flamme zu verhindern. Der interne Druckwächter schaltet das contrAA 800 automatisch ab, falls diese Bedingung nicht erfüllt ist. Zusätzlich Druck am Manometer der Gaszufuhr überwachen.
- Bei Verwendung der Graphitrohrtechnik nicht ohne Schutzbrille in die Graphitrohröffnung blicken. Verspritzende Probensubstanzen und heiße Graphitpartikel können zu Augen- und Gesichtsverletzungen führen.
- Während der Arbeiten am contrAA 800 D und G keinen (metallischen) Schmuck, insbesondere Halsketten tragen. Andernfalls besteht die Gefahr eines

Kurzschlusses mit dem elektrisch beheizten Graphitrohr. Der Schmuck kann sich dabei stark erhitzen und Verbrennungen verursachen.

- Durch das Heizen des Graphitrohres treten in der Umgebung des Probenraumes elektromagnetische Streufelder mit Flussdichten ≤ 100 µT auf.
- In der Graphitrohrtechnik kann der Schallpegel bis 55 dBA betragen. Bei Rückschlag der Lachgas-Acetylenflamme in die Mischkammer liegt der Kurzschallpegel unter 130 dBA.

2.4.5 Sicherheitshinweise zu Ozon und giftigen Dämpfen

Die UV-Strahlung der Xenon-Kurzbogenlampe und der Lachgas-Brennerflamme führt durch Wechselwirkung mit der umgebenden Luft zur Bildung hoher Ozonkonzentrationen. Darüber hinaus können aus den Proben und bei der Probenaufbereitung giftige Nebenprodukte entstehen. Deshalb darf das contrAA 800 nur mit einer aktiven Absaugeinrichtung in Betrieb sein.

2.4.6 Sicherheitshinweise Druckgasbehälter und -anlagen

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Betriebsgase (Argon, Acetylen und Lachgas) werden Druckgasbehältern oder lokalen Flüssiggasanlagen entnommen. Auf die geforderte Reinheit der Gase ist zu achten.
- Reiner Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Luft dürfen nicht als Oxidantien in der Flammentechnik verwendet werden. Es besteht Explosionsgefahr.
- Arbeiten an Druckgasbehältern und -anlagen dürfen nur von Personen, die über spezielle Kenntnisse und Erfahrungen für Druckgasanlagen verfügen, durchgeführt werden.
- Für den Betrieb von Druckgasbehältern bzw. -anlagen müssen die am Einsatzort geltenden Sicherheitsvorschriften und Richtlinien in vollem Umfang eingehalten werden.
- Hochdruckschläuche und Druckminderer dürfen nur für die zugeordneten Gase verwendet werden. Alle Leitungen, Schläuche und Verschraubungen sind wöchentlich auf undichte Stellen und äußerlich erkennbare Beschädigungen zu prüfen. Dazu ist möglicher Druckabfall an druckbelasteten, geschlossenen Systemen und Leitungen festzustellen. Undichte Stellen und Beschädigungen sind umgehend zu beseitigen.
- Zuleitungen, Verschraubungen und Druckminderer für Lachgas (N_2O) müssen fettfrei gehalten werden.
- Vorsicht gilt insbesondere bei ausströmendem Acetylen! Acetylen bildet mit Luft leicht entzündbare Gemische. Das Gas ist deutlich an seinem knoblauchartigen Geruch erkennbar.
- Die Acetylenflasche darf nur stehend und gegen Umfallen gesichert betrieben werden. Bei einem Flaschendruck unter 100 kPa ist die Acetylen-Flasche auszutauschen, damit kein Aceton in die Gasautomatik gelangt.

- Der Betreiber muss wöchentlich sicherheitserforderliche Zustands- und Dichtheitsprüfungen an allen Gasversorgungen und Gasanschlüssen bis hin zum Gerät durchführen. Dazu ist möglicher Druckabfall von druckbelasteten, geschlossenen Systemen und Leitungen festzustellen. Undichte Stellen und Beschädigungen sind umgehend zu beseitigen.
- Vor Wartungs- und Reparaturarbeiten ist die Gasversorgung zu schließen!
- Nach erfolgter Reparatur und Wartung an den Komponenten der Druckgasbehälter bzw. der Druckgasanlage ist das Gerät vor Wiederinbetriebnahme auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen!
- Eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten sind nicht zulässig!

2.4.7 Umgang mit Proben, Hilfs- und Betriebsstoffen

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Stoffe sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe.
- Beim Umgang mit gefährlichen Stoffen müssen die örtlich geltenden Sicherheitsanweisungen und Standortvorschriften eingehalten werden.
- Hinweise auf den Etiketten immer beachten. Nur beschriftete Gefäße verwenden. Im Umgang mit Proben, Hilfs- und Betriebsstoffen geeignete Körperschutzmittel (Kittel, Schutzbrille und Gummihandschuhe) tragen. Für eine ausreichende Belüftung sorgen.
- Im Flammen- und Graphitrohrbetrieb entstehen hohe Temperaturen. Brennbare und explosive Stoffe nicht in die Nähe heißer Teile wie dem Brennerkopf oder die Xenon-Kurzbogenlampe bringen.
- Reinigungsarbeiten mit Flusssäure müssen in einem Abzugsschrank ausgeführt werden. Beim Umgang mit Flusssäure müssen Gummischürze, Handschuhe und Gesichtsmaske getragen werden.
- Biologische Proben müssen nach den örtlichen Vorschriften für den Umgang mit infektiösem Material behandelt werden.
- Bei Messungen an cyanidhaltigem Material ist sicherzustellen, dass in der Abfallflasche keine Blausäure entstehen kann, d. h. die Abfalllösung darf nicht sauer reagieren.
- Restflüssigkeit aus dem Zerstäuber und dem Probengeber in die mitgelieferte Auffangflasche leiten.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass Abfallstoffe, wie z.B. abgelassenes Kühlmittel, Filterrückstände des Kompressors oder Restflüssigkeit aus der Auffangflasche, umweltgerecht und entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

Besondere Vorsicht gilt im Umgang mit organischen Lösungsmitteln. Vor der Verwendung ist das Sicherheitsdatenblatt auf mögliche Gefahren zu prüfen.

Organische Lösungsmittel	Mögliche Gefahren
Methylisobutylketon (MIBK)	entzündbar, hochflüchtig, geruchsbelästigend
Toluol	entzündbar, gesundheitsschädlich
Kerosin	entzündbar, gewässergefährdend, gesundheitsschädlich
Methanol, Ethanol, Propanol	entzündbar, teils akut toxisch
Tetrahydrofuran (THF)	entzündbar, gesundheitsschädlich, hochflüchtig, löst Polyethylen und Polystyrol

Die obige Liste ist insofern unvollständig, als dass für den Betrieb des contrAA 800 auch andere Lösungsmittel in Betracht kommen. Bei Unsicherheit über das Gefahrenpotential ist der Rat des Herstellers heranzuziehen.

2.4.8 Dekontamination nach biologischen Verunreinigungen

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit gefährlichen Stoffen verunreinigt worden ist.
- Spritzer, Tropfen oder größere Verschüttungen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen und reinigen. Anschließend die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel, wie z.B. Incidin-Plus-Lösung, abwischen.
- Bevor ein anderes als dieses vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit dem Hersteller klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt.

2.5 Sicherheitseinrichtungen / Verhalten im Notfall

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen sofort das contrAA 800 mit dem Netzschalter an der rechten Seitenwand ausschalten.
- Den Netzstecker des Gerätes aus der Netzsteckdose ziehen.
  Beim contrAA 800 F die 5fach-Verteilerleiste (mit den Anschlüssen für AAS und Zubehör) aus der Netzsteckdose ziehen!
- Nach dem Ausschalten des Gerätes möglichst sofort die Gasversorgung schließen.

2.6 Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Wartung des contrAA 800 erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal. Durch

eigenmächtige Wartungsarbeiten kann das Gerät dejustiert oder beschädigt werden. Der Bediener darf grundsätzlich nur die im Kapitel „Pflege und Wartung“ S.78ff aufgeführten Tätigkeiten ausführen.

- Die äußere Reinigung des contrAA 800 nur mit leicht angefeuchtetem, nicht tropfendem Tuch vornehmen. Dabei nur Wasser und ggf. handelsübliche Tenside verwenden.
  Für die Reinigung des Probenraums und der Probentransportwege (Schlauchsystem) des contrAA 800 hat der Betreiber geeignete Sicherheitsvorkehrungen – insbesondere hinsichtlich kontaminierten und infektiösen Materials – festzulegen.
- Wenn Wasser oder andere Flüssigkeiten aus dem Gerät austreten, den Kundendienst verständigen.
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb. Glasteile sind Verschleißteile und unterliegen nicht der Gewährleistung.
- Reinigen Sie vor Rücksendung des Gerätes an die Analytik Jena alle Geräteteile von biologisch gefährlichen, chemischen oder radioaktiven Kontaminationen. Füllen Sie eine Dekontaminationserklärung aus und unterschreiben diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung. Befestigen Sie die unterschriebene Dekontaminationserklärung an der Außenseite der Warensendung.

3 Aufstellbedingungen

3.1 Umgebungsbedingungen

Das contrAA 800 darf nur in geschlossenen Räumen betrieben werden, wobei der Einsatzort den Charakter eines chemischen Labors haben muss. Der Einsatzort muss folgenden Bedingungen genügen:

- Der Aufstellort muss frei von Staub, Zugluft, Erschütterungen, Vibrationen und ätzenden Dämpfen sein.
- Das contrAA 800 nicht in der Nähe von elektromagnetischen Störquellen aufstellen.
- Direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und Abstrahlung von Heizkörpern auf das contrAA 800 vermeiden. In extremen Fällen für eine Raumklimatisierung sorgen.
- Für die Probenvorbereitung und Aufbewahrung von Chemikalien wird ein separater Raum empfohlen.

An die klimatischen Verhältnisse im Betriebsraum des contrAA 800 werden folgende Forderungen gestellt:

Temperaturbereich	+5 °C bis +40 °C
Max. Luftfeuchte	90 % bei 40 °C
Luftdruck	0,7 bar bis 1,06 bar
Empfohlene max. Einsatzhöhe	2000 m

Die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen sind für Betrieb und Lagerung des contrAA 800 identisch.

3.2 Energieversorgung

WARNUNG

Netzanschluss beachten!

Beachten Sie bei der Elektroinstallation die VDE-Vorschriften und örtlichen Bestimmungen! Der Netzanschluss muss ordnungsgemäß geerdet sein. Verwenden Sie keinen Adapter in der Netzzuleitung.

contrAA 800 D + G

Die Modelle contrAA 800 D und contrAA 800 G werden am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben. Die Strombelastung kann bei maximaler Aufheizrate kurzzeitig (1 s) bis zu 85 A betragen. Während dieser Phase sollte die Netzspannung am contrAA 800 nicht mehr als 6 % absinken. Bei Werten, die von diesen Angaben abweichen, bitten wir um Rücksprache. Passendes Zubehör kann geliefert werden.

Die optimale Funktion des Gerätes hängt entscheidend von einem ordnungsgemäßen Netzanschluss mit ausreichendem Leitungsquerschnitt ab. Der Netzanschluss ist gebäudeseitig mit 35 A träge abzusichern und muss vor Anlieferung des contrAA 800 in der Nähe des Aufstellortes installiert sein. Das Gerätekabel ist 3 m lang.

Die CEE-Aufputzdose (2polig + E Blau 5UR 3 206-2 220/32, Fa. Siemens) wird gemäß Liefervertrag bereitgestellt.

Alle anderen Komponenten (z.B. PC, Hydridsystem, usw.) werden über die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste, die an die Steckdose auf der Geräterückseite des contrAA 800 D und G gesteckt wird, an die gleiche Phase wie das Grundgerät angeschlossen. Nutzen Sie eine eigene PC-Drucker-Konfiguration und wird diese über die 5-fach-Verteilerdose angeschlossen, beachten Sie bitte den Grenzwert des zulässigen Arbeitsstromes. Um plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden, schließen Sie das contrAA 800 nicht an Stromkreise mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern an.

Anschaltbedingungen

Spannung	230 V ~ gegebenenfalls abweichende Spannung gemäß Liefervertrag
Frequenz	50 / 60 Hz gegebenenfalls abweichende Frequenz gemäß Liefervertrag
Mittlere typische Leistungs-aufnahme	2100 VA
Maximale Stromaufnahme	85 A über 1 s bzw. 52 A über 8 s
Absicherung (netzseitig)	35 A, Schmelzsicherung, träge, einphasig Keine Sicherungsautomaten verwenden!
Leistungsaufnahme des Hydridsystems	650 VA während des Aufheizens der Küvette 400 VA im Dauerbetrieb

contrAA 800 F

Das contrAA 800 F wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben. Die optimale Funktion des Gerätes hängt entscheidend von einem ordnungsgemäßen Netzanschluss ab. Der Netzanschluss ist gebäudeseitig mit 16 A träge abzusichern. Das Gerätekabel ist 2 m lang.

Alle anderen Komponenten (z.B. PC, Hydridsystem, usw.) werden über die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste an die gleiche Phase wie das Grundgerät angeschlossen. Nutzen Sie eine eigene PC-Drucker-Konfiguration und wird diese über die 5-fach-Verteilerleiste angeschlossen, beachten Sie bitte den Grenzwert des zulässigen Arbeitsstromes. Um plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden, schließen Sie das contrAA 800 nicht an Stromkreise mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern an.

Anschaltbedingungen

Spannung	100-240 V ~ gegebenenfalls abweichende Spannung gemäß Liefervertrag
Frequenz	50 / 60 Hz gegebenenfalls abweichende Frequenz gemäß Liefervertrag
Mittlere typische Leistungs-aufnahme	460 VA
Absicherung (netzseitig)	16 A, einphasig
Leistungsaufnahme des Hydridsystems	650 VA während des Aufheizens der Küvette 400 VA im Dauerbetrieb

3.3 Gasversorgung

WARNUNG

Explosionsgefahr durch austretendes Acetylen! Gefahr der Entstehung einer sauerstoffarmen Atmosphäre durch austretendes Gas!

Der Betreiber muss sicherstellen, dass die an der Auslassseite der Gasdruckregler verwendete Anschlussart den geltenden nationalen Anforderungen genügt.

Der Betreiber muss wöchentlich sicherheitsnotwendige Dichtheitsprüfungen an allen Gasversorgungen bis hin zum Gerät durchführen. Dazu ist möglicher Druckabfall von geschlossenen druckbelasteten Systemen und Leitungen festzustellen. Die Undichtheit ist zu lokalisieren und sofort zu beseitigen.

Wird die Gasversorgung über Druckflaschen realisiert, müssen die Druckflaschen außerhalb des Laborraumes aufrechtstehend mit Flaschenhaltern an der Wand befestigt werden.

3.3.1 Gase in der Graphitrohrtechnik

Das Inertgas Argon dient zum Schutz der Graphitteile des Atomisators, die erheblichen Temperaturbelastungen ausgesetzt sind. Gleichzeitig wird das Inertgas als Transportmittel für die während der Analyse anfallenden Pyrolysebestandteile genutzt. Die Reinheit des Inertgases ist von entscheidender Bedeutung für die Analytik und die Nutzungsdauer der Graphitrohre.

Durch das zusätzliche Einleiten eines Zusatzgases während des Pyrolyseschrittes (beispielsweise Druckluft) kann die Veraschung der Probe, das heißt, die Abtrennung der Matrixbestandteile, beschleunigt werden. Das Zusatzgas wird über den Anschluss "Gas Additional" (5 in Abb. 28 S.52) auf der Geräterückseite zugeführt.

Der Eingangsdruck zum Spektrometer muss 6 bis 7 bar (600-700 kPa) betragen.

Das erforderliche Druckreduzierventil für die Argonflasche sowie der Argon-Druckschlauch werden mitgeliefert. Die Standardschlauchlänge ist 5 m. Werden andere Schlauchlängen gewünscht, halten Sie bitte Rücksprache mit dem Kundendienst der Analytik Jena.

Empfohlenes Inertgas	Eingangsdruck
Argon 4.8 oder besser Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm	6-7 bar
Zusatzgas: Druckluft, ölfrei, fettfrei, partikelfrei	6-7 bar

3.3.2 Gase in der Flammentechnik

Für die Flammentechnik sind ein Oxidans (Druckluft oder Lachgas) sowie Acetylen als Brenngas erforderlich. Die Reinheit der Gase ist von entscheidender Bedeutung für die Analytik. Für die Druckluftversorgung steht der Kolbenkompressor PLANET L-S50-15 zur Verfügung. Wird die Druckluftversorgung über einen hauseigenen

Druckluftanschluss vorgenommen, halten Sie bitte Rücksprache mit dem Kundendienst der Analytik Jena. Die Lachgas- und Acetylen-Versorgung erfolgt über Druckgasflaschen oder eine Hausleitung.

Die Druckschläuche werden mitgeliefert. Die Druckreduzierventile sind optional.

- Schlauchlänge bei Flaschenanschluss 5 m
- Schlauchlänge für Kompressor 5 m

Auf Wunsch ist es möglich, andere Schlauchlängen anzuschließen. Halten Sie bitte Rücksprache mit dem Kundendienst der Analytik Jena.

Brenngas und Oxidans	Eingangsdruck
Druckluft, ölfrei, fettfrei, partikelfrei	4-6 bar (≙ 400-600 kPa)
N_2O, ölfrei, fettfrei, Reinheit 2,5	4-6 bar (≙ 400-600 kPa)
Acetylen Reinheit 2,5 (für Flammenphotometrie): besser als 99,5 Vol% bezogen auf C_2H_2, ohne Aceton	0,8-1,6 bar (≙ 80-160 kPa)

3.4 Absaugvorrichtung

VORSICHT

Vergiftungsgefahr durch auftretende Gase!

Vor Anschalten des contrAA 800 die Absaugeinrichtung einschalten. Abluft aus dem Labor ableiten und Rückstau vermeiden!

Die Absaugvorrichtung soll gesundheitsschädigende Verbrennungsrückstände der Flamme sowie Ozon ableiten. Ozon entsteht durch die Wechselwirkung zwischen Luft und UV-Strahlung der Xenon-Kurzbogenlampe und Brennerflamme. Verwenden Sie eine Absaugvorrichtung aus hitze- und korrosionsbeständigem Material. Die ersten 6 m der Abluftanlage sollten aus Metall bestehen.

Parameter	Eigenschaften
Material	hitzebeständig und korrosionsfest (empfohlen V2A-Stahl)
Absaugleistung für Lachgasflamme	ca. 8 bis 10 m^3/min
Absaugleistung für Luftflamme	ca. 5 m^3/min
Haubenöffnung	ca. 300 × 300 mm
Abstand zur Geräteoberkante	ca. 200 bis 300 mm
Rohrdurchmesser	ca. 100 bis 120 mm

3.5 Geräteanordnung und Platzbedarf

Das contrAA 800 ist ein Kompaktgerät, das als Tischgerät konzipiert wurde. Der Platzbedarf ergibt sich aus allen Komponenten des Messplatzes. Dabei ist ein

Mindestabstand von Gerät und Systemkomponenten zu Wänden und benachbarten Einrichtungen von 15 cm einzuhalten.

Neben dem Grundgerät wird der PC mit Monitor, Drucker und Tastatur angeordnet. PC und Drucker können auch auf einem Beistelltisch untergebracht werden.

Der Arbeitstisch ist so anzuordnen, dass er von allen Seiten gut zugänglich ist. Darüber hinaus werden folgende Anforderungen an den Arbeitstisch gestellt:

- Mindestabmessungen:
  1800 mm × 700 mm, Höhe nach ergonomischen Gesichtspunkten wählen
- Tragfähigkeit des Arbeitstisches: mind. 200 kg
- Tischoberflächen: wisch-, kratz- und korrosionsfest, wasserabweisend

Die Probengeber für den Flammenbetrieb AS-F oder AS-FD werden in den Probenraum des contrAA 800 eingehängt. Die Vorratsflasche für Spülflüssigkeit des AS-F bzw. das Fluidik-Modul des AS-FD werden neben dem AAS-Gerät platziert.

Das Zubehör für die Graphitrohrtechnik wird ebenfalls in den Probenraum eingehängt: Probengeber AS-GF für gelöste Proben oder Feststoffprobengeber SSA 6z / SSA 600.

Das Zubehör für die Hydrid-Technik (z.B. HS 60 modular) wird auf einem zusätzlichen Tisch vor dem contrAA 800 platziert.

In unmittelbarer Nähe des Gerätes finden auf dem Fußboden Platz:

- die Auffangflasche für Reste der Probenflüssigkeit, Reste der Spülflüssigkeit des Probengebers und Restflüssigkeit des Hydridsystems
- der Kolbenkompressor PLANET L-S50-15 (nur Flammentechnik)

Komponente	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]
Auf dem Arbeitstisch				
contrAA 800	780	625	775	D: 170 G: 170 F: 140
AS-GF	250	550	380	7,2
AS-F	340	350	460	6,5
AS-FD				
Probengeber	340	350	460	6,5
Fluidik-Modul	360	310	165	3,5
HS 60 modular	360	370	240	14
HS 55 modular	360	370	240	14
HS 50	270	210	190	2
Unter dem Arbeitstisch				
Kompressor PLANET L-S50-15	∅ 400	490		27
Abfallflasche	∅ 200	400		

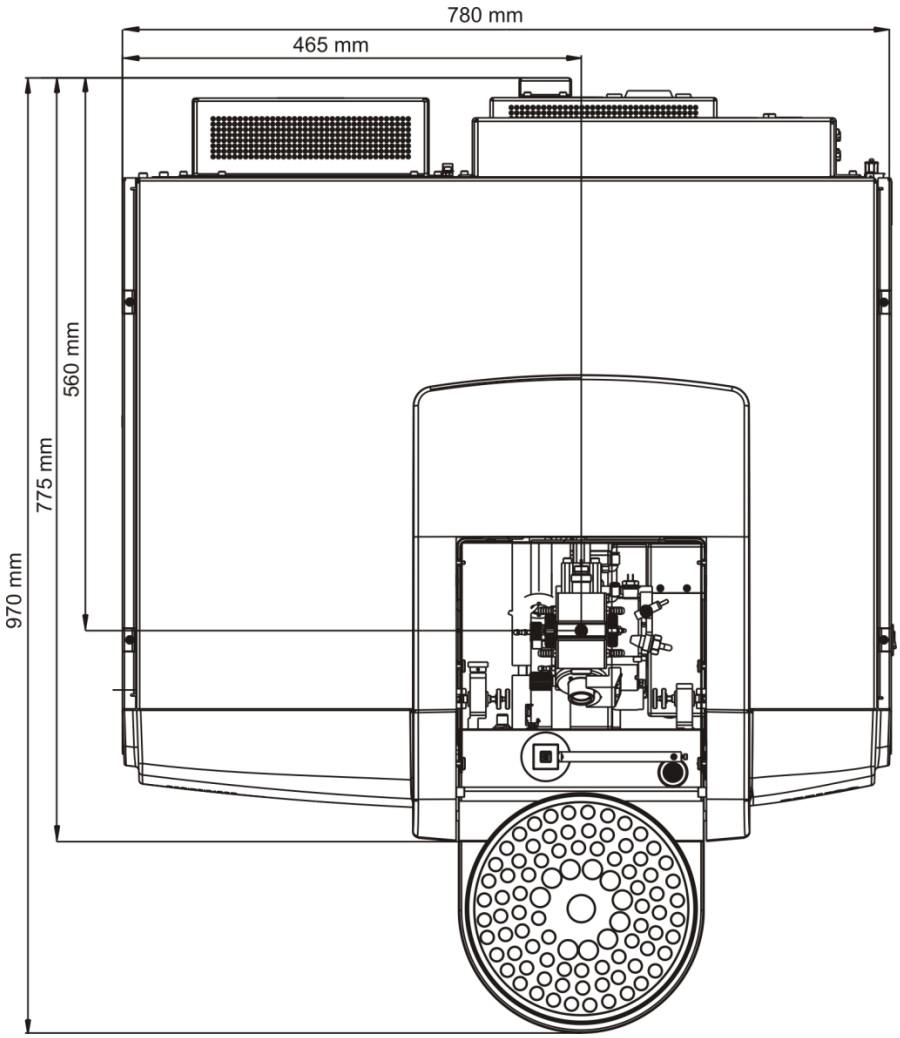


Abb. 3 Maße contrAA 800 – Draufsicht (mit Probengeber AS-GF)

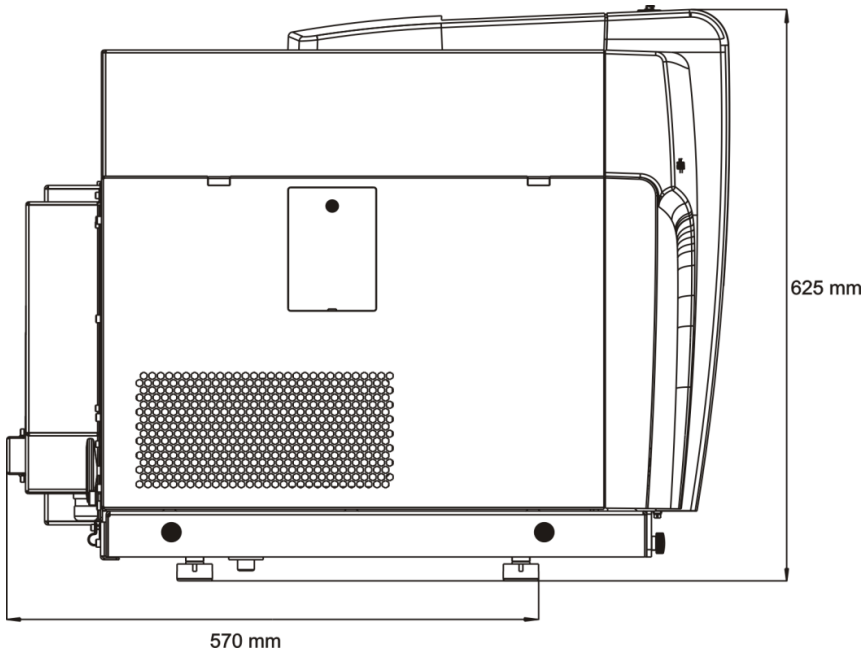


Abb. 4 Maße contrAA 800 – Seitenansicht

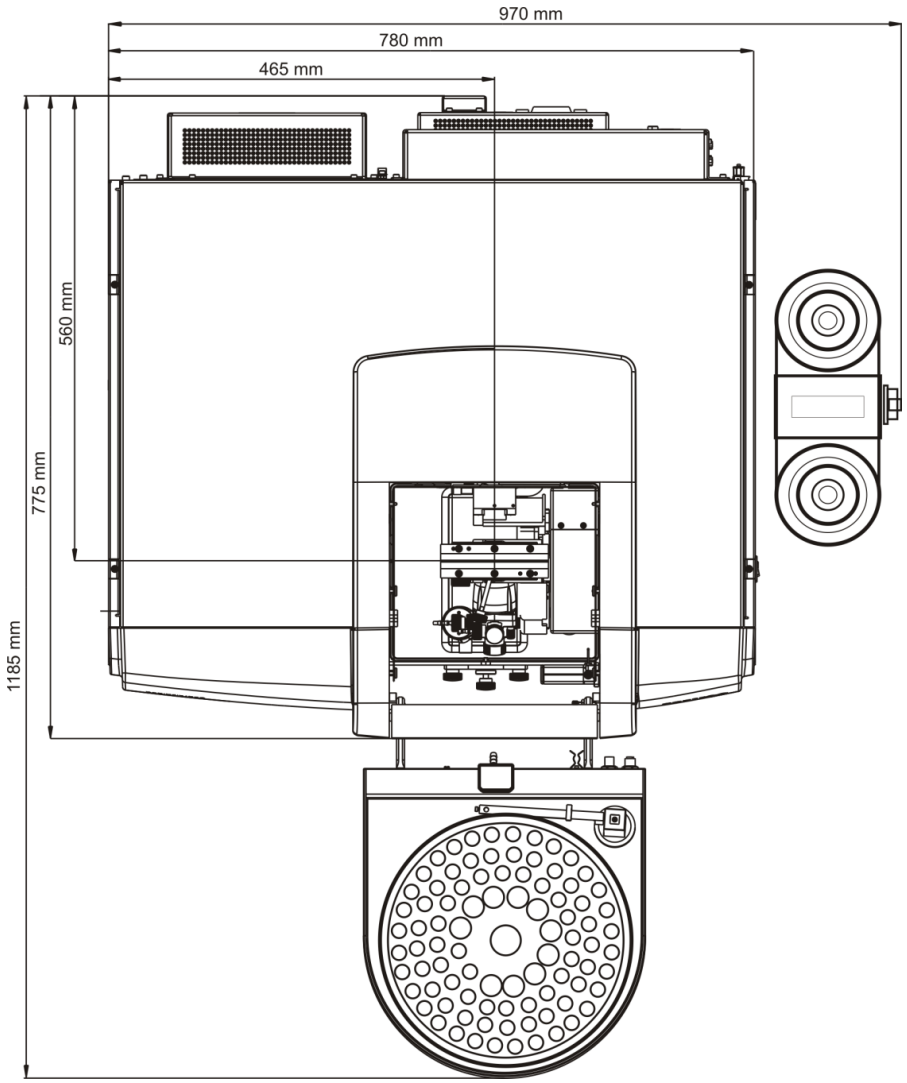


Abb. 5 Maße contrAA 800 – Draufsicht (mit Probengeber AS-FD)

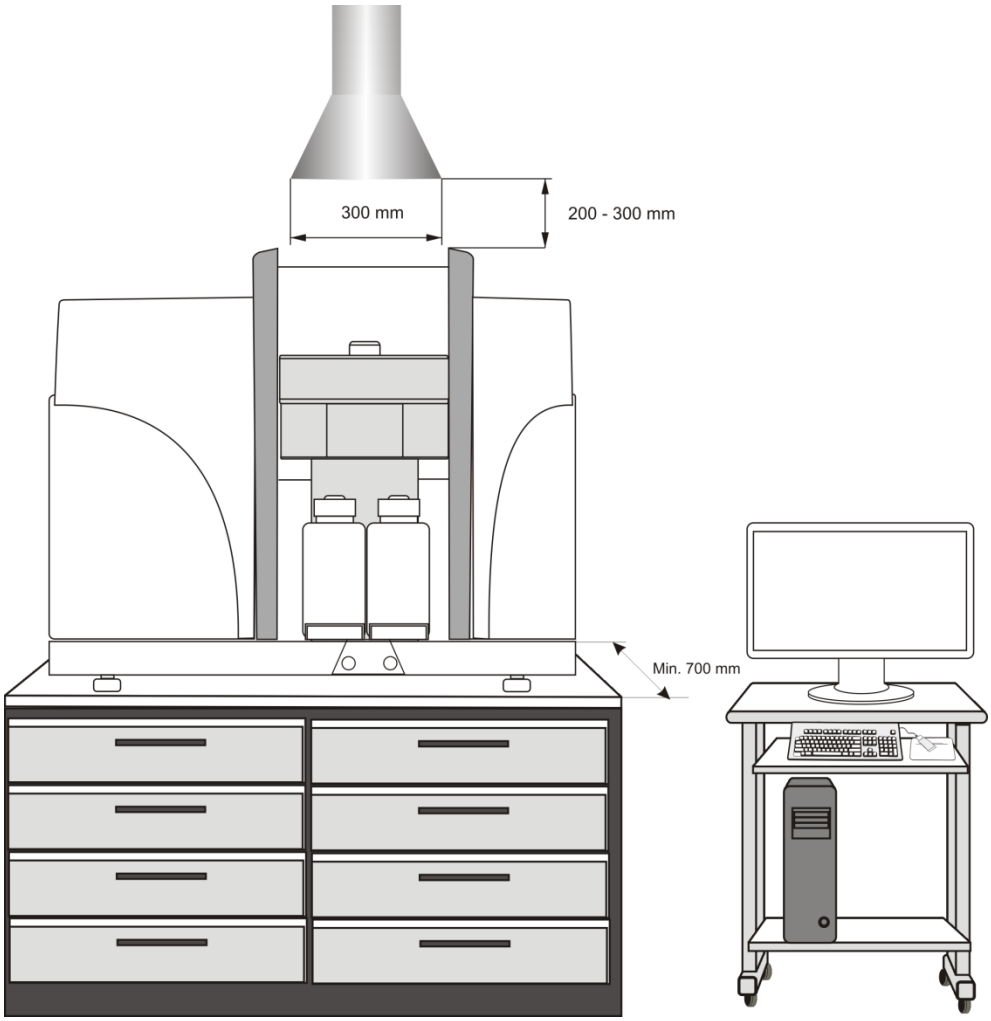


Abb. 6 Arbeitsplatz contrAA 800 mit Absaugvorrichtung

4 Funktion und Aufbau

4.1 Physikalisches Messprinzip HR-CS AAS

Messprinzip der High Resolution Continuum Source Atomabsorptionsspektrometrie (HR-CS AAS) wie auch der klassischen Linienstrahler AAS (LS AAS) ist die Absorption einer Primärstrahlung durch Analytatome im Grundzustand. Dabei stellt das Extinktionssignal ein Maß für die Konzentration des betreffenden Elements in der analysierten Probe dar.

Jedes AAS-Gerät besteht aus folgenden Grundbaueinheiten:

- Strahlungsquelle
- Atomisator
- Monochromator
- Detektor
- Auswerteeinheit (PC)

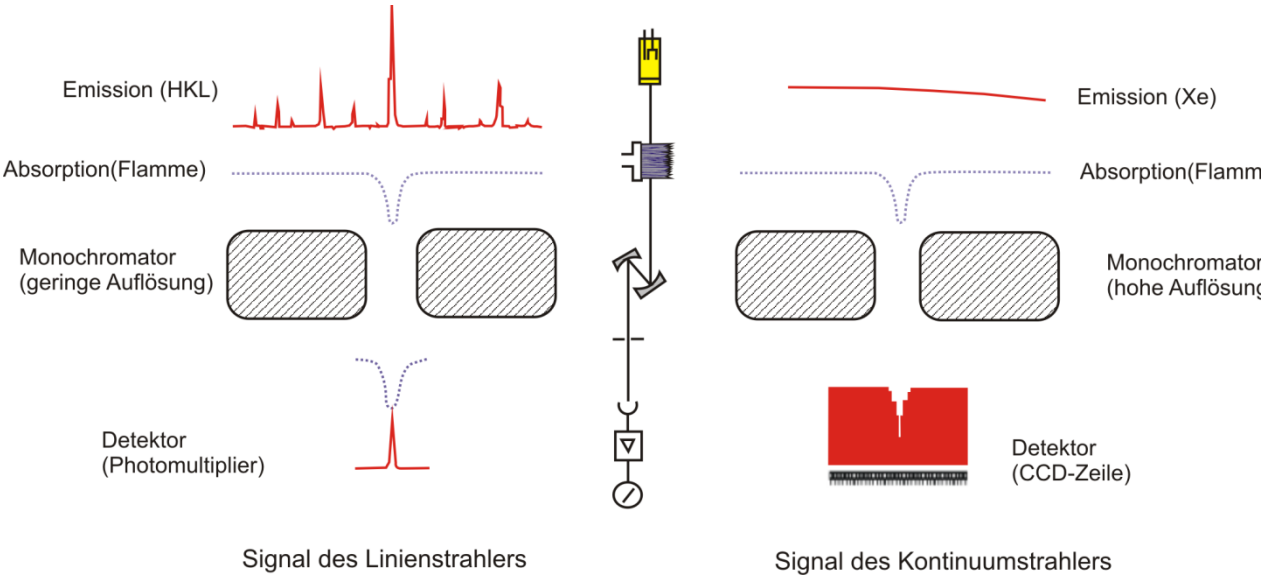


Abb. 7 Messprinzip von LS AAS und HR-CS AAS (mit Flammentechnik)

Strahlungsquelle

In der HR-CS AAS ist die elementspezifische Strahlungsquelle der klassischen LS AAS (Hohlkatodenlampe, HKL) durch einen einzigen Kontinuumstrahler für alle Elemente und Linien – eine Xenon-Kurzbogenlampe – ersetzt. Durch die spezielle Elektrodengeometrie und den charakteristischen Innendruck der Xenon-Kurzbogenlampe bildet sich ein heißer Brennfleck ("Hot-Spot"), der eine Strahlungstemperatur von etwa 12 000 Kelvin und eine lückenlose Emission über den gesamten Spektralbereich (185 nm-900 nm) gewährleistet. Auf diese Weise steht zu jedem Zeitpunkt ausreichend Strahlungsenergie für alle interessierenden Analysenlinien zur Verfügung – sowohl auf den Resonanzwellenlängen der Analysenelemente als auch auf allen Sekundärwellenlängen. Einschränkungen durch Spezifika der HKL wie Austrittsfenster und Emissionsintensität gelten nicht. Zusätzlich können Absorptionslinien oder -banden zweiatomiger Moleküle (PO, CS, ...) analytisch zur Elementbestimmung genutzt werden.

Atomisator

Folgende Atomisierungstechniken sind für die verschiedenen Modelle der contrAA 800-Gerätefamilie vorgesehen:

Atomisierungstechnik	contrAA 800 F	contrAA 800 G	contrAA 800 D
Brenner-Zerstäuber-System (Flammentechnik)	✓	–	✓
Quergeheiztes Graphitrohr (Graphitrohrtechnik)	–	✓	✓
Küvetteneinheit (Hydrid- und Quecksilberkaltdampftechnik)	✓	–	✓
Quergeheiztes Graphitrohr mit Ir/Au-Beschichtung (HydrEA-Technik)	–	✓	✓

Der Graphitrohr-Atomisator und das Brenner-Zerstäuber-System (BZS) sind bei dem Kombigerät contrAA 800 D in einem Probenraum angebracht. Der Wechsel der Atomisierungstechnik und deren Ausrichtung im Strahlengang erfolgt softwaregesteuert. Dank des motorisch betriebenen Schwenkarms ist kein Geräteumbau nötig. Vor dem Wechsel müssen lediglich einige Zubehöre abgebaut werden.

Abb. 8 Probenraum des contrAA 800 D

Das contrAA 800 F (Flamme) und contrAA 800 G (Graphit) verfügen über jeweils nur einen Atomisator. Die Höhe der Atomisierungstechnik kann softwaregesteuert im Strahlengang ausgerichtet werden. Die Tiefe ist werksseitig eingestellt und kann über eine Stellschraube manuell nachjustiert bzw. auf verschiedene Zubehöre angepasst werden.

Abb. 9 Probenraum des contrAA 800 F

Die Küvetteneinheit der Hydridsysteme wird beim contrAA 800 D und F statt des Brenners auf die Mischkammer aufgesetzt.

Alternativ kann die Hydridtechnik beim Kombigerät contrAA 800 D und beim contrAA 800 G mit der Graphitrohrtechnik gekoppelt werden. Die HydrEA-Technik ("**Hydr**idtechnik mit **e**lektrothermischer **A**tomisation") basiert darauf, dass die Metallhydride bzw. der Quecksilberdampf auf dem mit Iridium bzw. Gold beschichteten, vorgeheizten Graphitrohr angereichert und bei 2100 °C (Metallhydride) bzw. 800 °C (Quecksilber) atomisiert werden. Dabei wird eine sehr hohe Empfindlichkeit erreicht.

Schließlich sind die Modelle der contrAA 800-Gerätefamilie mit Graphitrohrtechnik (contrAA 800 D und G) auch für die direkte Feststoffanalyse in Verbindung mit den speziellen Feststoffprobengebern SSA 6z bzw. SSA 600 geeignet. Mit der Bestimmung von Spurenelementen direkt in der festen Probe wird der zeitaufwendige und kontaminationsbehaftete Probenaufschluss als die wesentliche Fehlerquelle der Lösungsanalytik ausgeschaltet.

Monochromator

Die Selektivität der Analytik wird durch den hochauflösenden Doppelmonochromator auf der Basis eines Prismen- und eines Echelle-Gitter-Monochromators realisiert (High-Resolution Optics). Dadurch wird sowohl eine sehr kompakte Bauweise als auch eine hohe spektrale Auflösung erreicht, die bei 200 nm einer spektralen Bandbreite von < 2 pm pro Pixel entspricht. Der Monochromator nutzt einen integrierten Neonstrahler zur Wellenlängenstabilisierung. Das Spektrometer ist für Luft und die optional zuschaltbare Argon-Optikspülung kalibriert und gewährleistet die hohe Reproduzierbarkeit beim Anfahren einer Wellenlänge. Während des Betriebs wird das Prisma darüber hinaus automatisch mithilfe einer einschwenkbaren Quecksilberküvette auf der Wellenlänge 253 nm rekalibriert. Die integrierte Prismenkalibrierung trägt zur hohen Wellenlängenstabilität des Spektrometers bei.

Der Bediener kann die gesamte Optik des contrAA 800 softwaregesteuert mit Argon oder Luft spülen. Die Spülung mit Argon erhöht die Empfindlichkeit der Analytik im UV-Bereich bei Wellenlängen $\lambda < 200$ nm. Der Nachweis von Elementlinien wird hier durch die breiten Molekülbanden des Sauerstoffs gestört. Die Argonspülung verbessert insbesondere den Nachweis der Elemente Arsen und Selen. Die Sauerstoffspülung des Spektrometers empfiehlt sich für die Arbeit in einer staubreichen Umgebung, wie sie

z.B. in einer Mine vorliegt. Die Streuung der Strahlung an Feststoffpartikeln kann durch die Spülung deutlich vermindert werden.

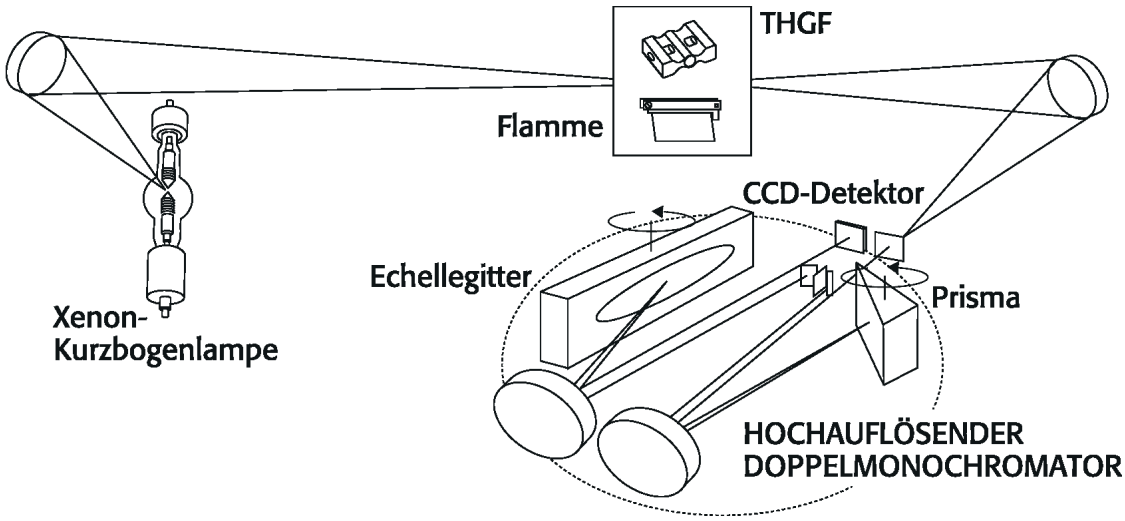


Abb. 10 Strahlengang im contrAA 800

Detektor

Am Ort des Austrittsspalts des Monochromators befindet sich ein rauscharmer, UV-empfindlicher Halbleiterdetektor (CCD-Matrixdetektor). Dieser registriert nicht nur die Intensität der Analysenlinie, sondern auch die spektrale Umgebung in einem vorwählbaren Pixelbereich. Auf diese Weise wird simultan und hochaufgelöst ein spektraler Bereich von bis zu 1 nm in der Nachbarschaft der Analysenlinie detektiert.

Auswerteeinheit

Die Untergrundkorrektur erfolgt entweder durch Polynombildung über ausgewählte Stützpunkte oder durch optimierte Filterfunktionen (IBC). Der Anwender kann die Stützpunkte selbst auswählen. Standardmäßig erfolgt die Auswahl aber automatisch über die Software. Ein spezieller Algorithmus ermittelt die Stützpunkte dynamisch für jedes Spektrum und nähert die Basislinie möglichst genau an die wirkliche Basislinie am Messpixel an. Eine multivariate Methode korrigiert selbst Überlappungen der Analysenwellenlänge mit feinstrukturiertem Untergrund. Hierzu werden Referenzspektren für Matrixbestandteile zu der polynombildenden "least squares" Anpassung herangezogen. Das Spektrum wird dann mithilfe von benachbarten, in der Beobachtungsbreite des Detektors liegenden Spektrallinien der Störelemente korrigiert (z.B. Korrektur der spektralen Störung von Fe auf der Analysenwellenlänge von Zn bei 213 nm oder Se bei 196 nm).

Die zur Auswahl stehenden Verfahren zur Untergrundkorrektur bereinigen das Spektrum sofort um alle breitbandigen Effekte und die Lampendrift. Auf diese Weise wird ein simultanes Zweistrahlsystem bei nur einem optischen Weg realisiert. Die Messsignale sind deutlich stabiler als bei der klassischen LS AAS. Bei einer mit der LS AAS vergleichbaren Empfindlichkeit erreicht das contrAA 800 darüber hinaus ein deutlich verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis und damit niedrigere Nachweis- und Bestimmungsgrenzen. Besonders vorteilhaft wirkt sich der extrem rauscharme CCD-Matrixdetektor und die sehr hohe Strahlungsintensität der energiereichen Xenon-Kurzbogenlampe aus.

4.2 Xenon-Kurzbogenlampe

Das contrAA 800 besitzt eine Xenon-Kurzbogenlampe als Kontinuumstrahler.

Durch ihre spezielle Elektrodengeometrie und ihre physikalisch-technischen Parameter bildet sich ein heißer Brennfleck (Hot-Spot) aus, welcher eine hohe Strahlungsintensität über den gesamten für die AAS relevanten Spektralbereich von 185-900 nm aussendet.

Während der Analyse wird die Lage des Brennflecks kontrolliert und automatisch nachjustiert. Dadurch ist kein Einlaufverhalten durch Lampendrift zu erwarten. Sämtliche Driften der Xenon-Kurzbogenlampe werden simultan aus den Spektren mit Korrekturpixelanbindung herausgerechnet.

Abb. 11 Xenon-Kurzbogenlampe ohne Gehäuse

4.3 Kühlwasserkreislauf

In das Spektrometer ist ein wartungsarmes Kühlsystem für die Wärmeabfuhr von Xenon-Kurzbogenlampe und Graphitrohrofen integriert. Es funktioniert nach dem Wasser-Luft-Wärmetauscherprinzip und kann mit Leitungswasser (mit Zusätzen für Frostschutz und Bioziden) betrieben werden. Die Pumpe läuft selbst an, sobald Wasser im System ist. Ein aufwendiges Entlüften entfällt.

Die Temperatur des Kühlwasserkreislaufs wird mit Hilfe zweier Sicherheitskreise gemessen. Sie verhindern ein Überhitzen temperaturempfindlicher Bauteile. Der Kühlwassersfluss wird überwacht, um ein Trockenlaufen der Pumpe zu verhindern.

Die Pumpe ist direkt an den Kühlwasserbehälter gekoppelt. Die gesamte Einheit aus Pumpe und Behälter kann für die Wartung einfach aus dem Lampenraum ausgebaut werden.

4.4 Elektrothermischer Atomisator

Der elektrothermische Atomisator (EA) ist integraler Bestandteil der contrAA-Modelle contrAA 800 G und D und Kernstück für die Arbeit im EA-Betrieb und die HydrEA-Technik.

Das Ofensystem besitzt ein Graphitrohr, das über schräg zum Rohrmantel liegende Kontaktstücke beheizt wird. Das quergeheizte Graphitrohr dient als Atomisator für die mit dem Probengeber AS-GF injizierte Flüssigprobe oder den mit dem Feststoffprobengeber eingebrachten, mit einer kleinen Feststoffmenge bestückten Probenträger. Das Graphitrohr wird im Ofen durch Mikroprozessor kontrollierte Widerstandsheizung auf die gewünschte Temperatur geführt.

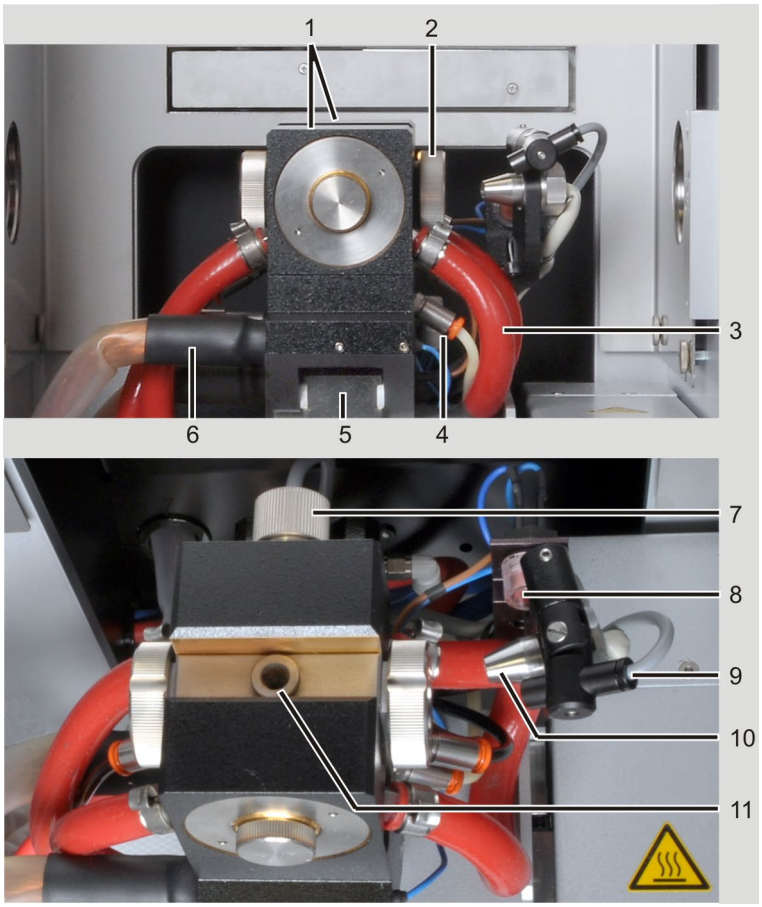


Abb. 12 Graphitrohrofen im Probenraum

1 Ofenbacken mit Elektroden
2 Ofenfenster
3 Kühlwasseranschlüsse: rote Schläuche
4 Gasanschlüsse: weiße und schwarze Schläuche
5 Positionsverstellung
6 Starkstromkabel
7 Sensoranschluss für Kühlwassertemperatur
8 Sicherung am Graphitrohrofen
9 Beleuchtung für Ofenkamera
10 Strahlungssensor
11 Dosieröffnung mit Graphit-Trichtereinsatz

Merkmale des Graphitrohrofens

- Konstante Temperaturverhältnisse über die gesamte Rohrlänge
- Realisierung linearer Temperatur-Zeit-Verläufe nach einem sensorlosen Steuermodell auf der Basis abgespeicherter thermisch-elektrischer Parameter und einer adaptiven Regelung
- Voneinander unabhängige und symmetrisch zur Ofenmitte fließende Schutzgasströme, die eine effektive Spülung des Graphitrohres und der Ofenfenster und einen schnellen und sicheren Abtransport der thermischen Zersetzungsprodukte der Probe sichern
- Geringer Schutzgasverbrauch bei gleichzeitig wirksamem Schutz vor der Einwirkung von Luftsauerstoff

Die Graphitrohrtechnik erreicht in Verbindung mit der Untergrundkorrektur hohe Selektivität und Empfindlichkeit, sodass Spuren- und Ultraspuren selbst in Proben mit komplizierter Matrix bestimmt werden können.

In der Analyse durchläuft jede Probe ein Ofenprogramm (Temperatur-Zeit-Programm). Das Ofenprogramm besteht aus vier Grundschritten:

- Trocknen der Probe
- Thermische Vorbehandlung, Abtrennung (Veraschung oder Pyrolyse) störender Probenbegleitsubstanzen (Matrix)
- Atomisierung der Probe
- Ausheizen des Graphitrohres und Vorbereitung für die nächste Messung

Der Bediener kann diese Grundschritte mit der Steuersoftware ASpect CS für jedes Analyseproblem optimieren.

4.4.1 Graphitrohrofen

Die Höhe des Graphitrohrofens ist automatisch verstellbar, um das Graphitrohr optimal im Strahlengang zu positionieren. Beim Kombigerät contrAA 800 D kann das Graphitrohr darüber hinaus softwaregesteuert in der Tiefe zum Strahlengang ausgerichtet werden. Beim contrAA 800 G ist die Tiefe des Graphitrohrofens werksseitig eingestellt, kann aber manuell über eine Stellschraube nachjustiert werden.

Das quergeheizte Graphitrohr wird mit seinen Kontaktflächen pneumatisch gegen ringförmige Elektroden gedrückt und gehalten. Die Elektroden sind in zwei wassergekühlten Metallkörpern installiert, dem festen und dem beweglichen Ofenteil. Zwischen den Metallkörpern, die die Elektroden tragen, befindet sich ein weiteres Graphitteil, der Ofenmantel. Zusammen mit den Elektroden bildet er um das Graphitrohr herum einen geschlossenen Innenraum, der die thermischen Abstrahlbedingungen des Graphitrohres stabilisiert sowie chemisch inerte Verhältnisse garantiert. Das Graphitrohr wird bei geöffnetem Atomisator durch definierte Auflagepunkte im Ofen vorjustiert. Beim Schließen des beweglichen Ofenteils wird das Rohr reproduzierbar in die endgültige Lage gehoben und in die Kontakte gepresst, ohne Kontakt mit dem Ofenmantel zu haben.

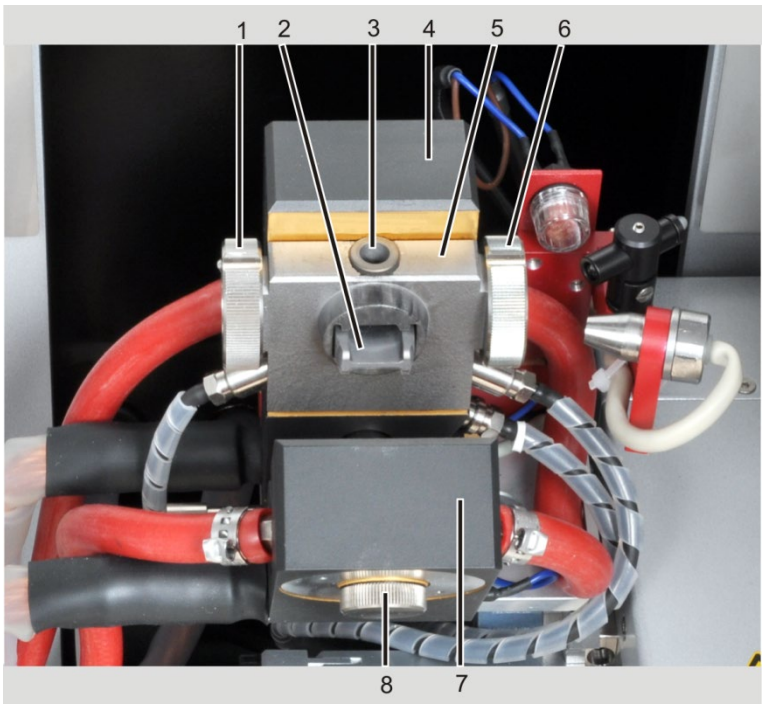


Abb. 13 Graphitrohrofen, offen

1 Ofenfenster
2 Graphitrohr, eingesetzt
3 Dosieröffnung mit Graphit-Trichtereinsatz
4 Festes Ofenteil
5 Ofenmantel
6 Ofenfenster
7 Bewegliches Ofenteil, geöffnet
8 Verschluss des Wasserkanals

4.4.2 Gasströme im Ofenmantel

Im Ofenmantel befinden sich Gaskanäle für die getrennte Zufuhr des inneren Gasstroms (Spülgas) und des äußeren Gasstroms (Schutzgas). Zur Unterstützung der Pyrolyse können dem inneren Gasstrom oxidierende oder reduzierende Gase zugemischt werden. Bei Verwendung von Druckluft sollten Temperaturen > 500 °C vermieden werden, da sonst das Graphitrohr selbst angegriffen wird.

Der innere Gasstrom hat die Aufgabe, alle im Graphitrohr während Trocknung und Pyrolyse anfallenden Gase zu entfernen.

Gleichzeitig verhindert der innere Gasstrom die Kondensation der Analyten an den Ofenfenstern und beeinflusst die Verweildauer der Analytatome im Strahlengang. Während der Atomisierung wird der innere Gasstrom i. a. unterbrochen, damit die Atome möglichst lange im Strahlengang des Graphitrohres verweilen. Eine hohe Empfindlichkeit ist die gewünschte Folge.

Der äußere Gasstrom umspült das Graphitrohr und gelangt wie der innere Gasstrom durch den Trichtereinsatz in der Dosieröffnung nach außen. Der äußere Gasstrom umgibt das Graphitrohr stets mit Inertgas und schützt es damit vor Oxidation durch Luftsauerstoff.

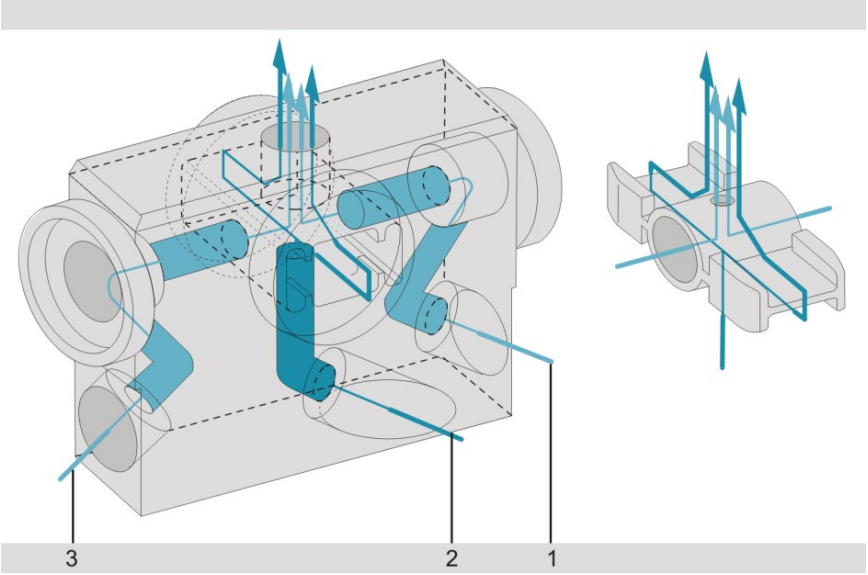


Abb. 14 Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrofen

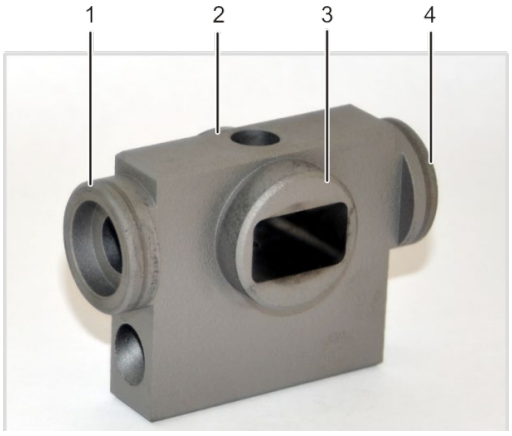
1, 3 Innerer Gasstrom (Spülgas)
2 Äußerer Gasstrom (Schutzgas)

Die Wärmeverteilung im Ofenmantel und der Wärmeabfluss erfolgen über einen zylindrischen Ansatz zum festen Ofenteil. Dadurch können sich die Innenwände des Atomisators so stark aufheizen, dass Kondensation der Analyten (der Probe) vermieden wird.

Der Kegelansatz auf der gegenüberliegenden Seite des Ofenmantels bildet mit dem Isolierring in dem schwenkbaren Ofenteil einen exakt definierten Spalt und gewährleistet somit eine sichere Abdichtung des Küvetten-Innenraumes vor eindringender Umgebungsluft. Im Falle eines Rohrbruchs im Ofenmantel verhindert der Isolierring im beweglichen Ofenteil einen Kurzschluss zwischen den Ofenteilen.

In Richtung der optischen Achse ist der Ofenmantel durchbohrt, die äußeren Zylinder tragen die Ofenfenster (Quarz-Küvettenfenster). Diese lassen sich zum Säubern durch eine Drehbewegung abziehen.

Beim Wechsel vom Wandrohr zum Plattformrohr bzw. zum Feststoffrohr für die Feststoffanalytik ist zu beachten, dass diese Graphitrohre die freie Öffnung für den Strahlendurchtritt einseitig beschneiden. Bei Auswahl der entsprechenden Technik fährt die motorische Höhenverstellung die optimale Höhenposition an.



1, 4 Zylinder für Ofenfenster
2, 3 Halterung: Kegelansatz

Abb. 15 Graphitrohrofenmantel

4.4.3 Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze

Drei Graphitrohrvarianten sind verfügbar:

- Standard-Graphitrohr (Wandrohr)
- Graphitrohr für Feststoffanalytik
- Graphitrohr mit PIN-Plattform

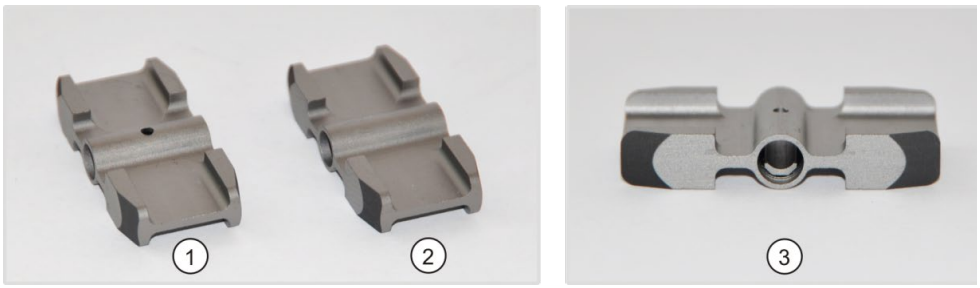


Abb. 16 Graphitrohrvarianten

1 Graphitrohr, Standard
2 Graphitrohr für Feststoffanalytik
3 Graphitrohr mit PIN-Plattform

Graphitrohrvariante	Aufgebbares Gesamtvolumen
Standard-Graphitrohr	max. 50 µL
Graphitrohr mit PIN-Plattform	max. 40 µL
Standard-Graphitrohr für Feststoffanalytik (ohne Dosieröffnung)	max. 3 mg

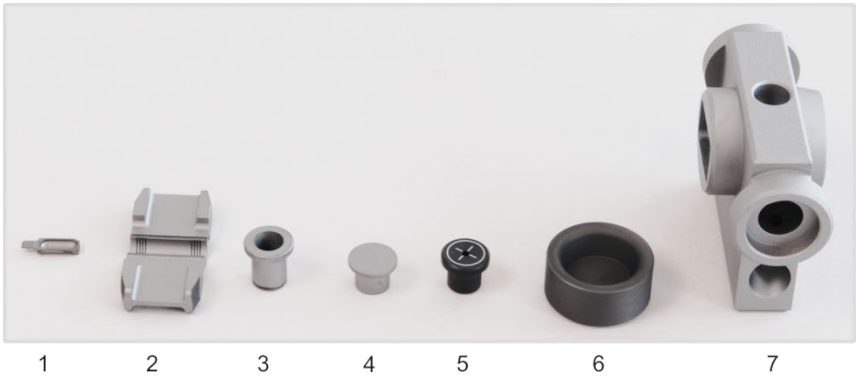


Abb. 17 Ofenmantel, Adapter und Einsätze

Nr.	Ofenteil / Einsatz
1	Feststoffprobenträger
2	Justierhilfe solid intern & extern
3	Pipettiereinsatz
4	Solid-Adapter
5	Justierhilfe liquid
6	Elektrode (2 je Ofen)
7	Ofenmantel

4.4.4 Strahlungssensor

Der Strahlungssensor befindet sich rechts, seitlich am Graphitrohrofen und ist schräg zur Strahlrichtung angeordnet (10 in Abb. 12 S.34). Er rekalibriert die Rohrtemperaturen, indem er auf einem Sandwichempfänger Strahlung vom Graphitrohr-Innenraum empfängt. Über die Detektion auf zwei Wellenlängen gewinnt er ein vom Emissionsgrad des Graphitrohres unabhängiges Quotientensignal für die Temperaturmessung. Die Rekalibrierung erfolgt während der Formierung des Graphitrohres.

4.4.5 Ofenkamera

Die Ofenkamera kann softwaregesteuert eingeschaltet werden. Das Bild der Ofenkamera erscheint dann in der Arbeitsoberfläche von ASpect CS in einem separaten Fenster. Die Ofenkamera überwacht den Prozess, beginnend mit der Injektion der Probe in das Graphitrohr bis zum Abschluss der Trocknung. So kann der Bediener das Eintauchen des Dosierschlauchs in das Graphitrohr, das Abgeben der Probe und anderer Komponenten sowie den Trocknungsvorgang kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren. Vor der Pyrolyse schaltet sich die Ofenkamera automatisch ab. Zur Beleuchtung des Graphitrohrs ist seitlich vom Ofen eine Beleuchtungseinrichtung (9 in Abb. 12) angebracht, die mit der Ofenkamera angeschaltet wird.

4.5 Zubehör für Graphitrohrtechnik

4.5.1 Probengeber AS-GF

Der Probengeber AS-GF wird in der Graphitrohrtechnik zur Zuführung von flüssigen Proben eingesetzt. In der HydrEA-Technik leitet er das Reaktionsgas in das Graphitrohr. Eine Pipettierung mit Hand ist aufgrund der schlechten Reproduzierbarkeit nicht zu empfehlen.

Der Probengeber AS-GF nimmt definierte Volumina unterschiedlicher Lösungen auf und legt sie im Graphitrohr ab. Er ermöglicht

- die Zugabe von bis zu fünf Modifikatoren zur Probenlösung
- die Überführung der Probenlösung zur thermischen Vorbehandlung im Rohr
- die Anreicherung der Proben
- die Ablage von Komponenten ins vorgeheizte Rohr
- die getrennte Überführung von Komponenten mit Zwischenspülung
- das automatische Herstellen von Standards durch Verdünnung oder Volumenabstufung
- die fest vorgewählte oder intelligente Probenverdünnung
- den vollautomatischen Mehrelementbetrieb (Nachtbetrieb möglich)

1 Probengeberarm mit Kanülenarretierung
2 Schlauchführung mit Dosierschlauch
3 Probenteller mit Probentellerabdeckung
4 Dosierspritze (500 µL)
5 Abfallflasche
6 Vorratsflasche für Spüllösung (evtl. Verdünnungsmittel)

Abb. 18 Probengeber AS-GF

Der Probenteller des AS-GF bietet Platz für 100 Probengefäße (mit V = 1,5 mL) und 8 Zentralgefäße für Verdünnungsmittel, für Sonderproben, Standards, Modifikatoren usw. (mit V = 5 mL).

Der AS-GF wird in die vorgesehenen Aufnahmen im Probenraum eingehängt und mit dem contrAA 800 elektrisch verbunden. Die Geräteparameter des AS-GF werden mit der Steuersoftware ASpect CS eingestellt.

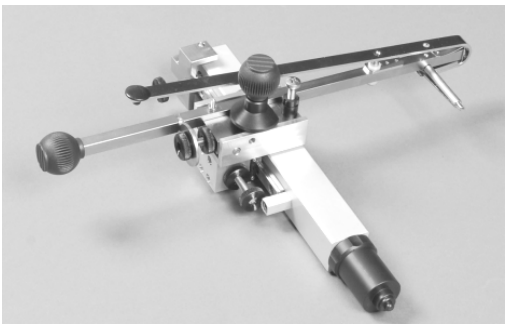
4.5.2 Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6z

Die Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6z sind Voraussetzung für die Feststoffanalyse in der Graphitrohrtechnik. Nur sie bringen den mit Feststoffprobe bestückten IC-Probenträger reproduzierbar in das Graphitrohr ein.

Der Feststoffprobengeber SSA 600 transportiert die Feststoffproben vollautomatisch in den Graphitrohrofen. Die integrierte Mikrowaage wiegt die Proben und übernimmt die Einwaagen für die Auswertung. Der Feststoffprobengeber SSA 600 verfügt unter Verwendung von zwei Probentellern über 84 Probenpositionen. Das Modell SSA 600L kann dank seiner Flüssig-Dosiereinheit zusätzlich flüssige Standards in das contrAA 800 dosieren.

Der SSA 6z ist für den Handbetrieb konzipiert und erfordert eine externe Waage. Die Probenmasse muss von Hand in die Probentabelle übertragen werden.

Eine vollständige Beschreibung der Feststoffprobengeber finden Sie in den Betriebsanleitungen "Feststoffprobengeber SSA 600" bzw. "Feststoffprobengeber SSA 6z".



oben: SSA 6z für manuelle Probenzufuhr

linke Seite: SSA 600 für automatische Probenzufuhr
Modell SSA 600L mit Flüssig-Dosiereinheit

Abb. 19 Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6z

4.6 Flammensystem

Die Flammen-Atomabsorptions-Spektroskopie wird zur Bestimmung von Spurenelementen im Konzentrationsbereich von µg/L bis mg/L und von Hauptkomponenten eingesetzt. Sie erfordert eine Flamme mit konstanten Eigenschaften. Außerdem muss die Flammenzusammensetzung auf das jeweilige Element abgestimmt sein.

Die Höhe des Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-Systems ist automatisch um 12 mm verstellbar, um die Flammenzone mit der größten Absorption in Strahlrichtung zu bringen. Beim Kombigerät contrAA 800 D kann das Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System darüber hinaus automatisch in der Tiefe zum Strahlengang ausgerichtet werden. Beim contrAA 800 F ist die Tiefe des Atomisators werkseitig eingestellt, kann aber über eine Stellschraube nachjustiert werden.

Ein pneumatischer Ringspalt-Zerstäuber saugt die Probenlösung an und versprüht sie in der Mischkammer. In der Mischkammer wird das Probenaerosol mit Acetylen und Oxidans gemischt, bevor es aus dem Brennerschlitz austritt. Die Flamme ist je nach Brenner 5 oder 10 cm lang und wenige mm breit. Sie wird in ihrer gesamten Länge durchstrahlt. Zur Messung von Hauptkomponenten lässt sich der Brenner auf dem Mischkammerrohr bis maximal 90° (Querstellung) schwenken. Dadurch verkürzt sich der Absorptionsweg. Die Empfindlichkeit ist entsprechend geringer. Die Brennerdrehung kann mithilfe einer Skala am Brennerhals reproduzierbar eingestellt werden.

4.6.1 Gasautomatik

Die Gasautomatik versorgt die Flamme in definierten Durchflussmengen mit Acetylen und Oxidans, frei von Druckschwankungen. Sie ermöglicht das sichere und gefahrlose Zünden und Löschen der Flamme. Die Gasautomatik hat drei Gaseingänge für Acetylen, Luft und Lachgas.

Ein Proportionalventil stellt den Brenngasfluss in der Regelstrecke in 5-L-Schritten zwischen 40 und 315 NL/h Acetylen ein. Der Luftstrom füllt zuerst den Speicher mit 500 cm^3 Fassungsvermögen, bevor er zum Zerstäuber freigeschaltet wird. Die Luft im Speicher übernimmt das reguläre Löschen der Flamme und das Löschen im Havariefall. Der Oxidansfluss am Zerstäuber ergibt sich aus der Einstellung und dem Vordruck. Wird mit Zusatzoxidans gearbeitet, so wird der Zusatzoxidansfluss (Luft/Lachgas) in drei Stufen geregelt.

Eine Glühwendel zündet die Flamme. Die Glühwendel wird aus der Rückwand des Probenraumes über die Brennermitte geschwenkt. Von der Acetylen-Luft-Flamme lässt sich auf die Acetylen-Lachgas-Flamme umschalten, indem die Luftzufuhr gesperrt und Lachgas zugeschaltet wird. Gleichzeitig wird der Acetylenfluss erhöht. Die Acetylen-Lachgas-Flamme wird in umgekehrter Reihenfolge gelöscht. Die Umschaltung erfolgt voll automatisch durch die Software ASpect CS.

4.6.2 Brenner-Zerstäuber-System

Der Zerstäuber erzeugt aus der Probenlösung das für die Atomisierung in der Flamme benötigte Aerosol. Das Oxidans gelangt durch den seitlichen Anschluss in den Zerstäuber und durchströmt den Ringspalt, den die Kanüle aus korrosionsfester Platin-Rhodium-Legierung und die Düse aus PEEK bilden. Durch den entstehenden Unterdruck wird Probenlösung aus der Kanüle herausgerissen und weitere Probenlösung angesaugt. Die Lage der Kanülenspitze zur Düse bestimmt die Ansaugrate und die Feinheit des Aerosols. Sie ist manuell mit einer Einstellschraube und Kontermutter einstellbar.

Das gebildete Proben-Aerosol trifft auf die Prallkugel. Größere Tröpfchen kondensieren an der Prallkugel und fließen über den Siphon ab. Der Brenngasstrom trifft im rechten Winkel auf die Prallkugel. Das erzeugte Aerosol strömt durch die Mischkammer zum Brenner. Auf dem Weg durch die Mischkammer stellt sich ein Gleichgewicht ein. Größere Tröpfchen werden durch die Schwerkraft abgeschieden und fließen über den Siphon ab. Das Aerosol wird in der Flamme verdampft. Dabei müssen die Tröpfchen eine geringe Größe haben, weil ein schnelles Verdampfen beim Eintritt in die Flamme Voraussetzung dafür ist, dass die Probe in der heißen Zone der Flamme atomisiert wird. Verdampft das Lösemittel unvollständig, wird die Richtigkeit des Analyseergebnisses negativ beeinflusst. Gleichzeitig wird die Untergrundabsorption durch Streuung der Strahlung an Tröpfchen erhöht.

Das Mischkammer-Zerstäuber-Systems wurde so konzipiert, dass sich aus den Proben ein sehr feines Aerosol bilden kann. Das System ist wartungsarm, weil sich der Siphon in unmittelbarer Nähe des Zerstäubers befindet. Große Tropfen fließen sofort ab und gelangen nicht in die Mischkammer. Der Mischflügel hält Tröpfchen zurück und stabilisiert die Aerosolwolke. Eventuell vorhandene Restflüssigkeit kann im kontinuierlich aufsteigenden Mischkammerrohr zum Siphon abfließen. Schließlich ist die Prallkugel zentriert zum Zerstäuber fest montiert. Sie muss nach einer Reinigung des Mischkammer-Zerstäuber-Systems nicht nachjustiert werden.

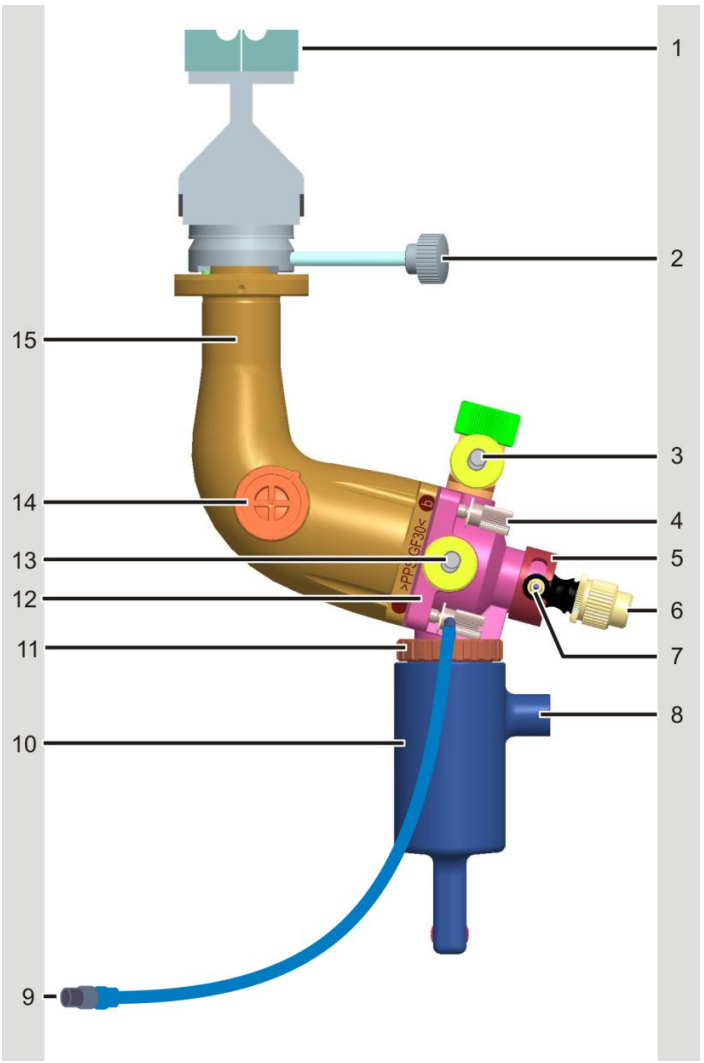


Abb. 20 Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System

1 Brenner
2 Feststellschraube Brenner
3 Zufuhr Brenngas
4 Verschraubung der Mischkammerteile
5 Arretierungsring des Zerstäubers
6 Zerstäuber (Zufuhr Probenflüssigkeit)
7 Zufuhr Oxidans
8 Siphonabfluss
9 Anschluss des Siphon-Sensors
10 Siphon
11 Siphon-Sensor
12 Mischkammerkopf
13 Zufuhr Zusatzoxidans
14 Sicherheitsstopfen
15 Mischkammerrohr

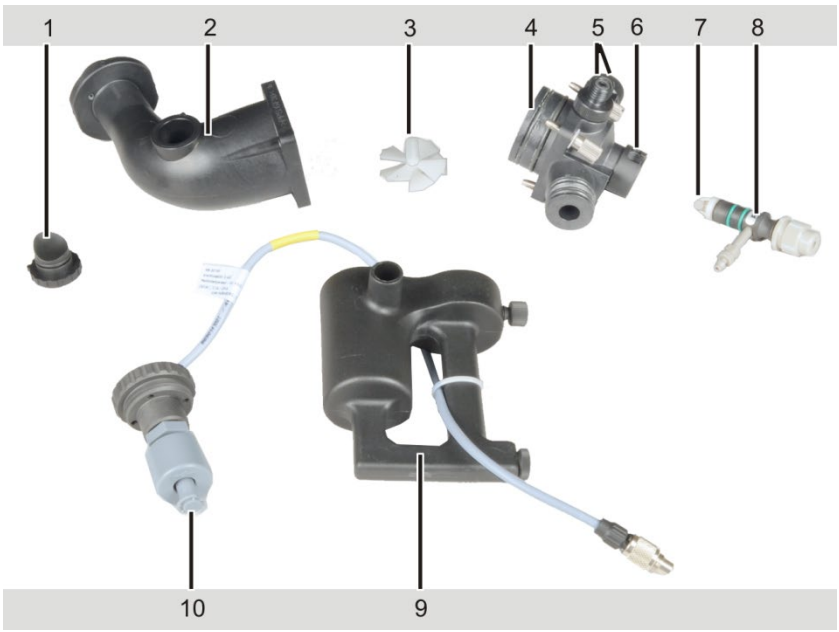


Abb. 21 Mischkammer und Zerstäuber, zerlegt

1 Sicherheitsstopfen
2 Mischkammerrohr
3 Mischflügel
4 Mischkammerkopf mit Anschlüssen für Gase, Zerstäuber und Siphon
5 Anschlüsse für Zusatzoxidans und Brenngas (nach hinten zeigend)
6 Anschluss Zerstäuber mit Arretierungsring
7 Prallkugel
8 Zerstäuber mit Anschluss für Oxidans und Anschluss für Probenschlauch
9 Siphon
10 Siphon-Sensor

4.6.3 Brenner und Flammenart

Das contrAA 800 F und D können mit folgenden Flammenarten und dazugehörigen Brennern betrieben werden:

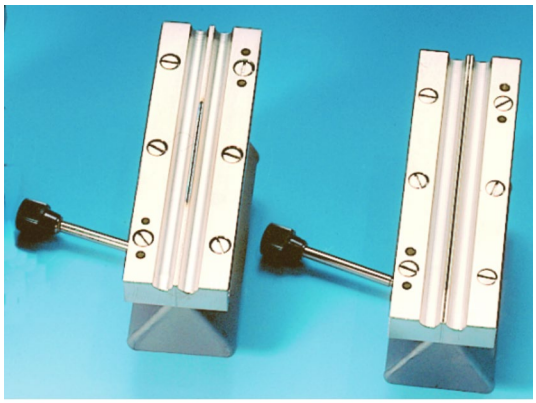
- Acetylen-Luft-Flamme mit 50-mm-Einschlitzbrenner (Universalbrenner) oder 100-mm-Einschlitzbrenner für höhere Empfindlichkeit
- Acetylen-Lachgas-Flamme mit 50-mm-Einschlitzbrenner

Sollen im Laborbetrieb leicht- und schweratomisierbare Elemente bestimmt werden, empfiehlt sich der 50-mm-Einschlitzbrenner (Universalbrenner), weil kein Brennerwechsel zwischen den Messungen nötig ist.

Einsatz der Flammenarten:

- Die Acetylen-Luft-Flamme ist für die meisten Elemente einsetzbar.
- Die Acetylen-Lachgas-Flamme ist bei schwer atomisierbaren Elementen wie Bor, Aluminium und Silizium erforderlich.

Die Brenner aus Titan sind inert gegen Einflüsse durch aggressive Probenlösungen. Die Brenner sind leicht austauschbar und zwischen 2 Anschlägen stufenlos bis zu 90° drehbar. Der eine Anschlag ist so ausgerichtet, dass der Brenner zur optischen Achse fluchtet. Der 90°-Anschlag realisiert die Querstellung des Brenners für die weniger empfindliche Bestimmung von Hauptkomponenten.



1 50-mm-Einschlitzbrenner (Universalbrenner)
2 100-mm-Einschlitzbrenner

Abb. 22 Brennertypen

4.6.4 Sensoren

Das Brenner-Zerstäuber-System wird von verschiedenen Sensoren kontrolliert, die die Betriebssicherheit garantieren.

- Ein Schwimmerschalter im Siphon signalisiert die korrekte Füllhöhe von 80 mm Wassersäule.
- Über zwei Reflexkoppler wird der Brennertyp mittels Kodierung registriert.
- Ein UV-empfindlicher Sensor überwacht die brennende Flamme.

Zusätzlich zu den oben genannten Sensoren ist die Mischkammer mit einem Sicherheitsstopfen ausgestattet, der bei Rückschlagen der Flamme in die Mischkammer herausfällt.

Die Steuersoftware ASpect CS wertet die Signale der Sensoren aus und überwacht zusätzlich Gasdrücke und Gasflüsse sowie den Flammenstatus.

4.7 Zubehör für Flammentechnik

4.7.1 Probengeber AS-F und AS-FD

In der Flammentechnik und der Hydridtechnik kann mit manueller oder automatischer Probenzufuhr gearbeitet werden. Ein Probengeber ermöglicht den automatisierten Betrieb in der Multielementanalyse. Mit der Steuersoftware ASpect CS können die Parameter für die Probenzufuhr eingestellt werden.

Das contrAA 800 kann mit folgenden Probengebern betrieben werden:

- Der Probengeber AS-F ist ein automatischer Probengeber.
- Der Probengeber AS-FD verfügt zusätzlich über eine Verdünnungsfunktion.

Die Probengeber verwenden Probenteller gleichen Durchmessers. Es stehen folgende Typen von Probentellern zur Verfügung:

139 Positionen	Probenteller mit 129 Probenplätzen für 15mL-Gefäße auf den Außenspuren und 10 Probenplätze für 50mL-Gefäße auf der Innenspur
54 Positionen	Probenteller mit 54 Positionen für 50mL-Gefäße

Die Probenteller sollten nach folgenden Aspekten ausgewählt werden:

- Verfügbare Probenmenge
- Art der Signalauswertung

Der Probengeberarm erreicht alle zur Probenaufnahme vorgesehenen Positionen softwaregesteuert. Die Eintauchtiefe des Probengeberarms in die Proben- und Sondergefäße ist voreingestellt, lässt sich jedoch über die Steuersoftware ändern.

Die Probengeber werden über das contrAA 800 mit Betriebsspannung versorgt. Probenteller und Probengeberarm werden mit Schrittmotoren angetrieben. Der Probenteller wird zur gewünschten Position gedreht. Der Probengeberarm ist schwenkbar und kann um 120 mm abgesenkt werden.

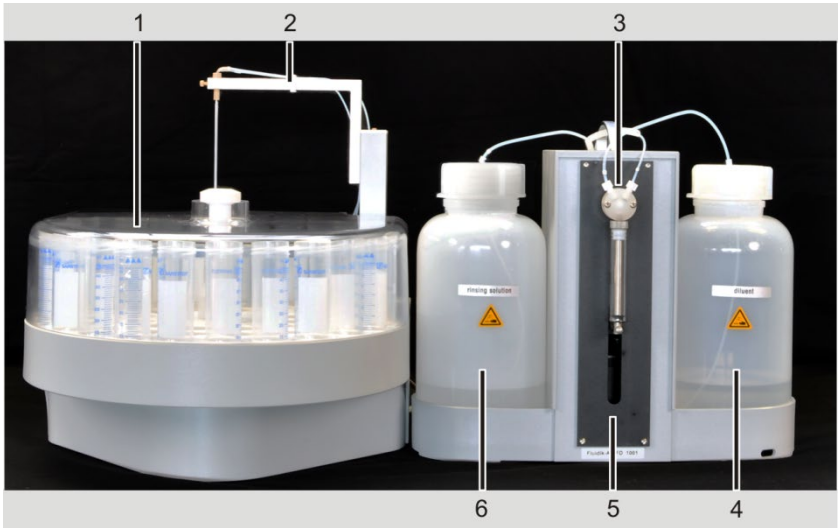


Abb. 23 Probengeber AS-FD mit Fluidik-Modul

1 Probenteller mit Abdeckung
2 Probengeberarm
3 Dosierer (5000 µL)
4 Vorratsflasche für Verdünnungsmittel
5 Fluidik-Modul
6 Vorratsflasche für Spülflüssigkeit

Auf der Oberseite der Probengebers AS-F befindet sich neben dem Probenteller ein Spülgefäß mit Überlauf. Beim Probengeber AS-FD ist das Spülgefäß in einem Kunststoffblock zusammen mit einem Mischgefäß angebracht. Eine Membranpumpe fördert die Spülflüssigkeit aus der Vorratsflasche in das Spülgefäß, wobei die eingetauchte Kanüle durch Außen- und Innenspülung gereinigt wird. Überschüssige Spülflüssigkeit fließt während des Spülvorgangs über den Überlauf in den Abfallbehälter, der unter dem Tisch aufgestellt wird.

Der Probengeber AS-FD verfügt über ein separates Fluidik-Modul mit einem Dosierer (5000 µL). Das Fluidik-Modul ist mit dem Probengeber elektrisch verbunden und wird so über das contrAA 800 mit Betriebsspannung versorgt. Die Verdünnung von Standards oder Proben im Mischgefäß erfolgt derart, dass das Konzentrat im Mischgefäß vorgelegt wird. Anschließend wird die Verdünnungslösung mit hoher Dosiergeschwindigkeit zugegeben (max. Volumen: V = 25 mL). Das vollständige Mischen wird über eine feste Wartezeit abgewartet. Eine zweite Membranpumpe saugt die Restflüssigkeit ab, die nicht vom Zerstäuber angesaugt wurde.

Der Probengeber AS-FD mit Verdünnungsfunktion bietet folgende Vorteile:

- Herstellen der Standards für die Kalibrierung durch Verdünnen von einem oder mehreren Stockstandards im Mischgefäß
- Verdünnen einer Probe bei Konzentrationsüberschreitung, d. h. bei einem Elementgehalt größer als 110 % des höchsten Standards der Kalibrierung

- Verdünnen aller Proben in frei wählbaren Verdünnungsverhältnissen bis zum Verhältnis 1:500.

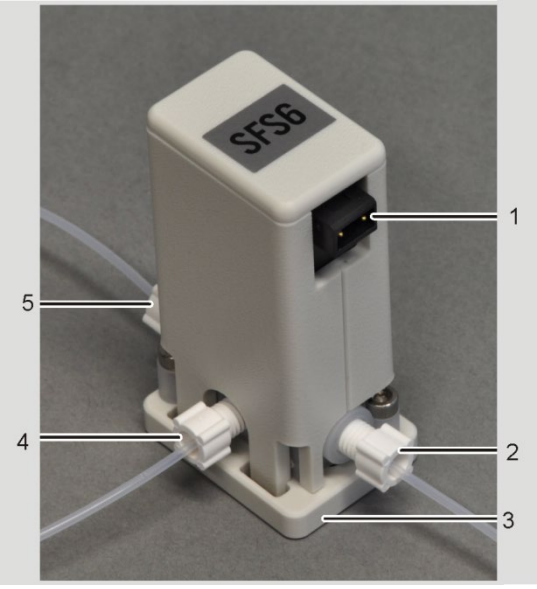
4.7.2 Kolbenkompressor PLANET L-S50-15

Steht keine Hausleitung zur Verfügung, sollte die Druckluft für die Acetylen-Luft-Flamme über einen Kompressor bereitgestellt werden.

Analytik Jena bietet den Kolbenkompressor PLANET L-S50-15 als optionales Zubehör an. Die komprimierte Luft ist frei von Wasser, Staub und Öl. Mit einem maximalen Betriebsdruck von 800 kPa und einem 15-L-Luftbehälter erfüllt der Kompressor die Anforderungen an die Druckluftversorgung. Beachten Sie für Installation und Wartung die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Kolbenkompressors PLANET L-S50-15.

4.7.3 Injektionsmodul SFS 6

Das Injektionsmodul SFS 6 (Segmented Flow Star) wird optional als Zubehör geliefert. Es kann zusammen mit einem Probengeber oder im manuellen Betrieb eingesetzt werden.



1 Anschluss für Steuerkabel
2 Schlauch zur Spüllösung
3 Aufhängung
4 kurzes Schlauchstück, zur Zerstäuberkanüle
5 Probenansaugschlauch (am bestromten Eingang)

Abb. 24 Injektionsmodul SFS 6

Das SFS 6 sorgt für reproduzierbare Bedingungen in der Flamme. Es saugt ständig Spül- oder Trägerlösung an und hält den Brenner dadurch auf konstanter Temperatur. Kleine Probenmengen können gegen eine Trägerlösung reproduzierbar vermessen werden.

Die Funktionsweise des Injektionsmoduls SFS 6 basiert auf einem Magnetventil mit zwei Eingängen und einem Ausgang zum Zerstäuber. Am bestromten Eingang befindet sich der Ansaugschlauch für die Probe. Er taucht direkt in die Probe ein bzw. ist mit der Kanüle des Probengebers verbunden. Mit dem unbestromten Eingang ist der Ansaugschlauch für Spül- oder Trägerlösung verbunden.

Es gibt zwei Schaltzustände:

- Grundzustand: Probenweg gesperrt, Weg für die Trägerlösung frei

- Aktiver Zustand: Probenweg frei, Weg für die Trägerlösung gesperrt

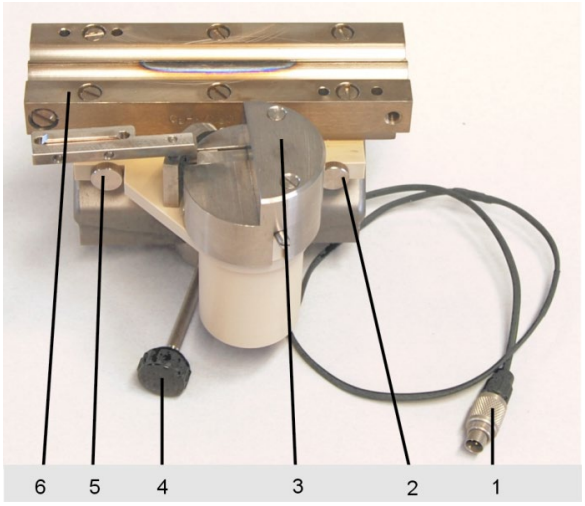
Das Injektionsmodul SFS 6 wird mit der Software ASpect CS gesteuert.

4.7.4 Scraper – automatischer Brennerkopfreiniger

Der automatische Brennerkopfreiniger (Scraper) wird für das kontinuierliche und vollautomatische Arbeiten mit der Lachgasflamme empfohlen. Bei der Nutzung der Lachgasflamme und besonders bei einer sehr brenngasreichen Flamme, wie sie z.B. für die Bestimmung der Elemente Silicium, Wolfram, Molybdän und Zinn verwendet wird, lagert sich über längere Zeit Kohlenstoff am Brennerschlitz ab. Wenn diese Ablagerungen nicht ständig entfernt werden, setzt sich der Brennerspalt zu. Geringe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse wäre die Folge.

Einmal in der Software ASpect CS aktiviert und als Methodenparameter gespeichert, garantiert der Scraper einen kontinuierlichen und reproduzierbaren Messablauf ohne Störungen und Unterbrechungen. Je nach Flammenzusammensetzung und Analysenaufgabe kann der Brennerkopf unterschiedlich oft automatisch gereinigt werden. Andererseits kann durch die Nutzung des Scrapers auch das Einbrennen der Lachgasflamme automatisiert werden. Bei Aktivierung im Fenster FLAMME / KONTROLLE wird alle 30 s ein Reinigungsschritt durchgeführt.

Der Scraper ist mit zwei Rändelschrauben am Brennerkopf befestigt. Wird er nicht benötigt, kann er abgenommen werden. Der Scraper kann an einem 50-mm-Brenner nachgerüstet werden.



1 Anschlusskabel für Scraper
2 Rändelschraube
3 Scraper
4 Feststellschraube für Brenner
5 Rändelschraube
6 50-mm-Brennerkopf

Abb. 25 Scraper am 50-mm-Brennerkopf

4.8 Ergänzendes Zubehör – Hydridsysteme

Die Palette der Hydridsysteme reicht vom einfachen Batchsystem für Anwender mit geringem Probenaufkommen bis zum vollautomatischen kontinuierlichen Gerät mit Fließinjektion.

HS 50	einfachstes Batchsystem mit pneumatischem Wirkprinzip. Die Quarzküvette wird durch die Acetylen-Luft-Flamme geheizt.
HS 55 modular	Batchsystem mit elektrisch beheizter Küvetteneinheit mit oder ohne Modul „Hg Plus“ für die Hg-Bestimmung. Die Reduktionsmittellösung wird per 1-Kanal-Schlauchpumpe dosiert.
HS 60 modular	Hydridsystem für kontinuierlichen Fließinjektionsbetrieb mit elektrisch beheizter Küvetteneinheit mit oder ohne Modul „Hg Plus“

Die Beschreibungen zu den Hydridsystemen finden Sie in den entsprechenden Zubehör-Handbüchern.

5 Installation und Inbetriebnahme

VORSICHT

Kein unbefugter Eingriff!

Das Gerät darf nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen aufgestellt, installiert und repariert werden.

VORSICHT

Sicherheitshinweise beachten!

Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme Ihres Gerätes die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise" S.11. Die Einhaltung dieser Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für die störungsfreie Installation und Funktionsweise Ihres AAS-Messplatzes. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder vom Steuer- und Auswerteprogramm ASpect CS angezeigt werden.

Das contrAA 800 wird durch ein Transportunternehmen direkt bis zum endgültigen Gerätestandort angeliefert. Bei Anlieferung durch diese Firma ist die Anwesenheit eines für die Geräteaufstellung Zuständigen abzusichern.

Es ist unbedingt erforderlich, dass alle zur Bedienung des Gerätes vorgesehenen Personen bei der Einweisung durch den Kundendienst der Analytik Jena anwesend sind.

Vor der Installation sind Aufstellbedingungen der Analytik Jena am Installationsort durch den Kunden sicherzustellen (→ Abschnitt "Aufstellbedingungen" S.21).

5.1 Versorgungs- und Steueranschlüsse

Die Versorgungsleitungen werden bei der Aufstellung des contrAA 800 durch den Kundendienst der Analytik Jena angeschlossen.

Der Netzschalter befindet sich auf der rechten Seite des contrAA 800. Ebenfalls auf der rechten Seite ist leicht zugänglich eine Anschlussleiste mit Schnittstellen für PC und Zubehör angeordnet.

Für den Transport und das Aufstellen sind links und rechts jeweils ein Paar Tragegriffe an das Gerät angeschraubt. Nach dem Aufstellen werden die Griffe herausgeschraubt und die Öffnungen mit den mitgelieferten Stopfen verschlossen.

1 Anschlussleiste
2 Tragegriff
3 Netzschalter

Abb. 26 contrAA 800 – Seitenansicht mit Tragegriffen

contrAA 800 D + G

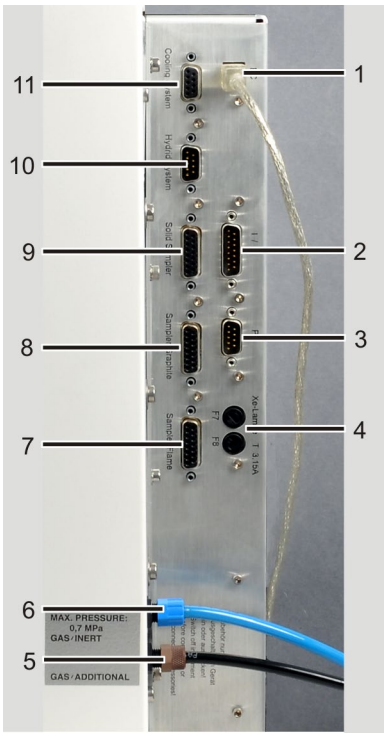
Beim contrAA 800 D und G befinden sich die Medienanschlüsse für Gase und Strom sowie die Sicherungen auf der Geräterückseite. Hier ist ebenfalls der Netzanschluss für die mitgelieferte Netzverteilerleiste für das Zubehör angeordnet.

Das contrAA 800 D verfügt über Anschlüsse für die folgenden Gase: Inertgas (Argon) und Zusatzgas (z.B. Druckluft) für die Graphitrohrtechnik und Brenngas (Acetylen), Lachgas und Druckluft für die Flammentechnik. Beim contrAA 800 G sind keine Anschlüsse für die Flammengase vorhanden.

Abb. 27 Rückansicht contrAA 800 D mit Anschlüssen und Sicherungen

1 Anschluss Inertgas (Argon), Zusatzgas
2 Sicherungen F5, F6
3 Netzanschluss für Zubehör (5fach-Verteilerleiste)
4 Sicherungen F3, F4
5 Sicherungen F1, F2
6 Netzanschlussleitung für contrAA 800
7 Luftfilter Kompressor
8 Anschluss Brenngas (C_2H_2)
9 Anschluss Lachgas (N_2O)
10 Anschluss Druckluft
11 Typenschild

Die Schnittstellen für PC, Probengeber und Hydridsystem sowie die Sicherungen für die Xenon-Kurzbogenlampe sind an der Anschlussleiste an der rechten Geräteseite angebracht.



1 Anschluss PC
2 freier COM-Anschluss für eventuelles Zubehör
3 Anschluss contrAA - PC (nur für Service)
4 Sicherungen Xenonlampe F7/F8 T 3,15 A/H
5 Anschluss Zusatzgas für Graphitrohrofen
6 Anschluss Inertgas für Graphitrohrofen (Argon)
7 Anschluss Sampler Flamme
8 Anschluss Sampler Graphit
9 Anschluss Solid Sampler
10 Anschluss Hydridsystem
11 Anschluss externes Kühlmobil (frei)

Abb. 28 Anschlussleiste contrAA 800 D und G

contrAA 800 F

Beim contrAA 800 F mit Flammentechnik befinden sich die Medienanschlüsse für Gase auf der Geräterückseite: Brenngas, Lachgas und Druckluft für die Flamme sowie Argon für die Spektrometerspülung.

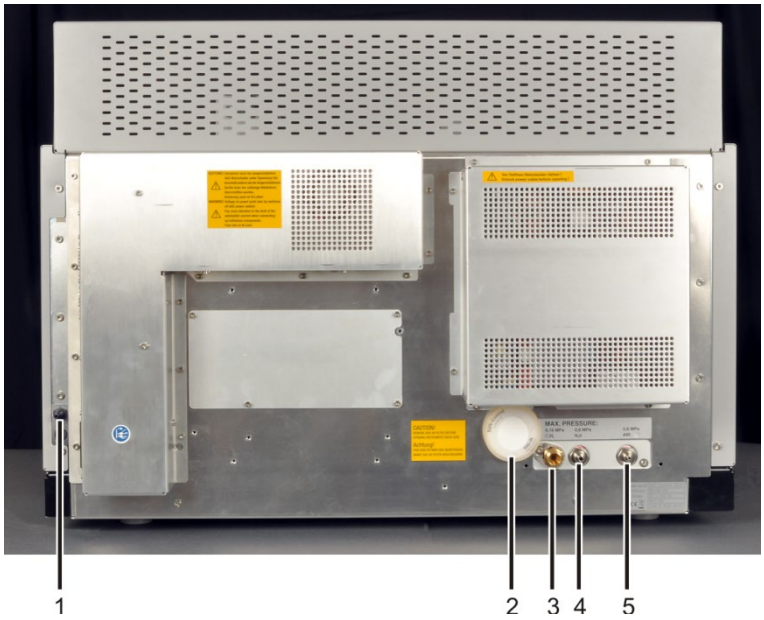
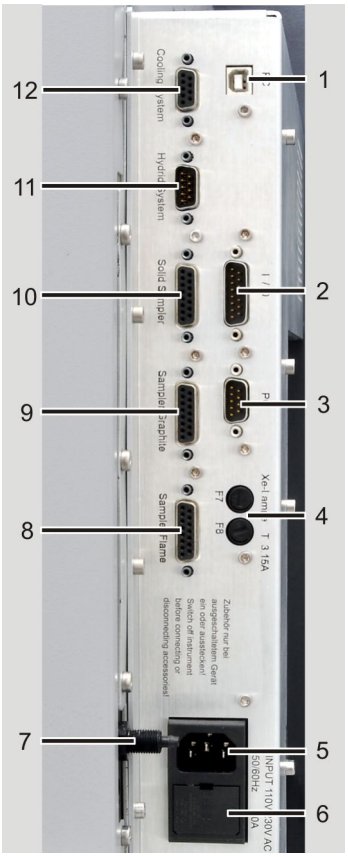


Abb. 29 Rückansicht contrAA 800 F mit Anschlüssen

1 Anschluss Inertgas (Argon)
2 Luftfilter Kompressor
3 Anschluss Brenngas (C_2H_2)
4 Anschluss Lachgas (N_2O)
5 Anschluss Druckluft

Beim contrAA 800 F fehlt der Trafoblock mit Netzanschluss und Sicherungen auf der Geräterückseite. Der Netzanschluss für das Gerät und alle Sicherungen sind an der Anschlussleiste angebracht (→ Abb. 30). Das contrAA 800 F verfügt über keinen Netzanschluss für Zubehör am AAS-Gerät. Das Grundgerät, der PC und die Zubehöre

(Drucker, Hydridsystem, usw.) werden gemeinsam über die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste mit dem elektrischen Netz verbunden.



1 Anschluss PC
2 freier COM-Anschluss für eventuelles Zubehör
3 Anschluss contrAA - PC (nur für Service)
4 Sicherungen Xenonlampe F7/F8 T 3,15 A/H
5 Netzanschlussleitung für contrAA
6 Sicherungen F1/F2 T 10 A/H (unter Deckplatte)
7 Anschluss Argon für Spektrometerspülung
8 Anschluss Sampler Flamme
9 Anschluss Sampler Graphit (frei)
10 Anschluss Solid Sampler (frei)
11 Anschluss Hydridsystem
12 Anschluss externes Kühlmobil (frei)

Abb. 30 Anschlussleiste contrAA 800 F

Typenschild

Auf der Geräterückseite ist das Typenschild angebracht. Auf dem Typenschild finden Sie folgende Informationen:

- Hersteller (mit Anschrift)
- Gerätetyp und Modell
- Seriennummer
- CE-Kennzeichnung
- UKCA-Kennzeichnung
- Entsorgungssymbol nach WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)
- Spannung/Frequenz
- mittlere typische Leistungsaufnahme
- max. Stromaufnahme

Die Seriennummer ist darüber hinaus im Lampenraum (oben) angebracht.

5.2 contrAA 800 aufstellen

Das contrAA 800 wird durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen installiert und angeschlossen. Das Graphitrohr bzw. das Brenner-Zerstäuber-System und die Anschlüsse im Probenraum müssen nach Wartungsmaßnahmen durch den Kunden installiert werden. Die Beschreibungen dieser Installationen erfolgt in den nächsten Kapiteln. Es wird auch die Installation der Probengeber AS-GF und AS-F/AS-FD beschrieben. Die Installation des Feststoffprobengebers erfolgt nach einer separaten Benutzeranleitung.

Hilfsmittel

- 4 Stopfen, Kunststoff (im Lieferumfang)
- Maulschlüssel 12 mm, 14 mm und 19 mm

Arbeitsschritte

1. Vier Tragegriffe herausschrauben und aufbewahren.
2. Öffnungen mit Stopfen verschließen.
3. Gasversorgung auf der Geräterückseite installieren (→ Abschnitt "Versorgungs- und Steueranschlüsse" S.50):
   - Schläuche für Inertgas (Argon) und ggf. Zusatzgas auf Schlauchverschraubung stecken und Überwurfmutter per Hand festziehen.
   - Wenn kein Zusatzgas verwendet wird: Anschluss Zusatzgas über T-Stück und kurzes Schlauchstück mit Anschluss Inertgas verbinden.

   Flammentechnik:

   - Gasanschluss Acetylen mit Maulschlüssel 19 mm festziehen. Linksgewinde!
   - Gasanschluss Druckluft mit Hand oder Maulschlüssel 12 mm festziehen.
   - Gasanschluss Lachgas mit Hand oder Maulschlüssel 14 mm festziehen.
4. Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen (→ Abschnitt "Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen" S.89).
5. **Beim contrAA 800 D:** Rote Transportsicherung aus dem Probenraum entnehmen und aufbewahren.

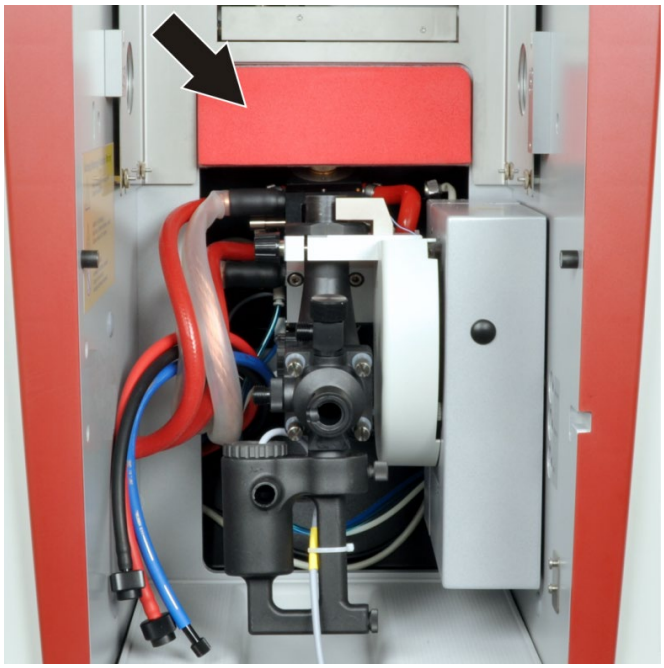


Abb. 31 Transportsicherung im Probenraum des contrAA 800 D

6. Den Kühlwasserbehälter im Lampenraum mit etwa 4 Liter Leitungswasser bis zur Markierung "max" auffüllen.

   Sehr hartes Leitungswasser (Leitfähigkeit σ ≥1 mS/cm) 50/50 mit entionisiertem Wasser mischen. Darauf achten, dass auch die hintere Kammer des Kühlwasserbehälters befüllt wird.

   Hinweis: Der Kühlwasserkreislauf wurde im Werk mit einer ausreichenden Menge an Kühlwasserzusatz befüllt. Deshalb muss bei Erstinbetriebnahme kein Kühlwasserzusatz zugegeben werden.

Abb. 32 Kühlwasserbehälter im Lampenraum

7. contrAA 800 elektrisch anschließen (→ Abschnitt "Energieversorgung" S.21).

8. PC und contrAA 800 mit USB-Kabeln verbinden (1 in Abb. 28 S.52 bzw. Abb. 30 S.53).

   ✓ Die Versorgungs- und Steueranschlüsse sind installiert.

5.3 ASpect CS installieren und starten

Die Installation und der Start des Steuer- und Auswerteprogramms ASpect CS sind im Handbuch "ASpect CS" beschrieben, siehe dort.

5.4 Graphitrohrtechnik

WARNUNG

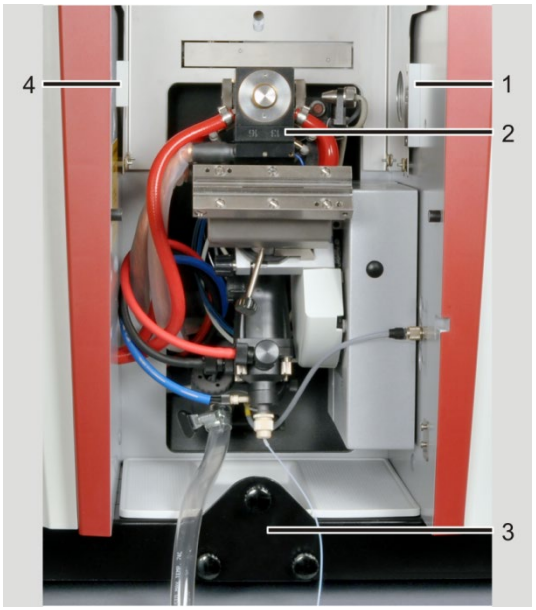
Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung!

Bei den Installationsarbeiten im Probenraum kann der Graphitrohrofen dejustiert werden. Durch die Fehlstellung der Atomisierungseinheit kann es zu einem Austreten von UV-Strahlung aus dem Probenraum kommen.

Beim contrAA 800 D wird die Atomisierungseinheit vor jedem Messstart automatisch justiert. Sollte die Atomisierungseinheit während einer laufenden Messung z.B. durch einen Schlag dejustiert werden, Messung stoppen und neu starten.

Beim contrAA 800 G kann die Gefahr der Dejustierung ausgeschlossen werden.

5.4.1 Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik



1 Aufhängung AS-GF an der rechten Probenraumwand
2 Graphitrohrofen mit Anschlüssen
3 Tiefenverstellbarer Anschlag für AS-GF
4 Aufhängung AS-GF an der linken Probenraumwand

Abb. 33 Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik

Die Anschlüsse für Gas, Kühlwasser und Strom sind fest am Graphitrohrofen installiert.

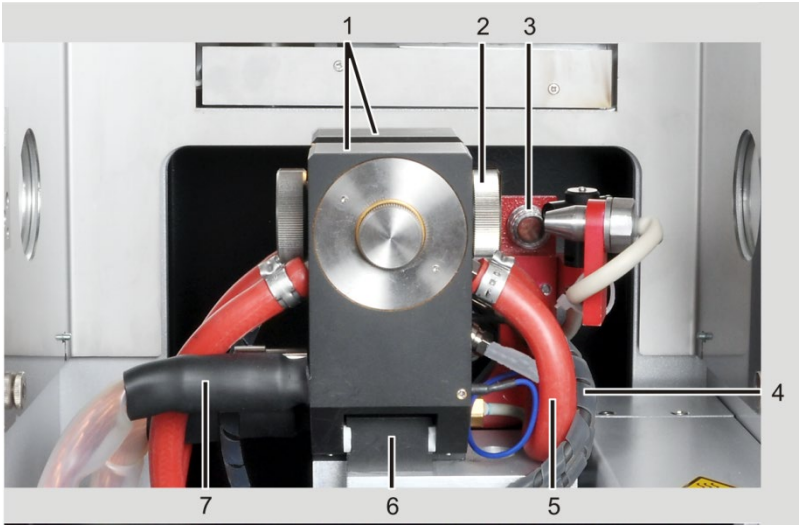


Abb. 34 Anschlüsse am Graphitrohrofen

1 Ofenbacken mit Elektroden
2 Ofenfenster
3 Sicherung am Graphitrohrofen
4 Gasanschlüsse:
weiße und schwarze Schläuche
5 Kühlwasseranschlüsse:
rote Schläuche
6 Positionsverstellung
7 Starkstromkabel

5.4.2 Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik

Im Fenster QUICKSTART der Software ASpect CS müssen Sie die verwendete Atomisierungstechnik wählen (siehe Bedienungsanleitung/Hilfe ASpect CS). Durch die Initialisierung wird die Software-Oberfläche mit den Methoden- und Geräteparametern angepasst.

Beim contrAA 800 D wird der Graphitrohrofen bei der Initialisierung der Graphitrohrtechnik softwaregesteuert in Position gefahren und in Höhe und Tiefe im Strahlengang ausgerichtet. Beim contrAA 800 G wird der Ofen automatisch in der Höhe ausgerichtet. Die Tiefe ist werkseitig voreingestellt.

BEACHTE

Gefahr von Geräteschäden am contrAA 800 D!

Vor Wechsel der Atomisierungstechnik Brenner, Küvettenheizung und Probengeber entfernen, da diese Zubehöre während des Schwenkens beschädigt werden können.

5.4.3 Graphitrohr in den Ofen einsetzen

BEACHTE

Die Graphitrohre des contrAA 800 sind eine Spezialfertigung und dürfen nur über die Analytik Jena bestellt werden. Verwenden Sie keine anderen Graphitrohre. Das contrAA 800 kann sonst beschädigt werden

Das Graphitrohr nie mit bloßen Fingern berühren! Fingerabdrücke brennen sich ein, wodurch die Pyrolyseschicht des Rohres vorzeitig zerstört wird.

Graphitrohr einsetzen

1. In ASpect CS mit das Fenster OFEN öffnen. Auf die Karte KONTROLLE wechseln.

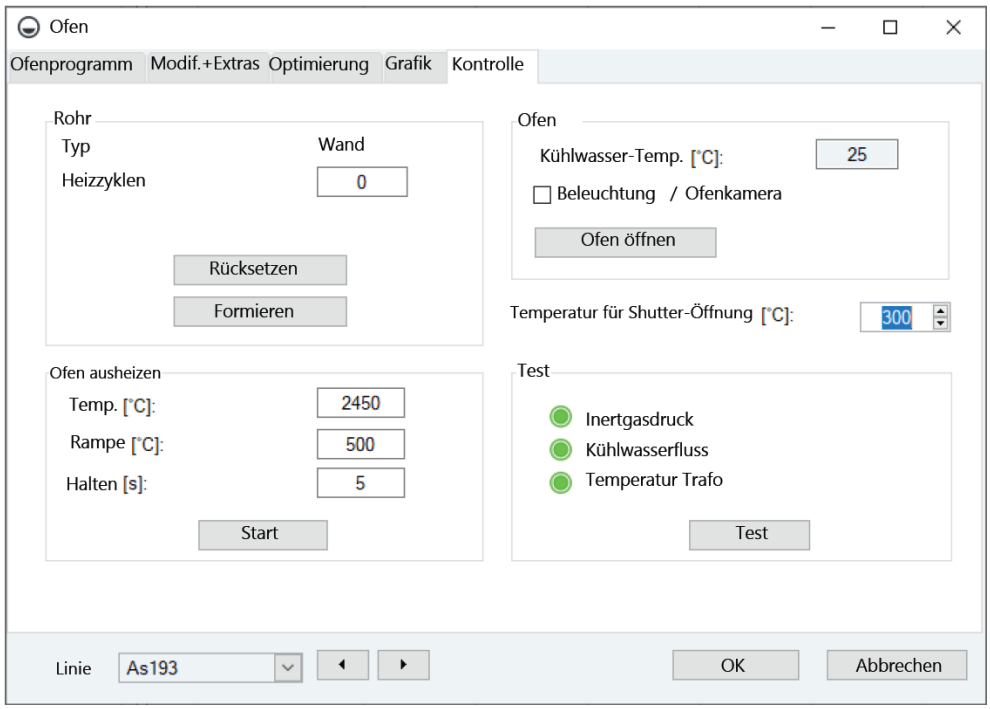


Abb. 35 Dialogfenster Ofen / Kontrolle

2. Graphitrohrofen über die Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] öffnen.
3. Graphitrohr mit einer Pinzette so in den Graphitrohrofen einsetzen, dass es locker auf den Auflagen des Ofenmantels liegt und die Pipettieröffnung nach oben zeigt. Beim Einsetzen von Hand Handschuhe tragen.

   Beim Graphitrohr für Feststoffanalytik ohne Pipettieröffnung kann eine beliebige Seite oben liegen.
4. Graphitrohrofen mit Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] schließen.
5. Im Bereich ROHR die Parameter HEIZZYKLEN und LEBENSDAUER des eingesetzten Graphitrohres eingeben.

   ✓ Das Graphitrohr ist in den Ofen eingesetzt.

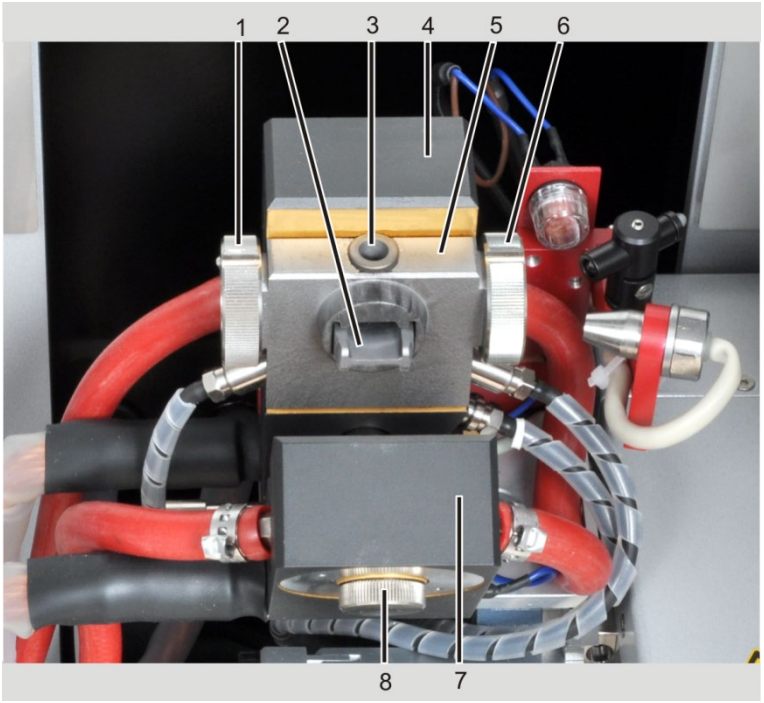


Abb. 36 Graphitrohrofen geöffnet mit Graphitrohr

1 Ofenfenster
2 Graphitrohr, eingesetzt
3 Dosieröffnung mit Graphit-Trichtereinsatz
4 Festes Ofenteil
5 Ofenmantel
6 Ofenfenster
7 Bewegliches Ofenteil, geöffnet
8 Verschluss der Wasserkanals

Rohr entnehmen

VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Lassen Sie den Graphitrohrofen abkühlen, bevor Sie das Graphitrohr entnehmen.

BEACHTE

Das Graphitrohr nie mit bloßen Fingern berühren!
Fingerabdrücke brennen sich ein, wodurch die Pyrolyseschicht des Rohres vorzeitig zerstört wird.

1. Graphitrohrofen öffnen mit Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] im Fenster OFEN / KONTROLLE.
2. Graphitrohr mit einer Pinzette entnehmen, bei Entnahme von Hand Handschuhe tragen.
3. Neues Graphitrohr einsetzen und Graphitrohrofen über Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] schließen.

5.4.4 Graphitrohr formieren

Mit dem Formieren des Graphitrohrs wird

- Luftsauerstoff aus dem Ofen getrieben und die Anpresskraft des beweglichen Ofenteils angepasst,
- die Rohrtemperatur rekalibriert,
- im neu eingesetzten Graphitrohr die Pyrolyseschicht konditioniert,
- der Ofen nach Pausen gereinigt.

Es empfiehlt sich, den Ofen nach folgenden Arbeitsschritten zu formieren:

- nach Einschalten des Spektrometers
- nach Einsetzen eines neuen Graphitrohres
- nach Schließen des vorher geöffneten Ofens
- periodisch alle 50-100 Messungen

Das ablaufende Formierungsprogramm enthält neun fest programmierte Temperaturstufen.

Das Formieren wird im Fenster OFEN / KONTROLLE gestartet. Während des Formierens werden im Fenster ROHR FORMIEREN die aktuelle Temperaturstufe, Zeit und Aufheizrate angezeigt. In den ersten fünf Stufen werden Ofen und Graphitrohr gereinigt und konditioniert (Anpassung der Kontakte zwischen Graphitrohr und Elektroden). Mittels einer speziellen Sensortechnik wird die Rohrtemperatur in den restlichen vier Stufen gemessen. Die korrigierte Ofentemperatur sichert richtige Messergebnisse.

Die Software ASpect CS gibt eine Bildschirmmeldung aus, sobald der Formierungsfaktor außerhalb der Toleranzgrenzen liegt. Folgende Wartungsmaßnahmen sind dann nacheinander zu prüfen:

- Formierung wiederholen
- Graphitrohr ausheizen und Kontaktflächen der Elektroden reinigen (siehe "Graphitoberflächen reinigen" S. 92)
- Graphitrohr wechseln (siehe "Graphitrohr reinigen und wechseln" S.93)
- Elektroden und Ofenmantel wechseln (siehe "Elektroden und Ofenmantel wechseln" S.93)

1. In ASpect CS mit das Fenster OFEN / KONTROLLE öffnen.
2. Im Gruppenfeld ROHR spezifische Daten zum aktuellen Graphitrohr eingeben:

Neues Graphitrohr	Heizzyklen	0
	Lebensdauer	0
Benutztes Graphitrohr	Heizzyklen	aktueller Wert des Graphitrohrs
	Lebensdauer	aktueller Wert des Graphitrohrs

3. Die Schaltfläche [FORMIEREN] betätigen.
   - ✓ Das Graphitrohr kann für Messungen verwendet werden.

5.4.5 Graphitrohr reinigen / ausheizen

1. In ASpect CS mit das Fenster OFEN / KONTROLLE öffnen.
2. Im Gruppenfeld OFEN AUSHEIZEN folgende Parameter einstellen:

TEMP. [°C]	Während des Ausheizens zu erreichende Endtemperatur. Die Endtemperatur sollte ca. 50 °C höher sein als die vorherige Atomisierungstemperatur.
RAMPE [°C/S]	Aufheizrate
HALTEN [S]	Haltezeit einstellen

3. Ausheizen starten mit der Schaltfläche [START] im Gruppenfeld OFEN AUSHEIZEN. Das Ausheizen gegebenenfalls mehrmals mit höherer Temperatur wiederholen.

HydrEA-Technik

Das folgende Temperaturprogramm ist zum Ausheizen des gold- bzw. iridiumbeschichteten Graphitrohrs zu verwenden (siehe auch Betriebsanleitung Hydridsysteme). Zum Abdampfen der Metallbeschichtung ist eine höhere Endtemperatur zu wählen.

	Ausheizen		**Abdampfen**	
ELEMENT	Au	Ir	Au	Ir
TEMP.[°C]	1000 °C	2200 °C	1800 °C ≤ T ≤ 2600 °C	≤ 2600 °C
RAMPE [°C/S]	500 °C/s		500 °C/s	
HALTEN [S]	10 s		10 s	
	Haltezeit nicht länger wählen, da der Ofen sonst übermäßig belastet wird.			

Das Ausheizen bzw. Abdampfen kann mehrmals wiederholt werden.

5.5 Probengeber AS-GF installieren und justieren

5.5.1 Probengeber installieren

BEACHTE

Das contrAA 800 vor Installation und Deinstallation des AS-GF stets ausschalten!

Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Kontakten kann die empfindliche Elektronik des contrAA 800 beschädigt werden.

BEACHTE

Wählen Sie einen sicheren Standort für die Komplettierung des AS-GF aus. Das Gerät kann leicht kippen.

Beim contrAA 800 D muss der Brenner vom Mischkammer-Zerstäuber-System entfernt werden, bevor der Probengeber AS-GF in den Probenraum eingehängt werden kann.

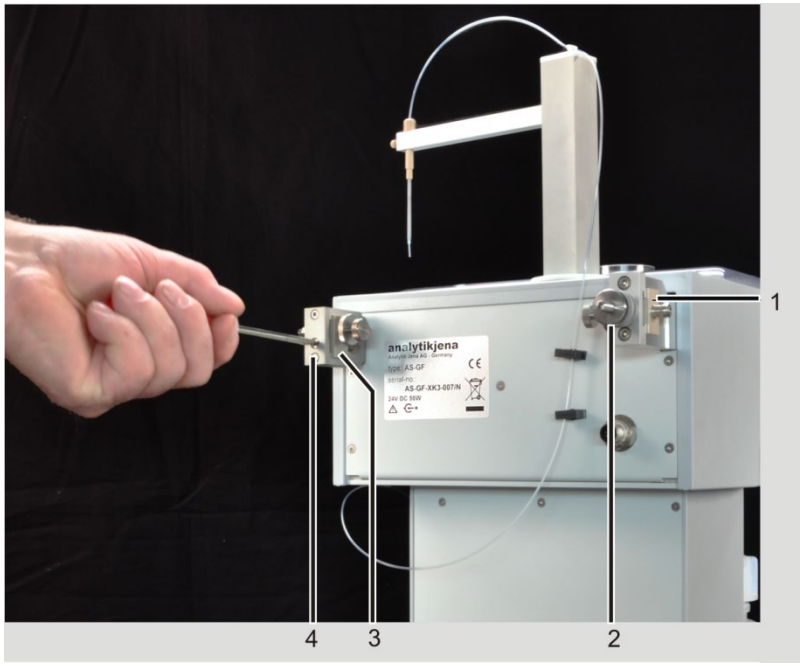
Abb. 37 AS-GF installiert

1 Linke Aufnahme im Probenraum
2 Justierschraube 1 (für Y-Koordinate)
3 Justierschraube 2 (für X-Koordinate)
4 Schlauchhalter
5 Schlauchführung mit Klemmmutter
6 Justierschraube 3 (für X-Koordinate)
7 Rechte Aufnahme im Probenraum
8 Spülposition
9 Probenteller mit Abdeckung
10 T-Ventil des Dosierers
11 Dosierspritze
12 Klemmschraube für Kolbenstange

1. contrAA 800 ausschalten.
2. Schlauchführung (5 in Abb. 37) am Probengeberarm des AS-GF installieren und mit der Arretierungsschraube befestigen.

   Hinweis: Der Probengeberarm kann im ausgeschalteten Zustand manuell bewegt werden.
3. Dosierschlauch handfest in die rechte Öffnung des T-Ventils (10 in Abb. 37) am Dosierer schrauben. Dosierschlauch durch die Schlauchhalter auf der Rückseite des Probengebers und auf dem Probengeberarm fädeln. Dosierschlauch in die Schlauchführung (5 in Abb. 37) einführen, bis das Schlauchende etwa 8 mm unten aus der Schlauchführung herausragt, Schlauch mit Klemmmutter befestigen.
4. Steuerleitung in Buchse an Rückseite des AS-GF stecken und anschrauben.
5. Den AS-GF in die Aufnahmen des Probenraumes einhängen (1 und 7 in Abb. 37). Prüfen, ob Probengeber waagrecht hängt, ggf. Probengeber mit tiefenverstellbarem Anschlag im Probenraum ausrichten (3 in Abb. 33 S.56).
6. Bei Bedarf AS-GF zum Ofen ausrichten (Grobjustierung):
   Probengeberarm manuell über die Dosieröffnung im Graphitrohr schwenken. Trifft der Dosierschlauch nicht die Öffnung, Einhängung des Probengebers nach

vorn/hinten (y-Richtung) verschieben. Dafür Probengeber aus dem Probenraum entnehmen. Linke und rechte Einhängung mit Hilfe von Justierschraube 1 und Stellschraube (2, 4 in Abb. 38) verschieben. Für die Einstellung der Stellschraube Schraubendreher verwenden. Probengeber wieder einhängen und Grobjustierung prüfen. Vorgang ggf. wiederholen.



1 Gleitstein mit linker Einhängung
2 Justierschraube 1
3 Gleitstein mit rechter Einhängung
4 Stellschraube

Abb. 38 AS-GF mit Schrauben zur Ofenausrichtung

7. Steuerleitung in Buchse an der Anschlussleiste des AAS-Gerätes stecken (Anschluss Sampler Graphite, 8 in Abb. 28 S.52).
8. Den Probenteller auf die Achse des AS-GF aufsetzen und einrasten.
9. Probenabdeckung so aufsetzen, dass sie in der Führungsschiene sitzt.
10. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S.109).
11. PC und contrAA 800 einschalten, Initialisierung des Spektrometers abwarten (ca. 3 min), Software ASpect CS starten und System initialisieren.

✓ Der Probengeber AS-GF ist im Probenraum installiert.

contrAA 800 für HydrEA-Technik vorbereiten

Vor Installation der HydrEA-Technik muss das Graphitrohr mit Iridium oder Gold beschichtet werden (siehe Handbuch Hydridsystem). Nutzen Sie dazu den Probengeber AS-GF mit dem im Graphit-Betrieb eingesetzten Dosierschlauch. Alternativ kann die Iridium- oder Goldstammlösung (c = 1 g/L) per Hand in das Graphitrohr pipettiert werden.

1. Graphitrohr über Probengeber mit Iridium oder Gold beschichten.

   Beachte: Die Beschichtung nicht mit der Titankanüle durchführen.

2. contrAA 800 ausschalten und Hydridsystem (z.B. HS 60 modular) installieren.
3. Für HydrEA-Technik Klemmmutter der Schlauchführung lösen und Dosierschlauch herausziehen. Dosierschlauch aus dem Schlauchhalter auf dem Probengeberarm entfernen.

4. Titankanüle in die Schlauchführung stecken und unten etwa 8 mm herausragen lassen. Titankanüle mit Klemmmutter befestigen.
5. Schlauch für Reaktionsgas (vom Hydridsystem) auf die Titankanüle stecken.

Als Probengeber für die kontinuierliche Probenzufuhr zum Hydridsystem HS 60 modular eignen sich der AS-F und AS-FD.

5.5.2 Probengeber justieren

Der AS-GF ist bereits gemäß Abschnitt "Probengeber installieren" S.61 im Probenraum installiert. Die Feinausrichtung des AS-GF zum Ofen erfolgt softwareunterstützt. Dabei wird der Probengeber so ausgerichtet, dass der Dosierschlauch die Proben optimal im Graphitrohr ablegen kann, ohne dabei z.B. den Dosiereinsatz zu berühren. Es wird auch die Injektionstiefe für die Probe eingestellt.

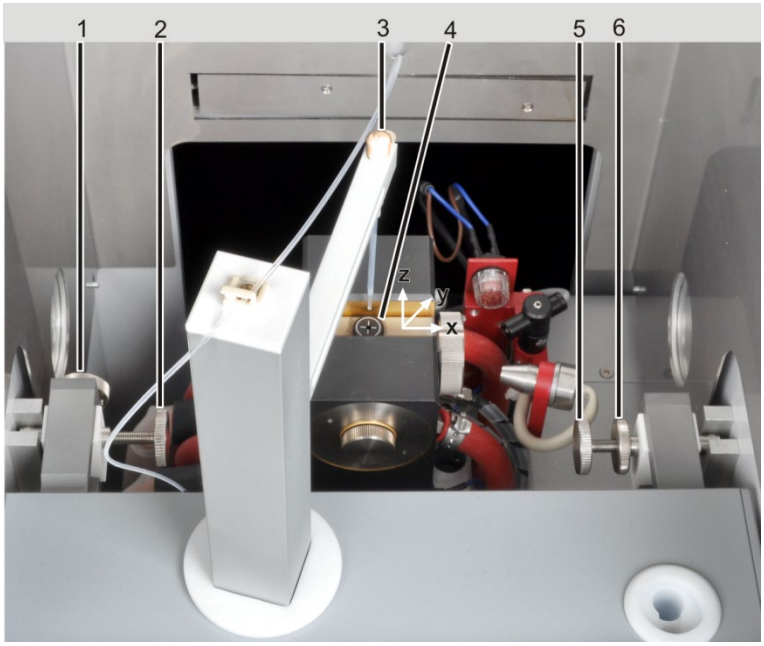


Abb. 39 AS-GF justiert

1 Justierschraube 1 mit Kontermutter
2 Justierschraube 2 mit Kontermutter
3 Klemmmutter
4 Justierhilfe mit Fadenkreuz
5 Justierschraube 3
6 Kontermutter der Justierschraube 3

1. Software ASpect CS starten und mit Symbol das Fenster PROBENGEBER öffnen, auf Registerkarte TECHN. PARAMETER wechseln.
2. Mit Schaltfläche [PROBENGEBER ZUM OFEN AUSRICHTEN] die Justierung starten.
3. Den Aufforderungen in den Dialogfeldern der Software folgen.

   AS-GF zum Ofen ausrichten:

   - Dosierschlauch ca. 8 mm aus der Schlauchführung des Probengeberarms herausschieben und mit Klemmmutter sichern.
   - Pipettiereinsatz (Dosiertrichter) im Graphitrohrofen durch Justierhilfe mit Fadenkreuz ersetzen.
   - Probengeberarm mit den Schaltflächen [AUF]/[AB] auf Höhe der Justierhilfe absenken.

- x-Richtung (parallel zur optischen Achse) mit den Schaltflächen [LINKS]/[RECHTS] auf das Fadenkreuz ausrichten. Die Feineinstellung in x-Richtung mit Justierschrauben 2 und 3 vornehmen.
- y-Richtung (Probenraumtiefe) mit Justierschraube 1 am Probengeber einstellen.
- Schrauben festziehen und Einstellung mit Kontermuttern sichern.
- z-Richtung softwaregesteuert einstellen:
  Probengeberarm bis zur Oberkante der Justierhilfe absenken, sodass Dosierschlauch gerade in Dosieröffnung eintaucht.
- Durch Anklicken der Schaltfläche [WEITER] Einstellungen in x- und z-Richtung in der Software speichern.
  - ✓ Der Probengeberarm geht in die Ausgangsstellung zurück.
- Justierhilfe entnehmen und Dosiertrichter wieder einsetzen.

Injektionstiefe der Probe in das Graphitrohr einstellen:

- Klemmmutter lockern, Dosierschlauch auf dem Rohrboden aufsetzen, ggf. Lage mit Ofenkamera prüfen, Schlauch mit Klemmmutter fixieren.
- Probengeberarm softwaregesteuert auf die optimale Injektionstiefe über dem Rohrboden einstellen (ca. -0,8 mm für 20 µL Pipettiervolumen).
- Justierung mit [FERTIGSTELLEN] abschließen.
  - ✓ Der Probengeber AS-GF ist justiert und damit messbereit.

Weitere Einstellungen des Probengebers siehe Bedienungsanleitung "ASpect CS" Abschnitt "Technische Parameter des Probengebers".

5.5.3 Probenteller bestücken

1. Positionen des AS-GF in folgender Weise bestücken:

Positionen 1-100	1,5-mL-Probengefäße
Positionen 101 – 108	5-mL-Sondergefäße

2. Probenabdeckung passgenau aufsetzen.
3. Nächste Arbeitsschritte: Spülflasche mit Spüllösung (z.B. 1 % HNO_3) füllen. Wenn nötig, Abfallflasche entleeren und Reste ordnungsgemäß entsorgen.

Hinweis: Die Bestückung des Probentellers muss mit der Software-Einstellung in der Methode bzw. in der Proben-ID übereinstimmen.

5.5.4 Probengeber deinstallieren

1. contrAA 800 und Zubehör unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.
2. **Bei HydrEA-Kopplung**:
   Schlauch für Reaktionsgas von der Titankanüle ziehen. Titankanüle aus der Schlauchführung ziehen, dazu Klemmmutter lösen.
3. Steuerleitung von der Buchse in der rechten Seitenwand des AAS-Gerätes abziehen (Anschluss Sampler Graphit).

4. Justierschrauben 2 und 3 lösen und Probengeber AS-GF aus dem Probenraum entnehmen.

5.6 Flammentechnik

WARNUNG

Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung!

Durch Umbau und Wartung im Probenraum kann die Atomisierungseinheit dejustiert werden. Durch die Fehlstellung der Atomisierungseinheit kann es zu einem Austreten von UV-Strahlung aus dem Probenraum kommen.

Beim contrAA 800 D wird die Atomisierungseinheit vor jedem Messstart automatisch justiert. Sollte die Atomisierungseinheit während einer laufenden Messung z.B. durch einen Schlag dejustiert werden, Messung stoppen und neu starten.

Beim contrAA 800 F Ausrichtung der Atomisierungseinheit prüfen. Atomisierungseinheit ggf. über die Stellschraube wieder im Strahlengang ausrichten (→ Abschnitt "Atomisierungseinheit im Strahlengang ausrichten" S.89).

Bei Flammen- und Hydridtechnik nur bei geschlossener Probenraumtür arbeiten. Die Sicherheitsscheibe bietet Schutz vor austretender UV-Strahlung.

5.6.1 Anschlüsse im Probenraum für Flammentechnik

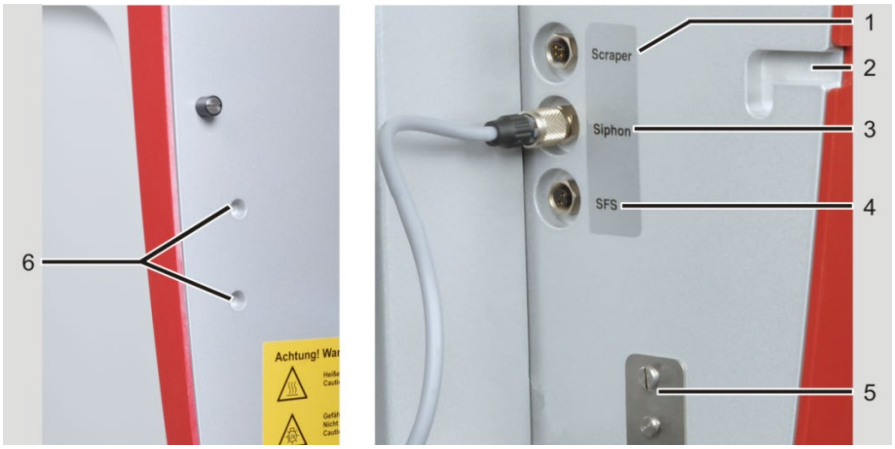


Abb. 40 Anschlüsse an den Probenraumwänden

1 Anschluss Scraper
2 Einhängung Probengeber
3 Anschluss Siphonüberwachung
4 Anschluss Injektionsmodul SFS 6
5 Einhängung SFS 6
6 Aufnahmebohrungen für Probengeber

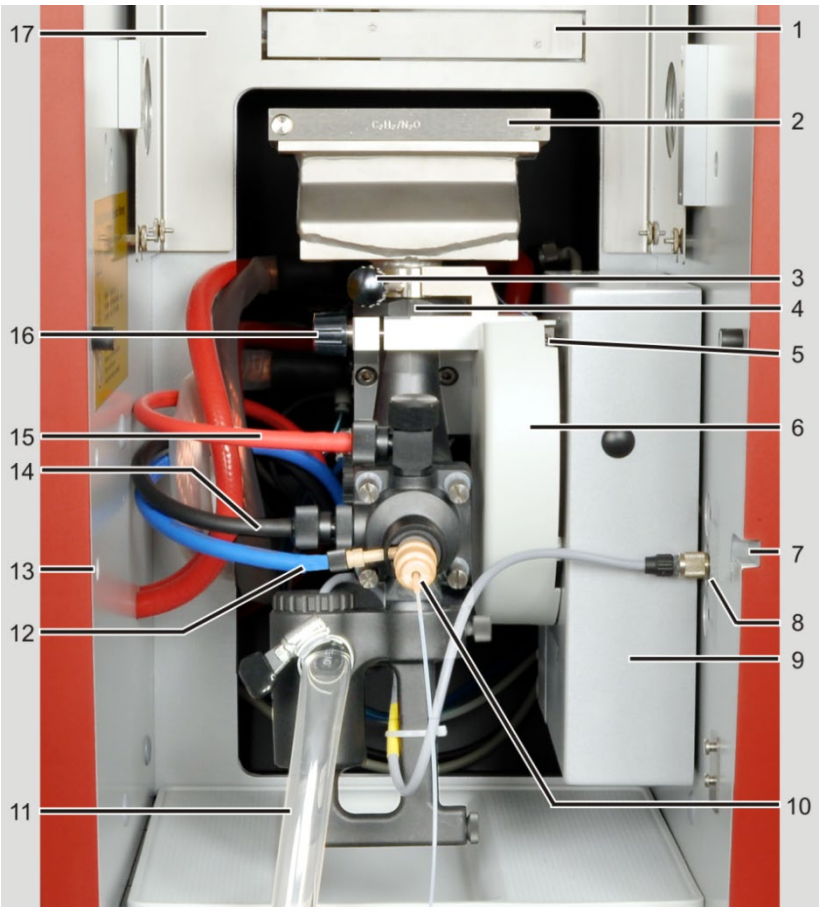


Abb. 41 Anschlüsse am Brenner-Zerstäuber-System

1 Automatische Zündeinheit
2 Brenner
3 Schraube zur Brennerbefestigung
4 Markierungen zur Brennerausrichtung an Mischkammerrohr und an Halterung
5 Tiefenanschlagschraube
6 motorische Tiefenverstellung
7 Einhängung AS-F/AS-FD, rechts
8 Anschlussbuchsen für Siphon-Sensor, Injektionsmodul SFS 6 und Scraper
9 Höhenverstellung
10 Zufuhr Probenflüssigkeit
11 Ablaufschlauch vom Siphon
12 Anschluss Oxidans (blauer Schlauch)
13 Einhängung AS-F/AS-FD, links
14 Anschluss Zusatzoxidans (schwarzer Schlauch)
15 Anschluss Brenngas (roter Schlauch)
16 Befestigungsschraube für Haltebügel
17 Hitzeschutzblech

5.6.2 Voreinstellungen in der Software zur Flammentechnik

Im Fenster QUICKSTART der Software ASpect CS müssen Sie im TECHNIK die verwendete Atomiserungstechnik wählen (siehe Bedienungsanleitung/Hilfe ASpect CS). Durch die Initialisierung wird die Software-Oberfläche mit den Methoden- und Geräteparametern dementsprechend angepasst.

Beim contrAA 800 D wird das Brenner-Zerstäuber-System bei der Initialisierung softwaregesteuert in Position gefahren und in Höhe und Tiefe im Strahlengang ausgerichtet. Beim contrAA 800 F wird die Atomisierungseinheit automatisch in der Höhe ausgerichtet. Die Tiefe der Atomisierungseinheit ist werkseitig eingestellt.

BEACHTE

Gefahr von Geräteschäden am contrAA 800 D!
Vor Wechsel der Atomisierungstechnik Brenner, Küvetteneinheit mit Hydrid-Küvette und Probengeber entfernen, da diese Zubehöre während des Schwenkens beschädigt werden können.

5.6.3 Installation für manuelle Probenzufuhr

Bei der manuellen Probenzufuhr wird die Probe direkt dem Brenner-Zerstäuber-System zugeführt. Die Verwendung des Injektionsmoduls SFS 6 ist möglich.

BEACHTE

Das contrAA 800 vor der Installation ausschalten! Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Steckkontakten kann die empfindliche Elektronik des contrAA 800 beschädigt werden.

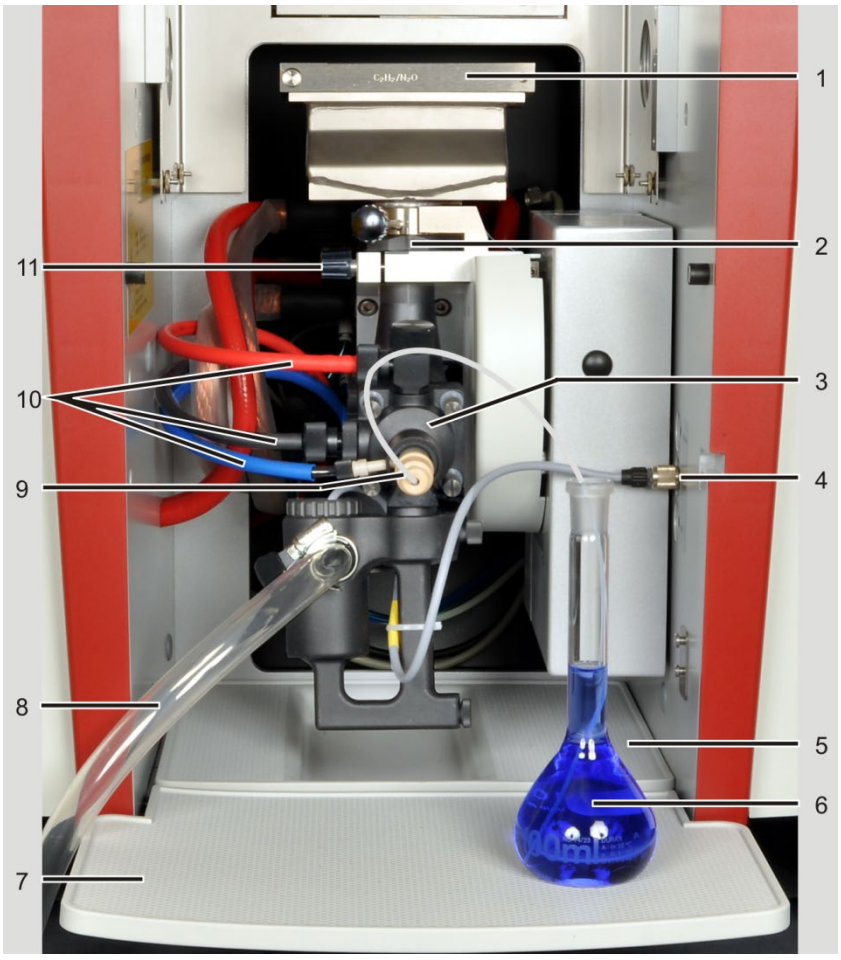


Abb. 42 Flammentechnik, manuelle Probenzufuhr

1 Brenner
2 Markierungen zur Brennerausrichtung an Mischkammerrohr und Haltevorrichtung
3 Mischkammer-Zerstäuber-System
4 Anschlussleitung des Siphon-Sensors
5 Auffangwanne
6 Probengefäß
7 Probentablett
8 Ablaufschlauch vom Siphon
9 Probenansaugschlauch am Zerstäuber
10 Gasanschlüsse
11 Haltevorrichtung an der Höhenverstellung

1. contrAA 800 und Zubehör unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.
2. Sitz des Mischkammer-Zerstäuber-Systems in der Haltevorrichtung der Höhenverstellung prüfen. Der Teller des Mischkammerrohres muss aufliegen. Die Markierung am Mischkammerrohr muss über der Kante der Haltevorrichtung liegen (2 in Abb. 42).
3. Zerstäuber in den Mischkammerkopf stecken und mit Ring arretieren.
4. Auffangwanne unter dem Brenner-Zerstäuber-System anbringen.
5. Probentablett in die Führungen vorn am Gerät einhängen und fest verschrauben.
6. Ablaufschlauch vom Stutzen des Siphons auf den Stutzen bzw. in die betreffende Öffnung des Deckels der Auffangflasche stecken. Schlauch mit Schlauchschelle am Siphon sichern.
   Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit in der Auffangflasche eintauchen.
7. Siphon über das Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis Wasser über den Ablaufschlauch abfließt.

   Hinweis: Beim contrAA 800 D Siphon nach Wechsel der Atomisierungstechnik wieder auffüllen. Ein Teil des Wassers läuft über den Ablaufschlauch ab, wenn der Flammenatomisator in der unteren Stellung ist.
8. Gasversorgung anschließen (10 in Abb. 42):
   - Schlauch für Brenngas (rot) oben am Mischkammerkopf
   - Schlauch für Oxidans (blau) seitlich am Zerstäuber
   - Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) seitlich an der Mischkammer
9. Erforderlichen Brenner (50 mm/100 mm) auf das Mischkammerrohr setzen, auf Anschlag drehen und klemmen. Auf korrekten Sitz des Brenners achten.
10. Stecker des Siphon-Sensors in den Anschluss in der rechten Probenraumwand stecken.
11. **Injektionsmodul SFS 6**
    Falls mit Injektionsmodul SFS 6 gearbeitet wird, Injektionsmodul SFS 6 installieren (→ Abschnitt "Injektionsmodul SFS 6 installieren" S.74).
12. Proben- und Spülgefäße auf das Probentablett oder einen Beistelltisch stellen.
13. Ansaugschlauch auf die Zerstäuberkanüle aufstecken. Anderes Schlauchende in die Probe eintauchen.
14. Sicherheitsscheibe einhängen und vor den Brenner schieben.
15. contrAA 800 einschalten und Steuersoftware ASpect CS starten.

    ✓ Das Brenner-Zerstäuber-System ist installiert und für manuelle Probenzufuhr vorbereitet.

5.6.4 Installation für kontinuierliche Arbeitsweise mit Probengeber

Bei der kontinuierlichen Arbeitsweise werden die Proben über die Probengeber AS-F oder AS-FD zugeführt.

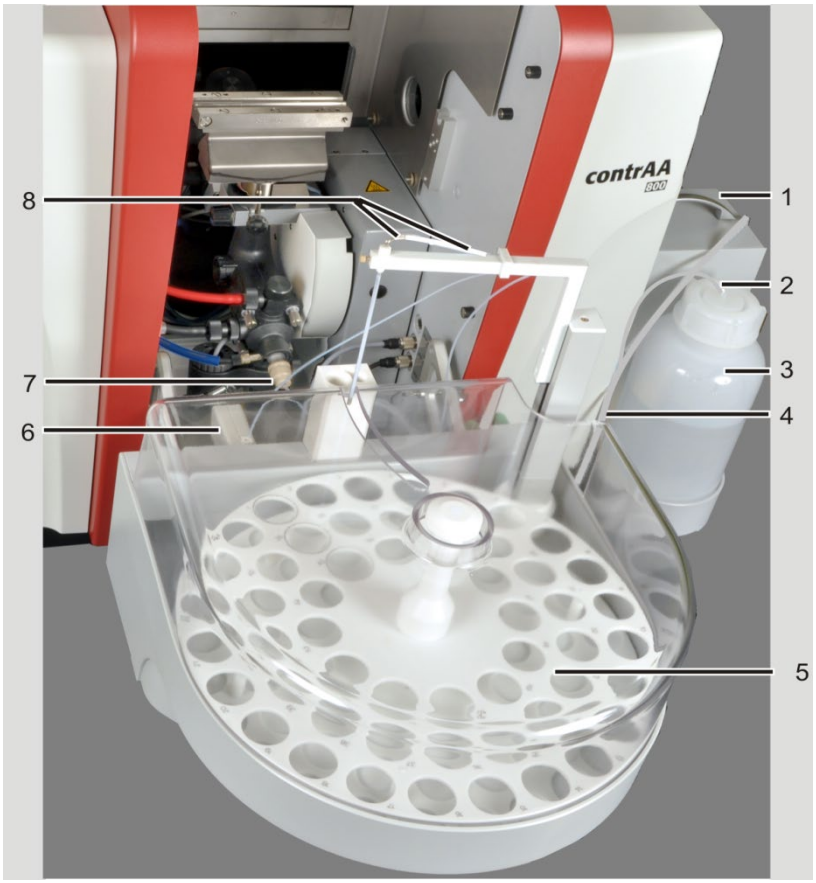


Abb. 43 Flammentechnik, mit Probengeber AS-FD und SFS 6

1 Fluidik-Modul mit Dosierer
2 Schlauch für Spülflüssigkeit
3 Vorratsflasche für Spülflüssigkeit
4 ummantelte Schläuche für Spülflüssigkeit und Verdünnungsmittel
5 Probengeber AS-FD mit Probenteller
6 Injektionsmodul SFS 6 (falls vorhanden)
7 Zufuhr Probenflüssigkeit
8 Schlauch für Verdünnungsmittel (dicke Kanüle) und Probenansaugschlauch (dünne Kanüle)

BEACHTE

Das contrAA 800 vor jeglicher Installation ausschalten!

Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Steckkontakten kann die empfindliche Elektronik des contrAA 800 beschädigt werden.

Brenner-Zerstäuber-System installieren

1. contrAA 800 und Zubehör unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.
2. Sitz des Mischkammer-Zerstäuber-Systems in der Haltevorrichtung der Höhenverstellung prüfen. Der Teller des Mischkammerrohres muss aufliegen.

   Die Mischkammer muss zur Höhenverstellung fluchten, die Markierung muss über der Kante der Haltevorrichtung liegen (4 in Abb. 41 S.67).
3. Zerstäuber in den Mischkammerkopf stecken und mit Ring arretieren.
4. Auffangwanne unter dem Brenner-Zerstäuber-System im Probenraum anbringen.

5. Ablaufschlauch vom Stutzen des Siphons auf den Stutzen bzw. in die betreffende Öffnung des Deckels der Auffangflasche stecken. Schlauch mit Schlauchschelle am Siphon sichern.

   Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit in der Auffangflasche eintauchen.

6. Siphon über das Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis Wasser über den Ablaufschlauch abfließt.

7. Stecker des Siphon-Sensors in den Anschluss in der rechten Probenraumwand stecken (3 in Abb. 40 S.66).

8. Gasversorgung anschließen:

   - Schlauch für Brenngas (rot) oben am Mischkammerkopf anschließen (15 in Abb. 41 S.67)
   - Schlauch für Oxidans (blau) am Zerstäuber anschließen (12 in Abb. 41 S.67)
   - Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) seitlich an der Mischkammer anschließen (14 in Abb. 41 S.67)

9. Erforderlichen Brenner (50 mm/100 mm) auf den Stutzen setzen, auf Anschlag drehen und klemmen. Auf korrekten Sitz des Brenners achten.

10. Sicherheitsscheibe einhängen und vor den Brenner schieben

    ✓ Das Brenner-Zerstäuber-System ist mit Anschlüssen installiert.

Injektionsmodul installieren

Falls mit Injektionsmoduls SFS 6 gearbeitet wird, Injektionsmodul SFS 6 installieren (→ Abschnitt "Injektionsmodul installieren" S.74).

Probengeber installieren

1. Probengeber in die entsprechenden Aufnahmen des Probenraumes (2, 6 in Abb. 40 S.66) einhängen.

   Justierschraube an der rechten Einhängung so einstellen, dass der Probengeber nicht aus der Aufnahmebohrung rutschen kann (3 in Abb. 44 S.72).

2. Fluidik-Modul (für AS-FD) bzw. Vorratsflasche für Spülflüssigkeit (für AS-F) neben das AAS-Gerät stellen.

3. Die Steuerkabel zur Verbindung des Probengebers mit dem Fluidik-Modul und dem AAS-Gerät in die Anschlüsse auf der Rückseite des Probengebers stecken und arretieren (1 und 2 in Abb. 44 S.72). Dazu ggf. den Probengeber rechtsseitig aushängen.

4. Steuerkabel in den Anschluss "Sampler Flame" an der rechten Seitenwand des contrAA 800 (7 in Abb. 28 S.52 bzw. 8 in Abb. 30 S.53) stecken und arretieren.

5. Ablaufschlauch auf den Ablaufstutzen des Probengebers (Rückseite, 4 in Abb. 44 S.72) aufstecken.

   Ablaufschlauch auf den Stutzen bzw. in die betreffende Öffnung des Deckels der Auffangflasche stecken.

   Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit tauchen.

6. Schlauch für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers anschrauben (5 in Abb. 44 S.72).

Hinweis: Beim AS-FD sind die Schläuche zur Verbindung von Probengeber und Fluidik-Modul durch eine Ummantelung miteinander verbunden und nummeriert. Die Schläuche werden mit der Befestigungslasche auf der Rückseite des Probengebers befestigt. Kennzeichnung Spülschlauch "2".

7. Kanüle(n) mit Führung in die Öffnung im Probengeberarm einführen und mit der Arretierungsschraube befestigen.

   Hinweis: Der Probengeberarm kann im ausgeschalteten Zustand manuell bewegt werden.

8. Beim AS-FD Dosierschlauch für Verdünnungsmittel (Kennzeichnung "1") durch die Schlauchführung am Probengeberarm führen und auf die dickere Kanüle des Probengeberarms stecken.
9. Probenansaugschlauch durch die Schlauchführung am Probengeberarm auf die dünne Kanüle des Probengeberarms stecken.
10. Probenansaugschlauch auf die Zerstäuberkanüle stecken.
11. Probenteller auf Probengeber-Gehäuse aufsetzen, auf Einrasten achten.

    Hinweis: Die Steuerung startet den Probengeber nicht bzw. stoppt automatisch, wenn kein Probenteller aufgesetzt ist.

12. Probenabdeckung so aufsetzen, dass sie in der Führungsschiene sitzt.

1 Anschluss Fluidik-Modul
2 Anschluss AAS
3 Einhängung mit Justierschraube
4 Stutzen für Ablaufschlauch
5 Schraube für Spülschlauch
6 Einhängung Injektionsmodul SFS 6

Abb. 44 Rückseite des Probengebers AS-FD

Fluidik-Modul vorbereiten (nur AS-FD)

1. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S.109).
2. Vorratsflaschen für Spülflüssigkeit (links) und Verdünnungsmittel (rechts) in die Flaschenhalterungen des Fluidik-Moduls stellen.
3. Den kurzen Schlauch (Kennzeichnung am Schlauch " 3") in die Vorratsflasche für Verdünnungsmittel eintauchen. Das zweite Schlauchende am Ventil anschrauben (2 in Abb. 45 S.73).
4. Dosierschlauch Verdünnungsmittel (ummantelt, Kennzeichnung "1") an den zweiten Anschluss des Ventils schrauben (3 in Abb. 45).
5. Schlauch für Spülflüssigkeit (Kennzeichnung "2") in Vorratsflasche tauchen.

✓ Das Brenner-Zerstäuber-System ist installiert und für kontinuierliche Probenzufuhr mit AS-F bzw. AS-FD vorbereitet.

1 Vorratsflasche für Spülflüssigkeit
2 Anschluss für Verdünnungsmittel
3 Anschluss Dosierschlauch (zu AS-FD)
4 Dosierspritze mit Kolben und Glaszylinder
5 Antriebsstange mit Befestigungsschraube
6 Vorratsflasche für Verdünnungsmittel

Abb. 45 Dosierer am Fluidik-Modul des AS-FD

Probengeber deinstallieren

1. contrAA 800 und Zubehör unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.

Probengeber deinstallieren

2. Probenansaugschlauch von der dünnen Kanüle des Probengeberarms lösen.
3. Schlauch für Spülflüssigkeit von der Rückseite des Probengebers lösen.
4. Beim AS-FD Dosierschlauch für Verdünnungsmittel von der dickeren Kanüle lösen. Die beiden ummantelten Schläuche aus der Befestigungslasche auf der Rückseite des Probengebers ziehen.
5. Ablaufschlauch vom Stutzen des Probengebers (Rückseite) abziehen.
6. Beide Steuerkabel an der Rückseite des Probengebers lösen.
7. Probengeber aus dem Probenraum entnehmen.

Injektionsmodul deinstallieren

8. Falls mit Injektionsmodul gearbeitet wurde, Injektionsmodul SFS 6 außer Betrieb setzen (→ Abschnitt "Injektionsmodul " S.74).

5.6.5 Injektionsmodul SFS 6 installieren

Injektionsmodul installieren

Abb. 46 SFS 6 für manuelle Probenzufuhr installiert

1 Schlauch zur Probe / zum Probengeber
2 Schlauch zum Zerstäuber
3 Injektionsmodul SFS 6
4 Schlauch zur Spüllösung
5 Anschlusskabel zur Steuerung des SFS 6

1. Ansaugschläuche in das Injektionsmodul einschrauben:
   - Schlauch mittlerer Länge in oberen Anschluss – zur Probe (1 in Abb. 46)
   - kurzer Schlauch in seitlichen Anschluss – zur Zerstäuberkanüle (2)
   - langer Schlauch in unteren Anschluss – zur Spüllösung (4)
2. Manuelle Arbeitsweise: Injektionsmodul an die Einhängevorrichtung im Probenraum hängen. Arbeit mit Probengeber: Injektionsmodul am Halter auf der Rückseite des Probengebers einhängen (6 in Abb. 44 S.72).
3. Steuerkabel (5 in Abb. 46) in die zweipolige Buchse in der Probenraumwand stecken.
4. Kurzen Schlauch (2) auf die Zerstäuberkanüle stecken.
5. Langen Schlauch (4) in die Vorratsflasche mit Spüllösung tauchen.
6. Schlauch mittlerer Länge (1) in das Probengefäß tauchen bzw. mit der Ansaugkanüle des Probengebers verbinden.

   ✓ Das Injektionsmodul SFS 6 ist für Messungen bereit.

Injektionsmodul deinstallieren

1. Ansaugschläuche aus Spülflüssigkeitsflasche und Probengefäß entnehmen (bei manuellem Betrieb) bzw. von der Ansaugkanüle des Probengebers abziehen, System leer saugen lassen.
2. Kurzes Schlauchstück von der Zerstäuberkanüle abziehen.
3. Steuerkabel des SFS 6 vom AAS lösen, Injektionsmodul entnehmen.

5.6.6 Brenner wechseln

VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

Zum Abnehmen des heißen Brenners Brennergabel (optionales Zubehör) benutzen. Ansonsten Abkühlen des Brenners abwarten.

1. Sicherheitsscheibe nach oben schieben.
2. Feststellschraube des Brenners lockern und Brenner abnehmen. Falls vorhanden, Brennergabel verwenden.
3. Neuen Brenner auf das Mischkammerrohr setzen, gegen den Anschlag 0° drehen und mit Feststellschraube arretieren.

   ✓ Der neue Brenner ist fertig installiert.

5.6.7 Scraper installieren

Bei Arbeiten mit der Lachgasflamme empfiehlt es sich, einen Scraper zu verwenden, weil er im Betrieb mit der Lachgasflamme automatisch den Brennerkopf von Kohlenstoff-Ablagerungen reinigt. Alternativ können Kohlenstoff-Ablagerungen manuell mit dem Reinigungsstab vom Brennerschlitz entfernt werden.
Der Scraper wird auf Anfrage fertig installiert am 50-mm-Brenner ab Werk geliefert. Er kann jedoch auch an einem 50-mm-Brenner nachgerüstet werden.

BEACHTE

Bei Brenngasflüssen > 250 NL/h auf sehr festsitzende Ablagerungen achten. Diese ggf. entfernen, um Funktionsfähigkeit des Scrapers zu gewährleisten.

1. Schrauben aus der vorderen Brennerbacke (Pfeile in Abb. 47) herausdrehen.
2. Befestigungsschiene (1 in Abb. 48) mit Rändelschrauben (3 in Abb. 48) vom Scraper abschrauben.

   Die Rändelschrauben sind unverlierbar; sie verbleiben in ihrer Halterung im Scraper.
3. Befestigungsschiene wie in Abb. 48 dargestellt am Brennerkörper montieren. Dazu die drei mitgelieferten längeren Titanschrauben und Muttern verwenden. Schrauben von oben durch vordere Brennerbacke stecken und Befestigungsschiene mit Muttern anschrauben.

   Scraper auf die Führungsstifte der Befestigungsschiene (2 in Abb. 48) stecken und mit Rändelschrauben (3 in Abb. 48) festschrauben.

   ✓ Der Scraper ist installiert.

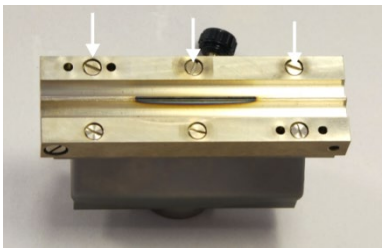


Abb. 47 Schrauben an vorderer Brennerbacke

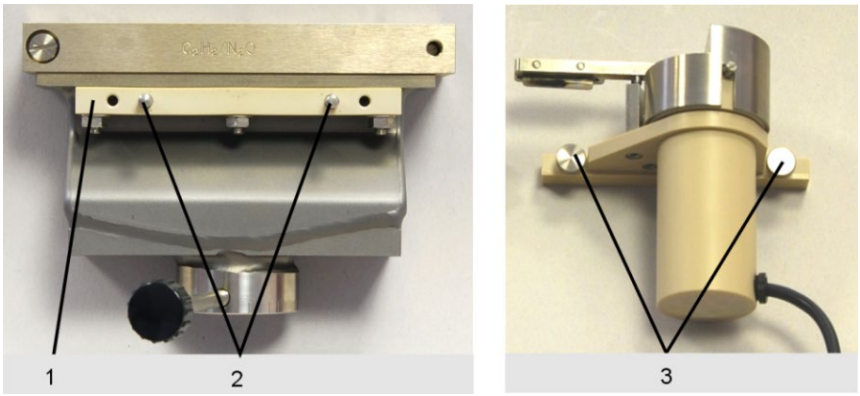


Abb. 48 Befestigungsschiene / Rändelschrauben am Scraper

1 Befestigungsschiene für Scraper, am Brenner montiert
2 Führungsstifte
3 Rändelschrauben

5.7 Inbetriebnahme des contrAA 800 mit Zubehör

5.7.1 Einschaltreihenfolge

BEACHTE

Gefahr von Geräteschäden am contrAA 800 D!

Vor Wechsel der Atomisierungstechnik Brenner, Küvetteneinheit mit Hydrid-Küvette und Probengeber entfernen, da diese Zubehöre während des Schwenkens beschädigt werden.

1. Absaugvorrichtung anschalten.
2. PC einschalten und das Initialisieren des Betriebssystems abwarten: Auf dem Bildschirm erscheinen die Anwendungssymbole, unter ihnen das Symbol des ASpect CS-Programms.
3. Das contrAA 800 einschalten: Den grünen EIN/AUS-Schalter an der rechten Seitenwand betätigen. Warten bis das Spektrometer die automatische Initialisierung vollständig beendet hat (ca. 3 min).
4. Das ASpect CS-Programm starten: Doppelklick des Mauszeigers auf das ASpect CS-Symbol.
5. In der Software ASpect CS im Fenster VOREINSTELLUNGEN die Einstellungen zur Atomisierungstechnik vornehmen und das System initialisieren.
6. Drucker und Kompressor zuschalten, wenn sie gebraucht werden.

✓ Das AAS-System ist jetzt eingeschaltet, Sie können mit der Arbeit (Analysenvorbereitung und Messung) beginnen.

5.7.2 Ausschaltreihenfolge

BEACHTE

Gefahr von Lampenschäden!

Nach Ausschalten der Xenon-Kurzbogenlampe sollte noch 30 s der Kühlkreislauf der Xenon-Kurzbogenlampe laufen, bevor das AAS-Gerät ausgeschaltet wird.

1. Am PC, Steuersoftware ASpect CS beenden: Menü DATEI ▸ BEENDEN anklicken.
2. Bei ungespeicherten Werten entscheiden, ob Daten bzw. Informationen vor Verlassen des Programms gespeichert werden sollen.
3. Wenn die Xenon-Kurzbogenlampe noch eingeschaltet ist oder vor weniger als 30 s ausgeschaltet wurde:
   Es erscheint eine Abfrage, ob die Xenon-Kurzbogenlampe ausgeschaltet werden soll. Im Fall des Ausschaltens der Lampe wird ASpect CS nach einer Verzögerungszeit von 30 s beendet.
4. PC herunterfahren.
5. An den jeweiligen Netzschaltern ausschalten (in dieser Reihenfolge):
   - Kompressor
   - AAS-Zubehör (z.B. Hydridsystem)
   - contrAA 800
   - Drucker
   - PC

   ✓ Das AAS-System ist jetzt ausgeschaltet.

6 Pflege und Wartung

WARNUNG

Elektrischer Schlag!

Bei allen Wartungsarbeiten contrAA 800 unbedingt ausschalten und Netzstecker ziehen. Nur durch das Ziehen des Netzsteckers wird das contrAA 800 sicher vom Netz getrennt. Nach Ausschalten am Hauptschalter führen sowohl einige Bereiche des Spektrometers, als auch die Ausgangssteckdose weiterhin Netzspannung.

Ausgenommen sind Wartungsarbeiten, die ausdrücklich einen Betrieb des AAS-Gerätes und der Steuersoftware erfordern wie das Ausheizen des Graphitrohres.

WARNUNG

Gefahr von Augen- und Hautschäden durch UV-Strahlung!

Die Xenon-Kurzbogenlampe und die Flamme strahlen sehr intensives Licht im sichtbaren und UV-Bereich ab. Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Strahlung der Xenon-Kurzbogenlampe oder in die Flamme blicken. Haut vor UV-Strahlung schützen.

WARNUNG

Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung!

Durch Umbau und Wartung im Probenraum kann die Atomisierungseinheit dejustiert werden. Durch die Fehlstellung der Atomisierungseinheit kann es zu einem Austreten von UV-Strahlung aus dem Probenraum kommen.

Beim contrAA 800 D wird die Atomisierungseinheit vor jedem Messstart automatisch justiert. Sollte die Atomisierungseinheit während einer laufenden Messung z.B. durch einen Schlag dejustiert werden, Messung stoppen und neu starten.

Beim contrAA 800 F Ausrichtung der Atomisierungseinheit prüfen. Atomisierungseinheit ggf. über die Stellschraube wieder im Strahlengang ausrichten (→ Abschnitt "Atomisierungseinheit im Strahlengang ausrichten" S.89).

Beim contrAA 800 G kann die Gefahr der Dejustierung ausgeschlossen werden.

WARNUNG

Explosionsgefahr!

Der Lampenkolben der Xenon-Kurzbogenlampe steht unter Druck (1,5-1,6 MPa Kaltdruck) und kann bersten. Lampenkolben nur zusammen mit der Sicherheitsverpackung handhaben. Neue und gebrauchte Lampenkolben stets in Sicherheitsverpackung aufbewahren. Analytik Jena empfiehlt, während des Lampenwechsels einen Gesichtsschutz zu tragen.

Neue Xenon-Kurzbogenlampe entsprechend der Vorschrift in der richtigen Richtung und Polarität einsetzen. Keine Feuchtigkeit in das Lampengehäuse einbringen. Lampe erst betreiben, nachdem sie in den Lampenraum eingesetzt wurde.
Gebrauchte Kolben entsprechend den landesspezifischen Vorschriften für Hochdruckstrahler (short arc lamp) und unter Beachtung des mitgelieferten Beipackzettels entsorgen. Nicht im Hausmüll entsorgen! Bei Fragen zur Entsorgung an den Kundendienst der Analytik Jena wenden.

WARNUNG

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, das Gerät vor einer Wartung oder Reparatur angemessen zu dekontaminieren. Dies gilt für den Fall, dass das Gerät äußerlich oder innerlich mit gefährlichen Stoffen verunreinigt worden ist.

VORSICHT

Der Benutzer darf keine anderen als die in diesem Kapitel aufgeführte Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und den Komponenten vornehmen. Beachten Sie dabei die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise" S. 11. Die Einhaltung der Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder vom Steuerprogramm ASpect CS angezeigt werden.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen! Beachten Sie vor Wartung des Graphitrohrofens und des Brenner-Zerstäuber-Systems Abkühlphasen.

6.1 Wartungsübersicht

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
Grundgerät		
Sicherungen	Sicherungen wechseln	Wenn notwendig
Probenraum	Reinigen Flüssigkeit aus Auffangwanne entfernen	Regelmäßig Wenn Rückstände in der Wanne
	Fenster für Strahleintritt und -austritt im Probenraum reinigen	Bei sichtbarer Verschmutzung bzw. wenn Energieverluste auftreten und nach Aufforderung durch ASpect CS
Kontinuumstrahler	Lampenkolben wechseln	Bei Bedarf
Umlaufkühlung für Xenon-Kurzbogenlampe und Graphitrohrofen	Kühlwasserstand im Kühlwasserbehälter prüfen Kühlwasser auffüllen Kühlwasser wechseln, Behälter reinigen	Monatlich Bei Bedarf Jährlich
Ventilatoren (Geräterückwand)	Lüftungsgitter auf Verschmutzungen prüfen, ggf. reinigen	Monatlich
Luftfilter (Geräterückwand)	Optische Kontrolle auf Verschmutzung Wechseln	Regelmäßig, in staubiger Umgebung (z.B. Mine) täglich Bei Bedarf, spät. nach 12 Mon.
Gasanschlüsse	Auf Dichtheit prüfen	Wöchentlich sowie immer wenn Anschlüsse neu verbunden wurden oder wenn deutlicher Druckabfall am Manometer der externen Gasversorgung erkennbar ist

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
Atomisierungseinheit	im Strahlengang ausrichten	contrAA 800 D: automatische Höhen- und Tiefeneinstellung contrAA 800 G: automatische Höheneinstellung, Tiefeneinstellung über Stellschraube möglich contrAA 800 F: automatische Höheneinstellung, Tiefe nach Installations- und Wartungsarbeiten über Stellschraube einstellen
Graphitrohrofen		
Ofenfenster	Mit einem fusselfreien, alkoholgetränkten Tuch abwischen Mit mildem Tensid reinigen.	Täglich bis wöchentlich, in Abhängigkeit der Probenmatrix Bei hartnäckigen Verschmutzungen
Graphitoberflächen	Kontaktflächen der Elektrode im beweglichen Ofenteil mit einem fusselfreien, alkoholgetränkten Tuch abwischen oder mit watteverstärktem Tupfer reinigen	Täglich
Graphitrohr	Reinigen durch Ausheizen über Steuersoftware Wechseln	Täglich Bei deutlichem Abbrand, bei starkem Abfall der Empfindlichkeit und sehr hohen RSD%-Werten Wenn Fehlermeldung anzeigt, dass Formierungsfaktor außer Toleranz
Iridium- bzw. goldbeschichtetes Graphitrohr	Metallschicht abdampfen	Nach ca. 500 Atomisierungen oder für eine Neubeschichtung (Störungen verursachen verfälschte Messergebnisse)
Elektroden und Ofenmantel	Kontaktflächen der Elektroden reinigen Auf Verschleiß prüfen, ggf. ersetzen	Täglich bis wöchentlich, bei Arbeit mit Matrix-Modifizierern ($MgNO_3$) unmittelbar nach Anwendung Monatlich, wenn notwendig
Pipettiereinsatz	Reinigen und spülen	Kann täglich notwendig sein, abhängig von Art der Proben
Brenner-Zerstäuber-System		
Brenner-Zerstäuber-System	Zerlegen und reinigen, ggf. Empfindlichkeit optimieren	In Abhängigkeit vom untersuchten Probenmaterial; biologische Proben oder Proben mit hohem Salzgehalt erfordern häufige Reinigung.
Sensor für Brenner-Erkennung	Mit Alkohol reinigen	Bei sichtbarer Verschmutzung bzw. wenn montierter Brenner von der Software nicht erkannt wird

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
Injektionsmodul SFS 6	Schläuche auf Ablagerungen, Knicke und Risse prüfen, ggf. wechseln	Regelmäßige Kontrolle, Schläuche bei Bedarf wechseln
Probengeber AS-GF, AS-F und AS-FD		
Dosierschlauch/ Kanülen	Auf Ablagerungen, Knicke und Risse prüfen, ggf. wechseln	Regelmäßige Kontrolle, da Ablagerungen die Messergebnisse verfälschen können
Spülgefäß, Mischgefäß	Reinigen Spülgefäß auf Blasenfreiheit kontrollieren	Regelmäßig Regelmäßig, insbesondere nach Befüllung
Dosierspritze am Dosierer	Wechseln	Bei Bedarf (bei Leckerscheinungen)
Kolbenkompressor PLANET L-S50-15		
Druckbehälter, Flüssigkeitsabscheider am Filterdruckminderer	Kondenswasser ablassen	Wöchentlich
Ansaugfilter	Kontrollieren Reinigen, ggf. wechseln	Monatlich Halbjährlich
Öl	Ölstand prüfen Öl wechseln	Wöchentlich Jährlich

6.2 Grundgerät

6.2.1 Sicherungen wechseln

WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!

Vor dem Sicherungswechsel contrAA 800 stets am Netzschalter ausschalten und vom Netz trennen.

Die Netzeingangssicherungen (F1, F2) des contrAA 800 D und G dürfen nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen gewechselt werden.

contrAA 800 D + G

Die Sicherungen des contrAA 800 D und G befinden sich auf der Geräterückseite, an der Anschlussleiste und im Probenraum. Sie sind beschriftet.

Sicherungen Rückseite

Sicherungen siehe 2, 4 in Abb. 27 S.51

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F3	T 6,3 A/H	Steckdose
F4	T 6,3 A/H	Steckdose
F5	T 6,3 A/H	Spektrometer
F6	T 6,3 A/H	Spektrometer

Sicherungen Anschlussleiste

Lampensicherung siehe 4 in Abb. 28 S.52

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F7	T 3,15 A	Xenon-Kurzbogenlampe
F8	T 3,15 A	Xenon-Kurzbogenlampe

Ofensicherung

Ofensicherung siehe 8 in Abb. 12 S.34

Typ	Gesicherter Stromkreis
TR5-T 100 mA	Graphitrohrofen

contrAA 800 F

Die Sicherungen des contrAA 800 F befinden sich an der Anschlussleiste (siehe 4, 6 in Abb. 30 S.53).

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1	T 10 A/H	Netzeingang
F2	T 10 A/H	Netzeingang
F3	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe
F4	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe

6.2.2 Probenraum reinigen

- Probenraum regelmäßig mit einem fusselfreien, mit Alkohol angefeuchteten Tuch reinigen.
- Befinden sich in der Auffangwanne Flüssigkeitsreste, z.B. vom Ablauf des Siphons, Auffangwanne vorsichtig herausnehmen, entleeren und unter dem Wasserhahn abspülen.
- Werden Energieverluste festgestellt, Strahleintritts- und Strahlaustrittsfenster prüfen und ggf. reinigen:
  Bei contrAA 800 D und F Hitzeschutzblech (17 in Abb. 41 S. 67) entfernen.
  Fenster in einer Drehbewegung herausziehen (Bajonettverschluss) und aus dem Probenraum entnehmen.
  Fenster mit einem fusselfreien und mit Alkohol benetztem Tuch (Optiktuch) schlierenfrei sauber wischen und wieder einsetzen.

  Hinweis: Nach dem Reinigen der Fenster mit Alkohol dauert es ca. 1 h bis die vollständige UV-Transmission wieder hergestellt ist.

6.2.3 Kontinuumstrahler (Xenon-Kurzbogenlampe) wechseln

WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!

Vor dem Lampenwechsel das contrAA 800 am Netzschalter ausschalten und vom Netz trennen!

VORSICHT

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen! Das Lampengehäuse kann im Betrieb bis zu 60 °C heiß werden. Gehäuse einige Minuten abkühlen lassen.

BEACHTE

Verschmutzung des Lampenfensters vermeiden!

Während des Lampenwechsels nicht auf das Lampenfenster (aus Quarzglas) fassen. Fingerabdrücke brennen ein und verschlechtern dadurch die Lampeneigenschaften.

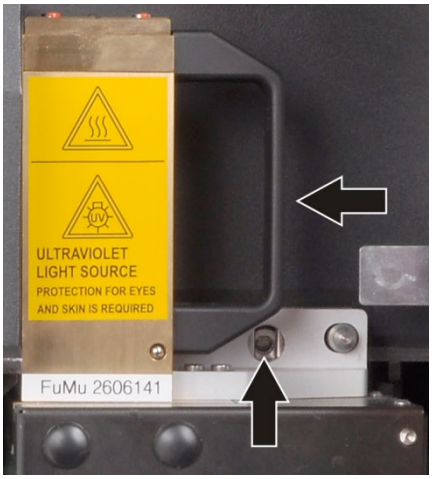
1. Software ASpect CS beenden. contrAA 800 und Zubehör ausschalten. Gerät vom Netz trennen und abkühlen lassen.
2. Lampenraumtür (an der Frontseite, links neben dem Probenraum) öffnen.

3. Einen Lappen o. ä. unter die Kupplungen für Kühlwasser legen.

   Schnellkupplungen für Kühlwasser von der Unterseite des Lampengehäuses trennen.

   Zum Trennen der Kupplungen Verriegelung (aus Metall) hineindrücken, bis sie entriegelt, und Kupplungsstück nach unten herausziehen.

   Hinweis: Die Kupplungsstücke enthalten Ventile, die sich beim Trennen automatisch schließen. Dennoch treten wenige Wassertropfen aus.

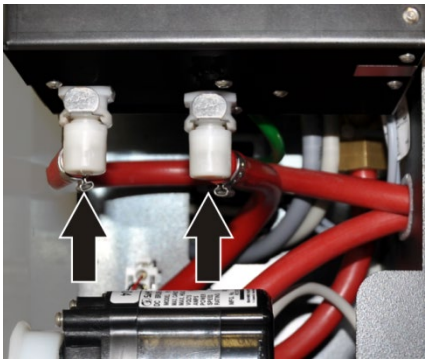


4. Mit dem Innensechskantschlüssel 5 mm (gehört zum Lieferumfang) die horizontale Befestigungsschraube des Lampengehäuses ganz herausdrehen.

   Das Lampengehäuse wird dadurch auf den beiden Führungsbolzen nach vorne gedrückt und die elektrische Steckverbindung (nicht sichtbar) getrennt.

5. Das Lampengehäuse mit einer Hand am Griffstück und mit der anderen Hand an der Unterseite fassen und von den Führungsbolzen nach vorne abziehen.

   Hinweis: Das Lampengehäuse gut festhalten; es ist schwer.
   Lampenfenster nicht berühren!



6. Neues Lampengehäuse auf die Führungsbolzen stecken und nach hinten schieben.

   Hinweis: Lampenfenster nicht berühren!

7. Mit Innensechskantschlüssel 5 mm die Befestigungsschraube des Lampengehäuses festschrauben.

   Das Lampengehäuse wird dadurch auf den beiden Führungsbolzen nach hinten und in die elektrische Multipol-Steckverbindung gedrückt.

   Hinweis: Das Lampengehäuse muss sich ohne spürbaren Widerstand festschrauben lassen! Keine Gewalt anwenden!

8. An der Unterseite des Lampengehäuses die Kühlwasserschläuche anschließen.

   Dazu die Steckkupplungen der Schläuche jeweils am Gegenstück im Lampengehäuse (linker Schlauch – linker Eingang; rechter Schlauch – rechter Eingang) einstecken und bis zum Anschlag hineindrücken.

   Hinweis: Beim Hineindrücken muss ein "Klick" zu hören sein; die Verriegelung der Schnellkupplung springt heraus.

9. contrAA 800 einschalten und Geräteinitialisierung vollständig abwarten.
10. Prüfen, ob die Lampe brennt, die Umwälzpumpe arbeitet und Kühlwasser in den Kühlwasserbehälter zurückfließt.

    Hinweis: Falls bei laufender Umwälzpumpe kein Kühlwasser zurückfließt, ist eine (oder beide) Steckkupplung nicht korrekt eingesteckt. In diesem Fall Gerät ausschalten, Kupplungen nochmals trennen und korrekt einstecken.

11. Füllstand im Kühlwasserbehälter kontrollieren. Kühlwasserbehälter ggf. auffüllen (→ Abschnitt "Kühlwasserstand prüfen und Kühlwasser wechseln" S.84).

    Der Füllstand nimmt nach dem Einbau der Lampe etwas ab, da das System sich mit Kühlwasser füllt. Die verdrängte Luft entweicht nach einigen Sekunden über den Kühlwasserbehälter.

    Verschlussdeckel des Kühlwasserbehälters aufsetzen und handfest anschrauben.

12. Ausgetretene Wassertropfen aufwischen und Lampenraumtür schließen.

    ✓ Die neue Xenonlampe ist betriebsbereit.

6.2.4 Schutz vor Überhitzung und unkontrollierter Ofenheizung

Die Temperatur des Kühlwasserkreislaufs wird mit Hilfe von zwei Sicherheitskreisen gemessen:

Schutz der Xenonlampe vor Überhitzung

Der erste Sicherheitskreis schaltet die Xenon-Kurzbogenlampe ab einer Kühlwassertemperatur von ≥60 °C automatisch ab. Ist die Kühlwassertemperatur unter den Grenzwert gesunken, wird bei erneutem Einschalten und Initialisieren des contrAA 800 die Lampe wieder gezündet.

Schutz vor unkontrollierter Ofenheizung

Ein zweiter Sicherheitskreis schützt das contrAA 800 D und G bei einer möglichen Kommunikationsstörung zwischen Steuerung (PC) und AAS vor fortgesetztem, unkontrolliertem Heizen des Graphitrohrofens. Der Temperatursensor ist an der Rückseite des feststehenden Ofenteils angebracht (7 in Abb. 12 S.34). Dieser Sicherheitskreis schaltet hardwareseitig die Netzversorgung des Gerätes bei einer Kühlwassertemperatur von ≥95 °C ab. Ein Schaden am Gerät durch Weiterheizen des Ofens wird verhindert. Ist die Kühlwassertemperatur unter den Grenzwert gesunken, schaltet sich das contrAA 800 selbständig wieder ein.

6.2.5 Kühlwasserstand prüfen und Kühlwasser wechseln

Prüfen Sie monatlich den Kühlwasserstand. Der Behälter für Kühlflüssigkeit zur Kühlung von Graphitrohrofen und Xenon-Kurzbogenlampe befindet sich im Lampenraum.

1 Lampenraumtür
2 Kühlwasserbehälter
3 Pumpe
4 Xenon-Kurzbogenlampe

Abb. 49 Kühlwasserbehälter im Lampenraum

Kühlwasser auffüllen

1. Lampenraumtür (an der Frontseite links neben dem Probenraum) öffnen.
2. Kühlwasserbehälter mit etwa 4 Liter Leitungswasser bis zur Markierung "max" auffüllen.

   Sehr hartes Leitungswasser (σ ≥ 1 mS/cm) 50/50 mit entionisiertem Wasser mischen.

   Darauf achten, dass auch die hintere Kammer des Behälters befüllt wird.
3. Deckel handfest zuschrauben.
4. Lampenraumtür schließen.

Kühlwasser wechseln

Das Kühlwasser muss jährlich gewechselt werden. Gleichzeitig ist der Kühlwasserbehälter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Spektrometers zu verhindern. Dafür kann die Baugruppe mit Kühlwasserbehälter und Pumpe einfach aus dem Lampenraum ausgebaut werden.

BEACHTE

Gefahr von Geräteschäden!

Dem Kühlwasser den Analytik Jena Kühlwasserzusatz zusetzen. Schäden am contrAA 800, die darauf zurückzuführen sind, dass kein Kühlwasserzusatz verwendet wurde, sind von der Gewährleistung ausgenommen!

1. contrAA 800 und Zubehör unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten. contrAA 800 vom Netz trennen und einige Minuten abkühlen lassen.
2. Lampenraumtür (an der Frontseite links neben dem Probenraum) öffnen.

Kontinuumstrahler ausbauen:

3. Einen Lappen o. ä. unter die Kupplungen für Kühlwasser legen.

   Schnellkupplungen für Kühlwasser von der Unterseite des Lampengehäuses trennen.

   Zum Trennen der Kupplungen Verriegelung (aus Metall) hineindrücken, bis sie entriegelt, und Kupplungsstück nach unten herausziehen.

   Hinweis: Die Kupplungsstücke enthalten Ventile, die sich beim Trennen automatisch schließen. Dennoch treten wenige Wassertropfen aus.

4. Mit dem Innensechskantschlüssel 5 mm (gehört zum Lieferumfang) die horizontale Befestigungsschraube des Lampengehäuses ganz herausdrehen.

   Das Lampengehäuse wird dadurch auf den beiden Führungsbolzen nach vorne gedrückt und die elektrische Steckverbindung (nicht sichtbar) getrennt.

5. Lampengehäuse mit einer Hand am Griffstück und mit der anderen Hand an der Unterseite fassen und von den Führungsbolzen nach vorne abziehen.

   Hinweis: Das Lampengehäuse gut festhalten; es ist schwer.
   Lampenfenster nicht berühren!

6. Ausgebautes Lampengehäuse sicher abstellen.

Baugruppe mit Kühlwasserbehälter ausbauen und reinigen:

7. Schlauchverbindung hinten am Kühlwasserbehälter über Klickverschluss lösen.
8. Pumpenstecker von der Rückwand lösen.

9. Schrauben, die die Baugruppe sichern, lösen (siehe Pfeile).
10. Baugruppe aus dem Lampenraum herausheben.
11. Kühlwasserbehälter entleeren. Mit heißem Wasser und Spülmittel reinigen. Mit Leitungswasser ausspülen.

Baugruppe mit Kühlwasserbehälter wieder einbauen:

12. Baugruppe in den Lampenraum einsetzen.
13. Die 3 Schrauben, die die Baugruppe sichern, festziehen.
14. Pumpenstecker feststecken.
15. Schlauchverbindung hinten am Kühlwasserbehälter feststecken.

    Dazu die Steckkupplung des Schlauchs am Gegenstück am Kühlwasserbehälter einstecken und bis zum Anschlag hineindrücken.

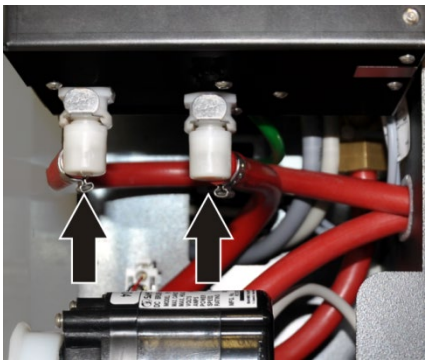
Hinweis: Beim Hineindrücken muss ein "Klick" zu hören sein; die Verriegelung im Anschlussstück springt heraus.

Lampengehäuse wieder einbauen:

16. **Lampengehäuse** in den Lampenraum einsetzen.
17. Mit Innensechskantschlüssel 5 mm die Befestigungsschraube des Lampengehäuses festschrauben.

    Das Lampengehäuse wird dadurch auf den beiden Führungsbolzen nach hinten und in die elektrische Multipol-Steckverbindung gedrückt.

    Hinweis: Das Lampengehäuse muss sich ohne spürbaren Widerstand festschrauben lassen! Keine Gewalt anwenden!



18. An der Unterseite des Lampengehäuses die Kühlwasserschläuche anschließen.

    Dazu die Steckkupplungen der Schläuche jeweils am Gegenstück im Lampengehäuse (linker Schlauch – linker Eingang; rechter Schlauch – rechter Eingang) einstecken und bis zum Anschlag hineindrücken.

    Hinweis: Beim Einrasten muss ein "Klick" zu hören sein.

Kühlwasserbehälter wieder auffüllen:

19. 100 mL des Analytik Jena Kühlwasserzusatzes in 4 L Leitungswasser lösen. Hartes Leitungswasser (≥ 1 mS/cm) 50/50 mit entionisiertem Wasser mischen.
20. Kühlwasserbehälter mit der vorbereiteten Lösung bis zur Markierung "max" füllen. Darauf achten, dass beide Kammern des Behälters befüllt sind.
21. Deckel auf den Kühlwasserbehälter aufsetzen und handfest anschrauben.

    ✓ Das contrAA 800 kann wieder in Betrieb genommen werden.

6.2.6 Luftfilter wechseln

Über den Luftfilter (7 in Abb. 27 S.51 bzw. 2 in Abb. 29 S.52) und den eingebauten Kompressor wird Luft für die Spektrometerspülung von der Geräterückwand aus ins Geräteinnere gesaugt. Der Luftfilter dient als Staubfilter. Er ist regelmäßig auf Verschmutzung zu prüfen. Bei sehr staubiger Umgebung (z.B. in einer Mine) hat die Prüfung täglich zu erfolgen. Der Luftfilter ist bei Bedarf, spätestens aber nach 12 Monaten zu wechseln.

- Luftfilter gegen den Uhrzeigersinn aus dem Gegengewinde in der Geräterückwand herausschrauben. Neuen Filter einsetzen.

6.2.7 Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen

Die Gasanschlüsse (an Geräterückseite) müssen auf Dichtheit geprüft werden:

- wöchentlich als Sicherheitsüberprüfung
- wenn bei erneuter Inbetriebnahme ein Gasanschluss geöffnet wurde

Zur Prüfung der Dichtheit den Sperrhahn der Gasversorgungsanlage schließen und die Druckanzeige im nachgeschalteten Manometer beobachten. Fällt der Druck deutlich ab, Gasleck auf folgende Weise suchen und beseitigen:

1. Anschlüsse mit stark schäumender Flüssigkeit einpinseln (z.B. Seifenlösung). Bilden sich bei Inbetriebnahme der Gaszufuhr Schaumbläschen an den Gasanschlüssen, contrAA 800 ausschalten und Gaszufuhr abstellen.
2. Undichte Gasanschlüsse abschrauben und auf Sitz überprüfen. Verschlissene Dichtungsringe wechseln. Verschlissene Schlauchenden abschneiden.
3. Gasanschlüsse per Hand bzw. mit einem passenden Maulschlüssel fest anschrauben, dabei auf korrekten Sitz achten.
4. Gasanschlüsse erneut auf Dichtheit prüfen.

6.3 Atomisierungseinheit im Strahlengang ausrichten

WARNUNG

Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung!

Durch eine Fehlstellung der Atomisierungseinheit kann es zu einem Austreten von UV-Strahlung aus dem Probenraum kommen. Atomisierungseinheit sorgfältig im Strahlengang ausrichten.

Durch Umbau und Wartungsarbeiten im Probenraum kann es zu einer Dejustierung der Atomisierungseinheit bezüglich der Probenraumtiefe kommen. Bei einer Fehlstellung der Atomisierungseinheit trifft der Strahlengang nicht mehr optimal auf die atomisierte Probe und die nachgelagerte Optik. Die Qualität der analytischen Bestimmung leidet. Bei extrem starker Verstellung kann es zu einer Reflexion der UV-Strahlung an der Atomisierungseinheit kommen. Ein Austreten von gefährlicher UV-Strahlung aus dem Probenraum könnte die Folge sein.

Ausrichtung beim contrAA 800 D

Beim contrAA 800 D wird die Atomisierungseinheit bei der Initialisierung in der Probenraumtiefe ausgerichtet.

- Die Steuersoftware ASpect CS prüft automatisch die Position der Atomisierungseinheit und korrigiert diese, falls nötig, vor einem Messstart.
- Wurde die Atomisierungseinheit durch einen manuellen Eingriff sehr stark verstellt, führt die Steuersoftware ASpect CS automatisch eine Neuinitialisierung durch. Dafür müssen einige Zubehöre, wie z.B. Probengeber, abgebaut werden. Entsprechende Hinweise erscheinen in der Software.
- Sollte die Atomisierungseinheit während einer laufenden Messung z.B. durch einen Schlag dejustiert werden, Messung manuell stoppen und neu starten.

Ausrichtung beim contrAA 800 F + G

Beim contrAA 800 F und G kann die Atomisierungseinheit über eine Stellschraube in der Probenraumtiefe ausgerichtet werden.

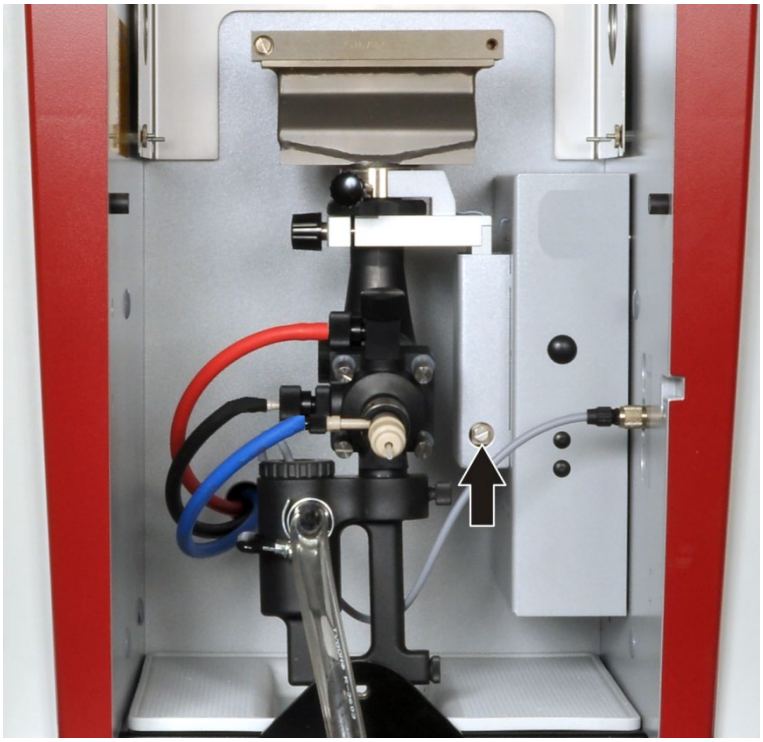


Abb. 50 Stellschraube zur Ausrichtung der Atomisierungseinheit

- Beim contrAA 800 F hat die Ausrichtung stets nach Umbau und Wartung am Brenner-Zerstäuber-System bzw. an der Küvetteneinheit zu erfolgen. Dabei ist die Probenraumtiefe optimal an die Position der entsprechenden Zubehöre (unterschiedliche Brenner, Küvetteneinheit) anzupassen.
- Beim contrAA 800 G kann die werkseitige Justierung für alle Messaufgaben verwendet werden. Durch Umbau und Wartung erfolgen nur wenige Eingriffe am Graphitrohrofen. Die Gefahr der Dejustierung kann bei diesem Modell ausgeschlossen werden.

Tiefeneinstellung beim contrAA 800 F

1. In der Software ASpect CS Flammentechnik initialisieren und mit der Schaltfläche das Fenster FLAMME / KONTROLLE aufrufen.
2. Im Gruppenfeld EINSTELLUNGEN das Verhältnis Gas C_2H_2 – Oxidans (Luft bzw. N_2O) einstellen.
3. Mit der Schaltfläche [FLAMME ZÜNDEN] die Flamme zünden.

4. Auf die Registerkarte MANUELLE OPTIMIERUNG wechseln.
5. Eine Elementlinie auswählen, z.B. Cu324, und auf [Einstellen] klicken.
6. Eine Testlösung, z.B. Cu / 2 mg/L über den Zerstäuber ansaugen lassen und die fortlaufende Messwertanzeige mit [START] starten. Signal bewerten.
7. Falls die geforderte Empfindlichkeit nicht erreicht wird, die Einstellung der Stellschraube mit einem Schraubendreher verändern, bis die Extinktion an der ausgewählten Elementlinie ein Maximum erreicht.

Hinweis: Die Höhe der Atomisierungseinheit wird bei allen drei Gerätemodellen nach Auswahl der Atomisierungstechnik im Fenster VOREINSTELLUNGEN automatisch eingestellt.

6.4 Graphitrohrofen

Nach längerer Betriebsdauer lagern sich Probenrückstände, Modifikatoren und sublimierter Kohlenstoff aus dem Graphitrohr auf den Kontaktflächen der Elektroden, dem Ofenmantel und dem Pipettiereinsatz ab. Diese Ablagerungen können zu Abweichungen der effektiven Rohrtemperatur führen und die Analysenproben kontaminieren.

Auch Schäden an Ofen, Keramikring, Graphitrohr oder Elektroden können schlechte Analyseergebnisse verursachen.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen!

Den Graphitrohrofen vor Pflege- und Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

6.4.1 Ofenfenster reinigen

BEACHTE

Die Quarzscheiben der Ofenfenster nicht mit den Fingern berühren. Fingerabdrücke brennen ein.
Ofenfenster nicht im Ultraschallbad reinigen. Die UV-Durchlässigkeit der Fenster kann dadurch vermindert werden.
Versprödungsgefahr für Dichtgummis. Beim Reinigen der Ofenfenster mit alkoholgetränktem Tuch sicherstellen, dass die Dichtgummis nicht mit Alkohol in Berührung kommen!

Die Ofenfenster sind wöchentlich mit einem fusselfreien, alkoholgetränkten Tuch (Optiktuch) schlierenfrei zu reinigen. **Hinweis:** Nach dem Reinigen der Ofenfenster mit Alkohol dauert es ca. 1 h bis die vollständige UV-Transmission wieder hergestellt ist.
Für die Reinigung hartnäckiger Verschmutzungen ist ein mildes Tensid zu verwenden.
Reinigungslösung ansetzen: Mischung aus entmineralisierten Wasser und 1 Vol% Reinigungslösung verwenden.

1. Ofenfenster von Hand durch eine drehende Bewegung abziehen. Nicht auf die Fenster fassen!
2. Becherglas soweit mit Reinigungslösung füllen, dass die Ofenfenster vollständig in die Lösung eintauchen.
3. Lösung ca. 30 min bei 25 bis 30 °C einwirken lassen.
4. Ofenfester dem Reinigungsbad entnehmen (z.B. mit Kunststoffzange, nicht auf optische Flächen fassen) und mit entmineralisiertem Wasser (σ < 1 µS/cm) abspülen.
5. Mit Druckluft oder Argon trocken blasen.
6. Ofenfenster wieder aufsetzen.
   Gleiche Markierungen müssen nach oben zeigen (→ Abb. 51)!

   Sitzen die Ofenfenster zu locker oder sind die Dichtringe am Ofenfenster spröde und rissig, Dichtringe am Ofenfenster wechseln.

   ✓ Die Ofenfenster sind gereinigt und wieder eingebaut.

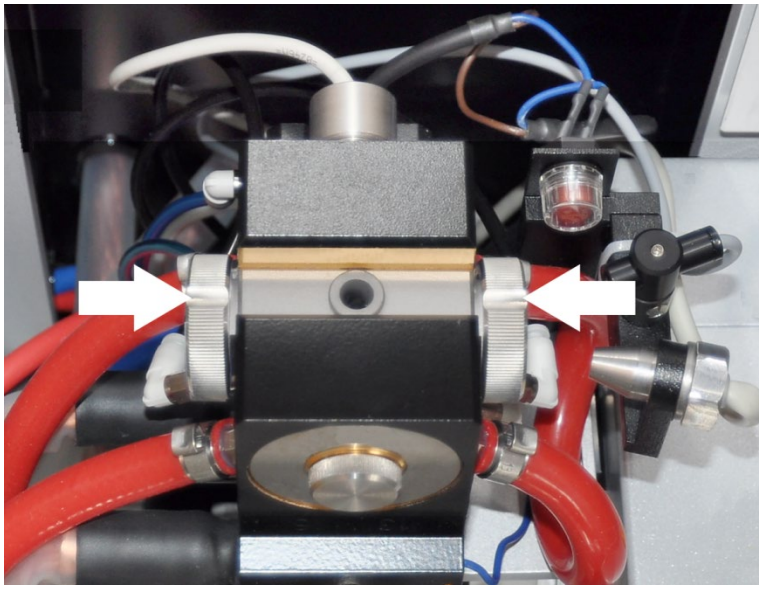


Abb. 51 Markierungen an den Ofenfenstern

6.4.2 Graphitoberflächen reinigen

Nach der Nutzung des Geräts sind die Graphitoberflächen täglich zu reinigen.

1. contrAA 800 einschalten und Software ASpect CS starten (beweglicher Ofenteil muss zum Öffnen/Schließen mit Druck beaufschlagt sein).
2. In ASpect CS mit das Fenster OFEN öffnen. Auf die Registerkarte KONTROLLE wechseln.
3. Ofen mit der Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] öffnen.
4. Pipettiereinsatz aus dem Ofenmantel nehmen und in 0,1-1 molarer HNO_3 reinigen.
   Anschließend mit schwach angesäuertem oder entmineralisiertem Wasser spülen.
5. Kontaktflächen der Elektrode im beweglichen Ofenteil mit watteverstärktem Tupfer, alkoholgetränktem fusselfreien Tuch oder Vliespapier reinigen.

6. Innenliegende Flächen des Ofenmantels mit Wattetupfer reinigen.
7. Graphitrohrofen über [OFEN SCHLIEßEN] schließen.
   ✓ Der Graphitrohrofen ist wieder betriebsbereit.

6.4.3 Graphitrohr reinigen und wechseln

Graphitrohr reinigen

- Graphitrohr täglich durch Ausheizen reinigen.

Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr reinigen / ausheizen" S.61.

Beschichtetes Graphitrohr reinigen

- Beschichtetes Graphitrohr in der HydrEA-Technik täglich durch Ausheizen reinigen.

Arbeitsschritte siehe Kapitel ""Graphitrohr reinigen / ausheizen" S.61.

Iridiumschicht abdampfen

- Iridium- bzw. Goldschicht nach ca. 500 Atomisierungen oder vor Neubeschichtung aus dem Graphitrohr abdampfen.

Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr reinigen / ausheizen" S.61.

Graphitrohr wechseln

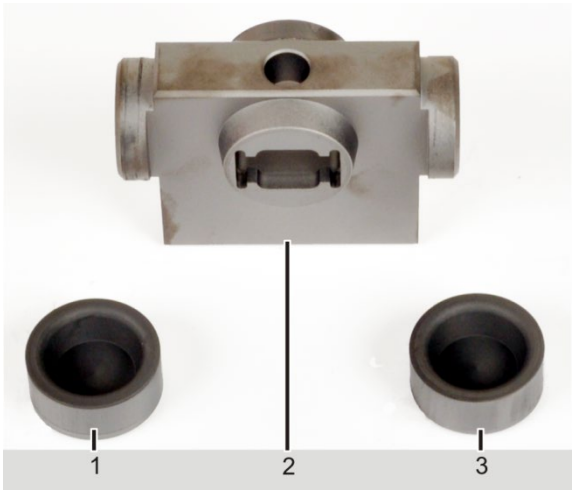
Das Graphitrohr ist zu wechseln, wenn es deutlichen Abbrand zeigt bzw. den analytischen Anforderungen nicht mehr genügt. Die Pyrolyseschicht ist dann verbraucht.

Wenn der Formierungsfaktor außerhalb der Toleranzgrenzen liegt, erfolgt keine automatische Temperaturkorrektur mehr; das Graphitrohr ist nur noch bedingt verwendbar. Es sollte gewechselt werden. Die Software ASpect CS gibt dann eine entsprechende Bildschirmmeldung aus.

Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr in den Ofen einsetzen" S.58.

6.4.4 Elektroden und Ofenmantel wechseln

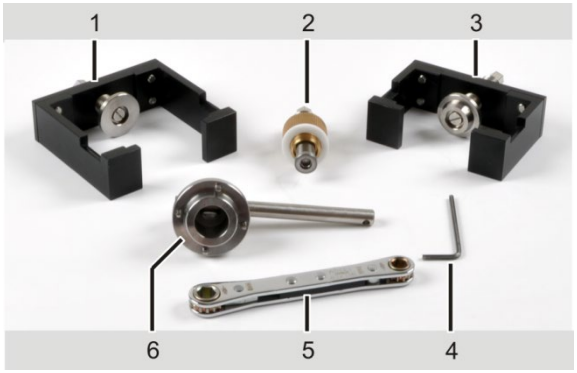
Elektroden und Ofenmantel müssen gewechselt werden, wenn anhaltend schlechte analytische Ergebnisse auftreten, die sich auch durch Reinigung und Wechsel des Graphitrohrs nicht beseitigen lassen.



1, 3 Elektroden
2 Ofenmantel

Abb. 52 Elektroden und Graphitrohrmantel

Sie können diese Arbeiten im Rahmen der regelmäßigen Wartung durch den Kundendienst ausführen lassen. Um die Wartung selbst vorzunehmen, benötigen Sie das optional erhältliche Ofenwerkzeug.



1 Einziehvorrichtung für Ofenmantel
2 Ausdrückvorrichtung
3 Einziehvorrichtung für Elektroden
4 Sechskantschlüssel
5 Ratschenschlüssel
6 Stiftschlüssel

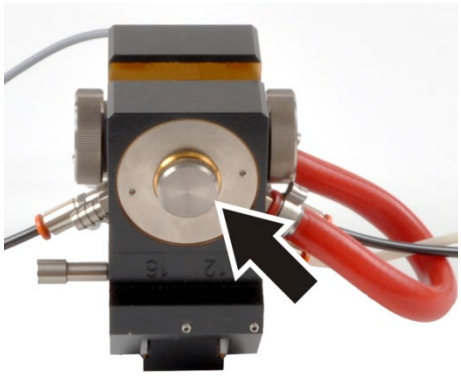
Abb. 53 Ofenwerkzeug

BEACHTE

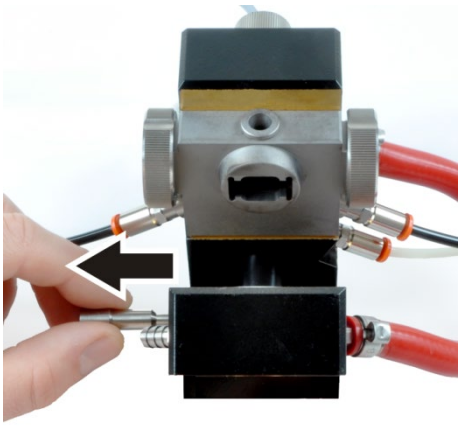
Für die bessere Sichtbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte zeigt die folgende Fotoserie einen ausgebauten Graphitrohrofen. Für die Wartung ist es jedoch nicht notwendig, den Graphitrohrofen aus dem Probenraum des contrAA 800 auszubauen.

1. contrAA 800 einschalten und Software ASpect CS starten (bewegliches Ofenteil muss zum Öffnen/Schließen mit Druck beaufschlagt sein).
2. In ASpect CS Graphitrohrtechnik initialisieren und mit das Fenster OFEN / KONTROLLE öffnen.
3. Ofen mit der Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] öffnen.

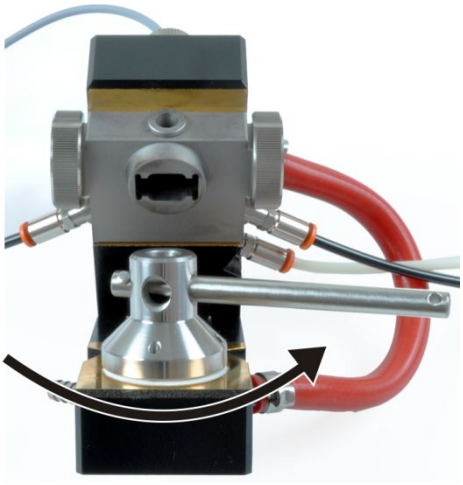
Graphitrohr mit Pinzette aus dem geöffneten Graphitrohrofen entfernen. Beim Entfernen von Hand Handschuhe tragen.



4. Abdeckschraube aus beweglichem Ofenteil herausschrauben.

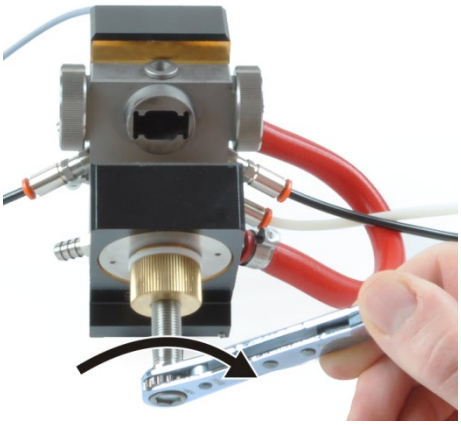


5. Arretierstift für bewegliches Ofenteil herausziehen, bewegliches Ofenteil ganz nach unten klappen.



6. Den Isolierring mit Stiftschlüssel vorsichtig lösen und von Hand ganz herausschrauben.

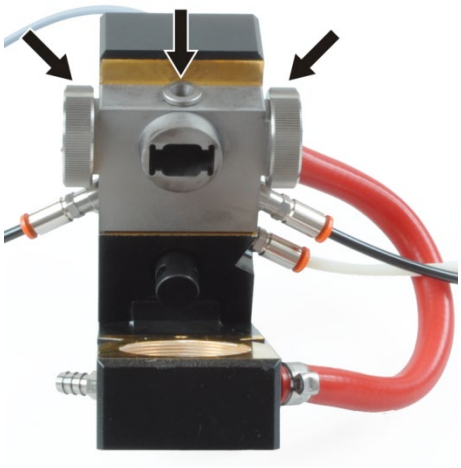
   Bruchgefahr im Isolierring! Stiftschlüssel nicht verkanten!



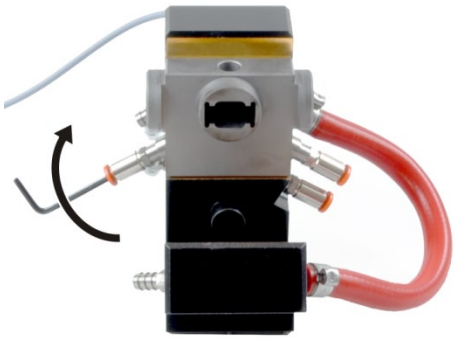
7. Die Ausdrückvorrichtung mit zurückgedrehter Spindel bis zum Anschlag in das bewegliche Ofenteil schrauben.

   Mittels Ratschenschlüssel die Elektrode vollständig herausdrücken.

   Ausdrückvorrichtung aus dem Ofenteil wieder entfernen.

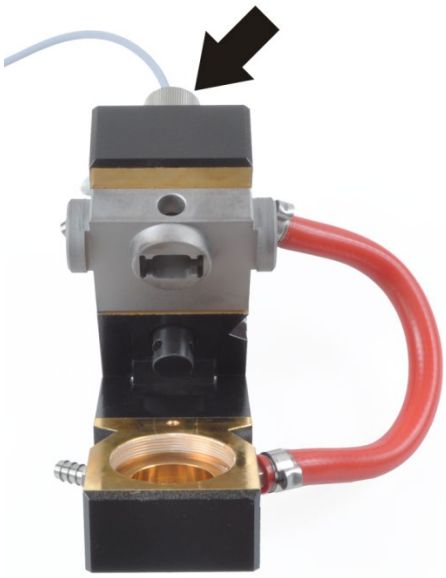


8. Ofenfenster vom Ofenmantel abziehen. Pipettiereinsatz entfernen.



9. Die drei Gasschläuche abziehen. Dafür Ring am Schnellverschluss eindrücken und Schlauch abziehen.

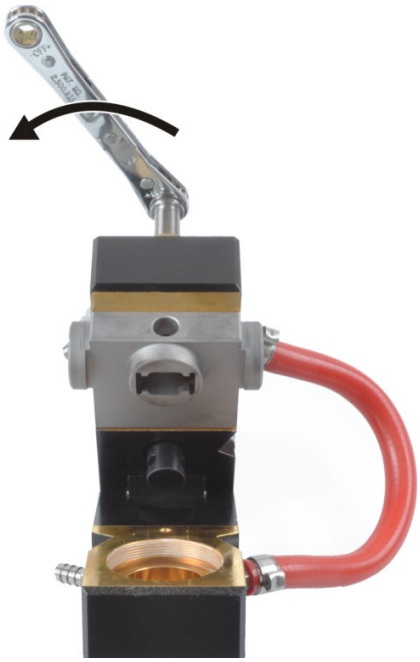
   Die drei Gasstutzen vorsichtig mit dem Sechskantschlüssel herausschrauben. Sechskantschlüssel dafür in die Gasstutzen einführen und gegen den Uhrzeigersinn drehen.



10. Die Überwurfmutter am Kühlwasser-Temperatursensor lösen.

    Den Sensor aus der Sensorhülse an der Rückseite des feststehenden Ofenteils herausziehen.

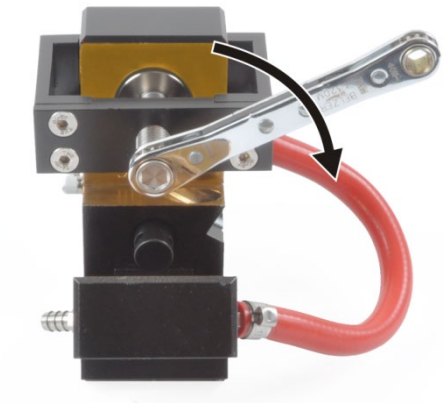
11. Die Sensorhülse mit Fingerkraft herausschrauben.



12. Die Ausdrückvorrichtung mit zurückgedrehter Spindel bis zum Anschlag in das feststehenden Ofenteil schrauben.

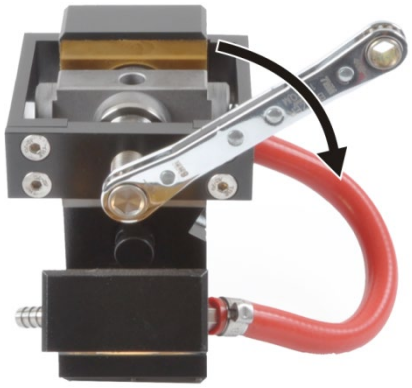
    Mit dem Ratschenschlüssel den Ofenmantel und die Elektrode ganz herausdrücken.

    Die Ausdrückvorrichtung lockern und wieder ganz herausschrauben.



13. Eine neue Elektrode parallel zum feststehenden Ofenteil ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (kleine Klammer) fixieren.
14. Mit dem Ratschenschlüssel die Elektrode bis zum Anschlag einziehen. Das Einziehwerkzeug lockern und entfernen.

    Bruchgefahr für Elektrode!
    Beim Ansetzen und Einziehen der Elektrode auf Parallelität der Elektrode zum Ofenteil achten. Falls die Elektrode verkantet wurde, Elektroentfernen und neu ansetzen.

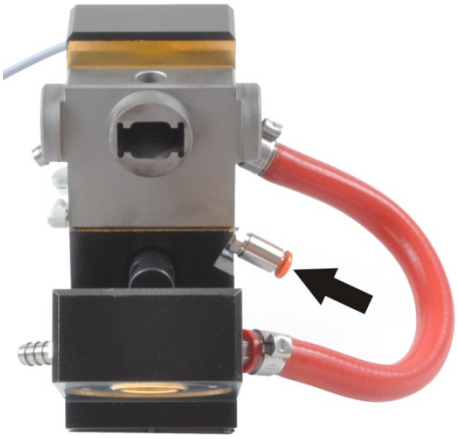


15. Den Ofenmantel mit der zylindrischen Aufnahme zum Block parallel ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (große Klammer) fixieren.
16. Den Ofenmantel bis zum Anschlag einziehen. Das Einziehwerkzeug lockern und entfernen.

    Bruchgefahr für Ofenmantel!
    Beim Einziehen ständig auf Parallelität zwischen Ofenmantel und festem Ofenteil achten. Falls der Ofenmantel verkantet wurde, wieder ganz herausdrücken und neu ansetzen.

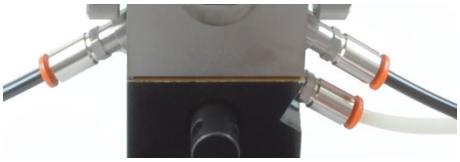
17. Die Sensorhülse für den Kühlwasser-Temperatursensor mit Fingerkraft in das feststehende Ofenteilschrauben.
18. Sensor in die Sensorhülse einführen und mit der Überwurfmutter festschrauben.

19. Dichtringe aller drei Gasstutzen prüfen und bei Beschädigung wechseln.



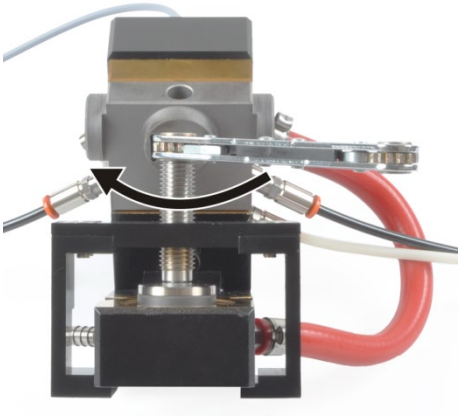
20. Den Gasstutzen für den äußeren Gasstrom schräg von unten in das feststehende Ofenteil handfest einschrauben.

    Den weißen Gasschlauch auf den Gasstutzen aufstecken.



21. Die beiden weiteren Gasstutzen (für den inneren Gasstrom) beiderseits in den Ofenmantel einschrauben.

    Die beiden schwarzen Gasschläuche auf die Gasstutzen aufstecken.

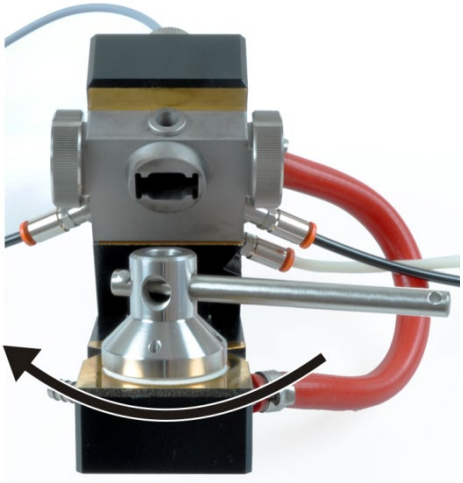


22. Eine neue Elektrode parallel an das bewegliche Ofenteil ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (kleine Klammer) fixieren.

    Die Elektrode mittels Ratschenschlüssel bis zum Anschlag in die Ofenbacke einziehen.

    Bruchgefahr für Elektrode!
    Elektrode nicht verkanten.

    Abgeriebenen Graphitstaub absaugen oder wegblasen.

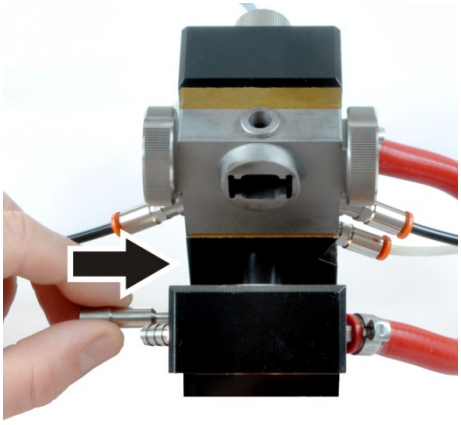


23. Ofenfenster auf den Ofenmantel stecken. Pipettiereinsatz einsetzen.

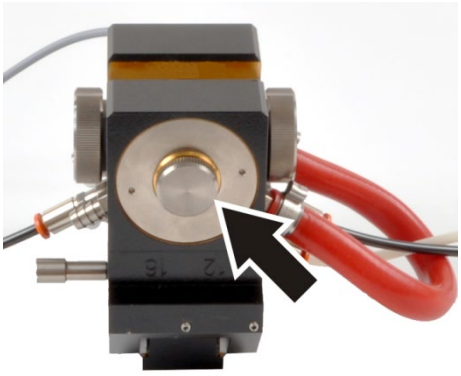
    Hinweis: Gleiche Markierungen an den Ofenfenstern müssen nach oben weisen (siehe Abb. 51 S.92).

24. Isolierring per Hand einschrauben und mit dem Stiftschlüssel bis Anschlag mäßig festschrauben.

    Bruchgefahr im Isolierring!
    Stiftschlüssel nicht verkanten!



25. Arretierstift in Ofenbacke und Pleuelstange (Pfeil) bis Anschlag einführen. Die Pleuelstange muss dafür in vorderer Stellung sein.



26. Abdeckschraube am beweglichen Ofenteil anschrauben.
27. Mit Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] den Ofen schließen.
    ✓ Elektroden und Ofenmantel sind fertig im Graphitrohrofen installiert.

Vor erneuter Inbetriebnahme des Ofens, Graphitrohr in den Ofen einsetzen (→ Abschnitt "Graphitrohr in den Ofen einsetzen" S.58) und Rohr formieren.

6.5 Brenner-Zerstäuber-System

Das Brenner-Zerstäuber-System ist in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Verunreinigungen sind erkennbar an folgenden Merkmalen:

- Einschnürungen im Flammensaum der Brennerflamme. Durch Spülen mit verdünnter Säure und Ausblasen des Brenners wird keine Besserung erreicht.
- Die im Kochbuch angegebene Empfindlichkeit für ein Einzelelement wird nicht erreicht trotz Veränderung der Gaszusammensetzung.
- Im Brennerspalt gebildete Verkrustungen, die bei der Analyse stark salzhaltiger Lösungen entstehen, lassen sich nicht mehr mit den Reinigungsstreifen entfernen.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr! Den Brenner vor Pflege- und Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

Folgende Wartungsarbeiten sind am Brenner-Zerstäuber-System (BZS) auszuführen:

- BZS zerlegen
- Brenner reinigen
- Zerstäuber reinigen
- Siphon reinigen
- Mischkammer reinigen
- BZS zusammenbauen
- BZS auf Empfindlichkeit optimieren

6.5.1 Brenner-Zerstäuber-System zerlegen

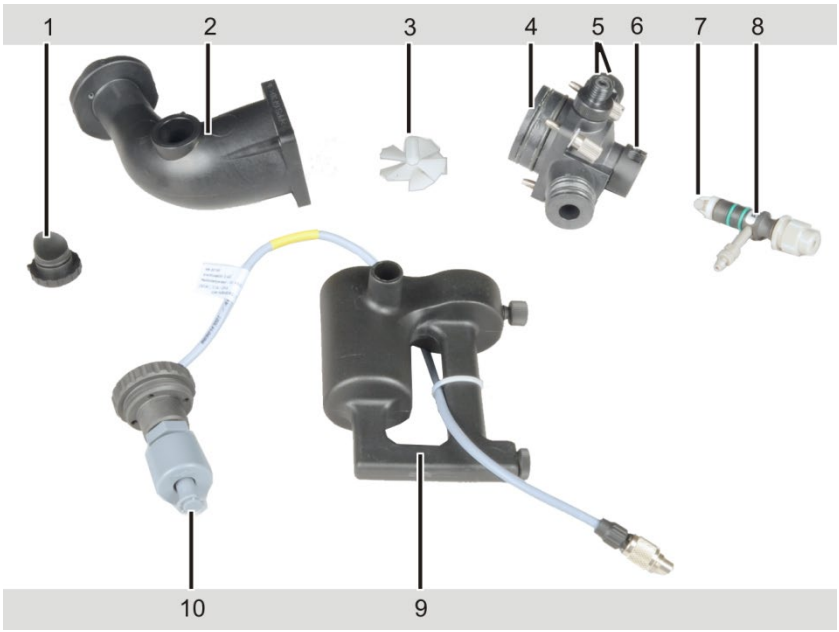


Abb. 54 Mischkammer und Zerstäuber zur Reinigung zerlegt

1 Sicherheitsstopfen
2 Mischkammerrohr
3 Mischflügel
4 Mischkammerkopf mit Anschlüssen für Gase, Zerstäuber und Siphon
5 Anschlüsse für Zusatzoxidans und Brenngas (nach hinten zeigend)
6 Anschluss Zerstäuber mit Arretierungsring
7 Prallkugel
8 Zerstäuber mit Anschluss für Oxidans und Anschluss für Probenschlauch
9 Siphon
10 Siphon-Sensor

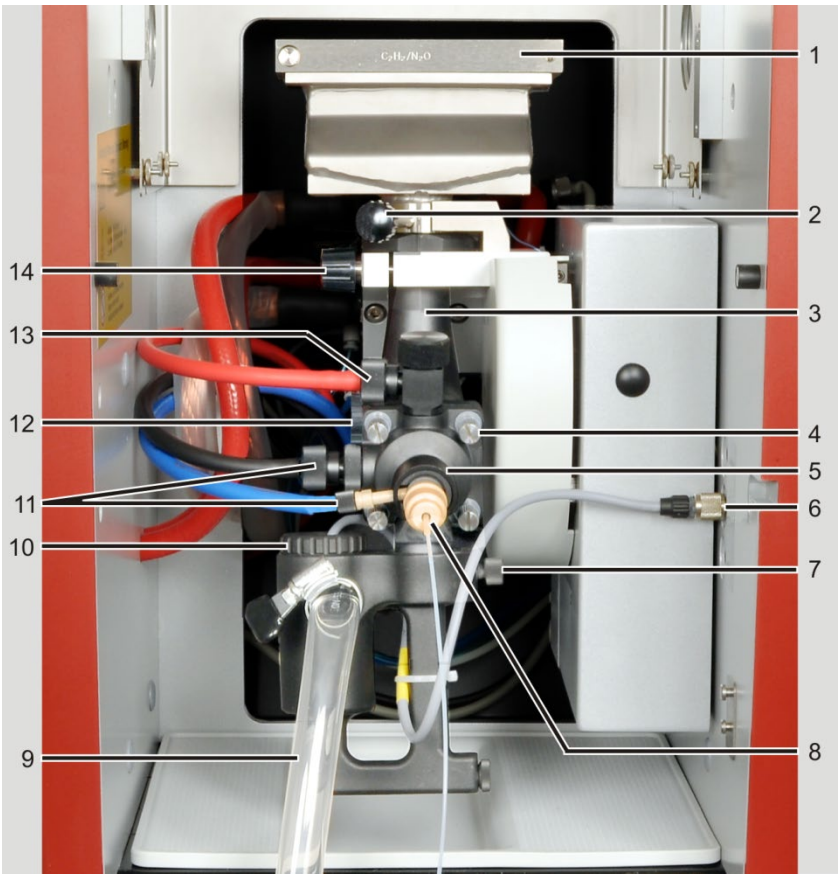


Abb. 55 Brenner-Zerstäuber-System

1 Brenner
2 Arretierungsschraube am Brenner
3 Mischkammerrohr
4 Mischkammer-Verschraubungen (4 Stück)
5 Arretierungsring für Zerstäuber
6 Anschluss des Siphon-Sensors
7 Klemmschraube des Siphons
8 Zerstäuber
9 Ablaufschlauch vom Siphon
10 Siphon-Sensor
11 Schlauchverschraubungen an Mischkammerkopf und Zerstäuber
12 Sicherheitsstopfen
13 Schlauchverschraubung am Mischkammerkopf
14 Rändelschraube am Haltebügel

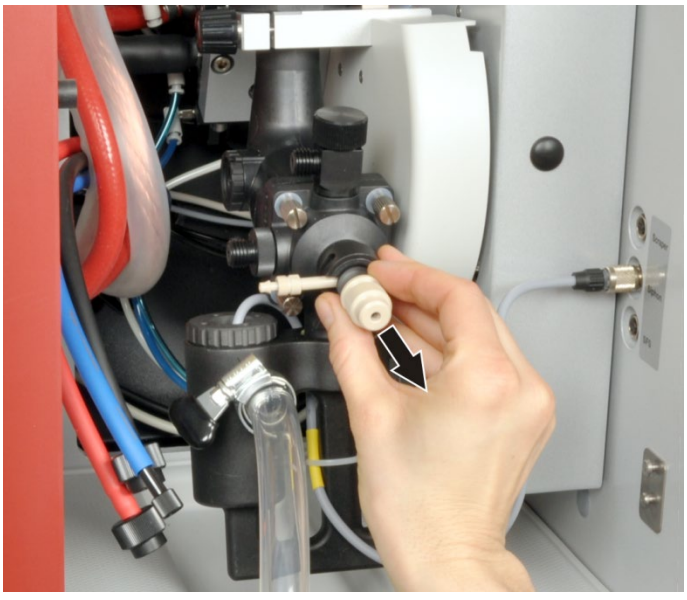


Abb. 56 Zerstäuber aus der Mischkammer herausziehen

1. Arretierungsschraube (2 in Abb. 55 S.101) am Brenner lösen und Brenner vom Brennerhals abnehmen.
2. Schlauchverschraubungen an Mischkammerkopf und Zerstäuber (11, 13 in Abb. 55) abschrauben und Probenansaugschlauch vom Zerstäuber abziehen.
3. Arretierungsring des Zerstäubers (5 in Abb. 55) drehen, so dass sich die Verriegelung öffnet. Zerstäuber aus Mischkammerkopf herausziehen, dabei den Zerstäuber in der Nut anfassen (Abb. 56).
   Bruchgefahr für Stutzen!
   Stutzen für Gasanschluss kann abbrechen, wenn daran gezogen wird.
4. Kabel des Siphon-Sensors vom Anschluss in der Probenraumwand (6 in Abb. 55) abschrauben und abziehen.
5. Ablaufschlauch vom Ablaufstutzen des Siphons (9 in Abb. 55) entfernen. Dafür Schlauchschelle lösen.
6. Klemmschraube des Siphons (7 in Abb. 55) lösen, Siphon nach unten abziehen. Siphon entleeren.
   ⚠ VORSICHT
   Die Lösung im Siphon ist säurehaltig. Schutzbrille und -kleidung tragen.
7. Einsatz des Siphon-Sensors abschrauben, Sensor aus Siphon ziehen (10 in Abb. 54).
8. Das System festhalten, Rändelschraube am Haltebügel des Mischkammerrohrs (14 in Abb. 55) aufschrauben, Haltebügel nach hinten schwenken und System herausnehmen.
9. Sicherheitsstopfen (1 in Abb. 54) aus der Mischkammer ziehen.
10. Die vier Verschraubungen der Mischkammer (4 in Abb. 55) lösen und Mischkammer in Kammerkopf und Kammerrohr zerlegen.
11. Mischflügel (3 in Abb. 54) aus dem Kammerrohr entnehmen.
12. Gasanschlüsse für Brenngas und Zusatzoxidans (5 in Abb. 54) vom Mischkammerkopf abschrauben.

6.5.2 Brenner reinigen

1. Brenner unter fließendem Wasser reinigen.
2. Brenner mit Brennerbacken nach unten im Ultraschallbad für 5 – 10 min mit verdünnter HNO_3 (c = 0,1 mol/L) reinigen. Falls kein Ultraschallbad vorhanden ist: Brenner über Nacht in verdünnte HNO_3 einlegen.

   Hinweis: Keine Salzsäure oder Flusssäure verwenden! Diese Säuren greifen die Brenneroberfläche an.
3. Brenner mit destilliertem Wasser abspülen und trocknen lassen.

Entfernen von Verkrustungen

Die folgende Reinigung ist nur durchzuführen, wenn hartnäckige Verkrustungen nicht entfernt werden konnten.

1. Verschraubungen der Brennerbacken (2 in Abb. 57) vom Brennerkörper lösen und Brennerbacken abnehmen.
2. Verkrustungen mit Reinigungsstäben (Papierstreifen) entfernen.

3. Brennerbacken in 0,1 molarer HNO_3 reinigen. Anschließend mit destilliertem Wasser abspülen.
4. Brennerbacken auf Brennerkörper aufschrauben. Passstifte (3 in Abb. 57) an den Brennerbacken sorgen für richtigen Sitz.

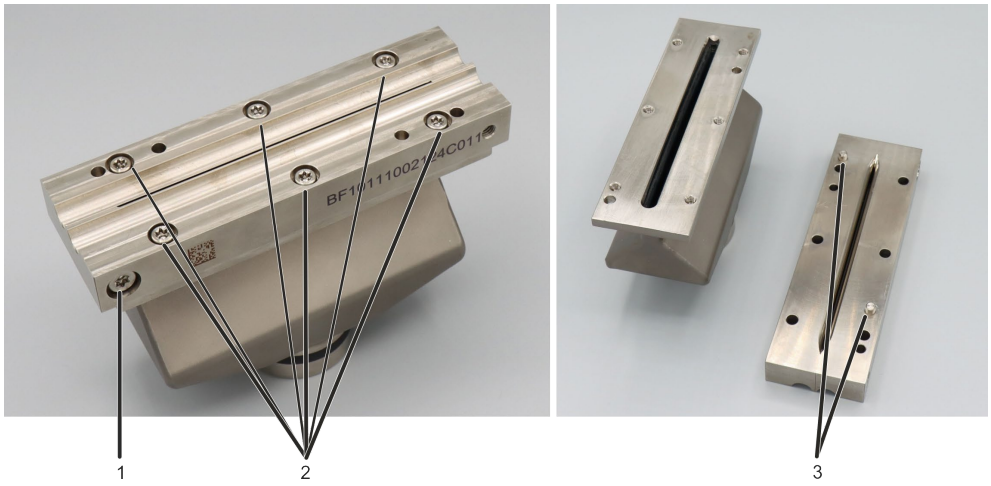


Abb. 57 Verschraubungen des Brenners

1 Verschraubungen der Brennerbacken gegeneinander (Schrauben nicht lösen)
2 Verschraubungen der Brennerbacken mit Brennerkörper
3 Passstifte auf der Unterseite der Brennerbacken

6.5.3 Zerstäuber reinigen

1. Prallkugel (7 in Abb. 54 S.100) leicht drehen und vom Zerstäuber ziehen. Sollte die Prallkugel festsitzen, den Zerstäuber für einige Minuten in einem Ultraschallbad mit Reinstwasser behandeln.
2. Reinigungsdraht in Zerstäuberkanüle führen und durch mehrmaliges Hin- und Herbewegen die Kanüle reinigen.
3. Den Zerstäuber (ohne Prallkugel) mit dem Druckluftschlauch verbinden.
4. Die Druckluftzufuhr in der Software aktivieren.
   In der Software ASpect CS Flammentechnik initialisieren und mit der Schaltfläche das Fenster FLAMME / KONTROLLE aufrufen. In der Gruppe TESTFUNKTIONEN auf die Schaltfläche TEST LUFT klicken.
5. Den Zerstäuber einige Minuten ca. 1 cm tief in ein Becherglas mit deionisiertem Wasser tauchen.
6. Prallkugel auf den Zerstäuber stecken und durch leichtes Drehen arretieren.

6.5.4 Mischkammer reinigen

Mischkammer, bestehend aus Kammerrohr und Kammerkopf, wie folgt reinigen:

1. Dichtringe vom Kammerkopf entfernen.
2. Mit verdünnter Mineralsäure (HNO_3, HCl, H_2SO_4) oder in Abhängigkeit von den analysierten Substanzen mit entsprechenden organischen Lösungsmitteln reinigen.
3. Wird die Mischkammer mit verdünnter Säure gereinigt, anschließend gründlich mit destilliertem Wasser abspülen.

6.5.5 Siphon reinigen

1. Mit verdünnter Mineralsäure oder in Abhängigkeit von den analysierten Substanzen mit entsprechenden organischen Lösungsmitteln reinigen. Kanäle und Schwimmerbehälter mit Rundbürste säubern.
2. Wird der Siphon mit einer verdünnten Mineralsäure gereinigt, anschließend gründlich mit destilliertem Wasser abspülen.

6.5.6 Brenner-Zerstäuber-System zusammenbauen

WARNUNG

Explosionsgefahr bei undichten Gasanschlüssen!

Bei Anschluss der Versorgungsschläuche auf Richtigkeit des Anschlusses achten. Dichtringe einsetzen und die Dichtheit prüfen. Alle Verschraubungen nur handfest anziehen.

VORSICHT

Niemals die Acetylen-Lachgas-Flamme für die Justierung des Brenner-Zerstäuber-Systems verwenden! Wenn die Gasflussrate verändert wird, kann die Flamme mit einem lauten Knall in die Mischkammer zurückschlagen.

1. Alle Dichtringe auf Kammerkopf, Anschlüssen und Zerstäuber prüfen, verschlissene Dichtringe austauschen, Dichtringe aufziehen, auf korrekten Sitz achten.
2. Mischflügel am Griff (3 in Abb. 54 S.100) halten und in das Mischkammerrohr einsetzen. Durch leichten Druck arretieren.
3. Mischkammerteile (Kammerrohr und Kammerkopf) zusammenstecken, Seiten fluchtend ausrichten und verschrauben (2, 4 in Abb. 54). Auf richtigen Sitz der Dichtringe achten.
4. Siphon-Sensor (10 in Abb. 54 S.100) in den Siphon schrauben. Siphon an Kammerkopf stecken, sodass der Ablaufstutzen nach vorn zeigt. Siphon mit Klemmschraube (7 in Abb. 55) befestigen.
5. Sicherheitsstopfen (1 in Abb. 54) am Kammerrohr stecken.
6. Anschlüsse für Brenngas und Zusatzoxidans (5 in Abb. 54) in den Mischkammerkopf mit Dichtringen einschrauben.

7. Zerstäuber (8 in Abb. 54) in den Kammerkopf stecken und mit dem Arretierungsring (6 in Abb. 54) befestigen.

   Hinweis: Lässt sich der Zerstäuber nur schwer in den Kammerkopf stecken, die Dichtringe leicht mit dem mitgelieferten Fett (Apiezon-Fett) fetten.

8. Mischkammer-Zerstäuber-System an der Höhenverstellung im Probenraum mit dem Haltebügel befestigen (14 in Abb. 55). Die Markierung muss über der Kante der Haltevorrichtung liegen. Der Teller des Mischkammerrohres muss auf der Haltevorrichtung gleichmäßig aufliegen. Rändelschraube am Haltebügel fest anschrauben.
9. Kabel des Siphon-Sensors (6 in Abb. 55) in den Anschluss an der Probenraumseitenwand stecken (auf Nase achten) und festschrauben.
10. Ablaufschlauch auf den Ablaufstutzen des Siphons (9 in Abb. 55) stecken. Mit Schlauchschelle sichern. Ablaufschlauch mit stetigem Gefälle in Abfallflasche führen.
11. Siphon über Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis das Wasser über den Ablaufschlauch abläuft.
12. Brenner auf das Mischkammerrohr aufsetzen und gegen Anschlag 0° drehen. Mit Arretierungsschraube klemmen (2 in Abb. 55).
13. Schlauch für Brenngas (rot) an Stutzen oben am Mischkammerkopf (13 in Abb. 55) anschrauben.
14. Schlauch für Oxidans (blau) am Zerstäuberstutzen (11 in Abb. 55) anschrauben.
15. Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) am Stutzen seitlich an der Mischkammer (11 in Abb. 55) anschrauben.
16. Sicherheitsscheibe einhängen und vor den Brenner schieben.

Empfindlichkeitskontrolle Justierung

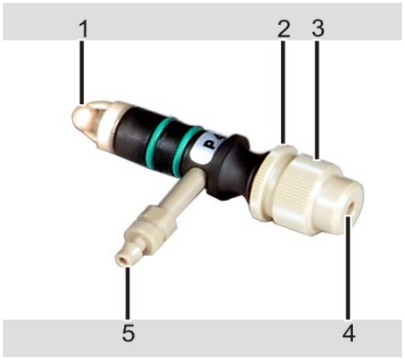
1. In der Software ASpect CS Flammentechnik initialisieren und mit der Schaltfläche das Fenster FLAMME / KONTROLLE aufrufen.
2. Im Gruppenfeld EINSTELLUNGEN das Verhältnis Gas C_2H_2 – Luft einstellen.

   ⚠ VORSICHT
   Die Justierung niemals mit C_2H_2 - N_2O durchführen. Wenn die Gasflussrate verändert wird, kann die Flamme mit einem lauten Knall in die Mischkammer zurückschlagen.

3. Mit der Schaltfläche [FLAMME ZÜNDEN] die Flamme zünden.
4. Auf die Registerkarte MANUELLE OPTIMIERUNG wechseln.
5. Eine Elementlinie auswählen, z.B. Cu324, und auf [Einstellen] klicken.
6. Eine Testlösung, z.B. Cu / 2 mg/L über den Zerstäuber ansaugen lassen und die fortlaufende Messwertanzeige mit [START] starten. Signal bewerten.
7. Falls die geforderte Empfindlichkeit nicht erreicht wird, Zerstäuber so justieren, dass die Extinktion an der ausgewählten Elementlinie ein Maximum erreicht:
   - Kontermutter (2 in Abb. 58) lösen.
   - Kanüle mit Verstellmutter (3 in Abb. 58) in der Tiefe verstellen.

   Nach Abschluss des Justiervorgangs Einstellung mit Kontermutter (2 in Abb. 58) sichern.

✓ Das Brenner-Zerstäuber-System ist gereinigt und installiert.



1 Prallkugel
2 Kontermutter
3 Verstellmutter für Kanüle
4 Innenliegende Kanüle
5 Anschluss Oxidans

Abb. 58 Einzelteile des Zerstäubers

6.5.7 Sensor für Brenner-Erkennung reinigen

Über eine Sensorik wird überwacht, ob der Brenner vor dem Zünden der Flamme auf dem Mischkammerhals aufgesetzt ist. Die Öffnungen in der Sensorik sind zu reinigen, wenn

- sich Ablagerungen in den Öffnungen befinden (z.B. Salzverkrustungen)
- das Programm eine Fehlermeldung ausgibt, obwohl der Brenner auf dem Mischkammerrohr montiert ist

1. Brenner-Zerstäuber-System festhalten, Rändelschraube am Haltebügel des Mischkammerrohrs (14 in Abb. 55) aufschrauben, Haltebügel nach hinten schwenken, System herausnehmen und sicher abstellen.
2. Sensoröffnung vorsichtig mit einer kleinen Bürste (z.B. Zahnbürste) mit Alkohol, z.B. Isopropanol, reinigen.
3. Sensoröffnung trocknen lassen.

   Brenner-Zerstäuber-System wieder in der Höhenverstellung montieren.

   ✓ Der Sensor ist gereinigt, das Brenner-Zerstäuber-System wieder installiert.

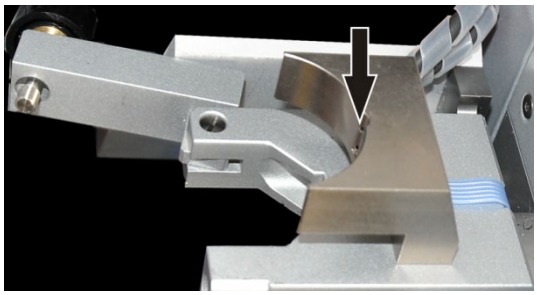


Abb. 59 Öffnungen der Sensorik für die Brenner-Erkennung

6.6 Probengeber Graphit AS-GF

Folgende Wartungsarbeiten sind am AS-GF auszuführen:

- Verunreinigungen des Probentellers und des Gehäuses mit trockenem Lappen täglich entfernen
- Dosierschlauch reinigen, kürzen, wechseln
- Dosierspritze wechseln
- Gehäuse reinigen, nachdem Spülgefäß übergelaufen ist

6.6.1 Dosierschlauch spülen

Der Dosierschlauch ist vor und nach der Arbeit zu spülen. Dabei wird Spüllösung softwaregesteuert aus der Vorratsflasche entnommen, über die Dosierspritze in den Dosierschlauch gepumpt und in das Spülgefäß abgegeben.

1. contrAA 800 einschalten und Software ASpect CS / Graphitrohrtechnik starten.
2. In ASpect CS mit das Fenster PROBENGEBER öffnen.
3. Spülvorgang mit der Schaltfläche [SPÜLEN] starten.
4. Beim Spülvorgang muss der Dosierschlauch bis kurz unter die Schlauchführung in das Spülgefäß eintauchen, damit er ausreichend gespült wird.

   Sollte der Dosierschlauch beim Spülen nicht weit genug in das Spülgefäß eintauchen, muss der Probengeber in der Spülposition neu ausgerichtet werden:

   - Auf der Registerkarte FUNKTIONSTEST Schaltfläche [PROBENGEBER AUSRICHTEN] aktivieren.
   - Im Fenster PROBENGEBER AUSRICHTEN im Gruppenfeld ZU JUSTIERENDE POSITION die Option SPÜLPOSITION aktivieren. Im Gruppenfeld JUSTIERUNG SPÜLPOSITION Tauchtiefe im Listenfeld eingeben (ca. 40 mm).
   - Ausrichtung des Schwenkarms mit den Pfeiltasten korrigieren.
   - Einstellungen über die entsprechenden Schaltflächen speichern und Fenster schließen.

   Hinweis: Beim erneuten Aufrufen des Fensters PROBENGEBER AUSRICHTEN erscheint unter TIEFE der Wert 13 MM, nicht der tatsächlich gespeicherte Wert.
5. Spülvorgang gegebenenfalls mehrfach wiederholen.

Hinweis: Das Ausführen des Spülvorgangs kann in der Methode vereinbart und so automatisch vor und nach der Messung ausgeführt werden.

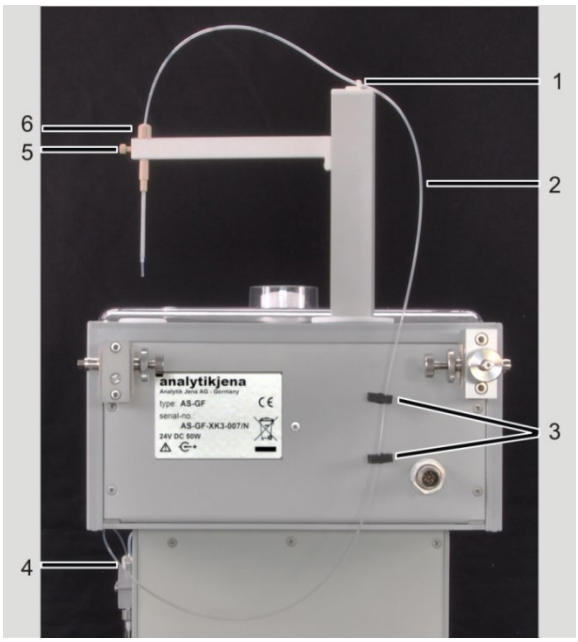
Ist eine Methode aktiv, so wird mit Betätigen der Schaltfläche [SPÜLEN] im Fenster PROBENGEBER die in der Methode eingestellte Anzahl an Spülzyklen abgearbeitet.

6.6.2 Dosierschlauch warten

Ein beschädigter, geknickter oder verunreinigter Dosierschlauch kann Ursache für verfälschte Messergebnisse sein. Wartungsarbeiten sind:

- Dosierschlauch reinigen

- Dosierschlauch kürzen
- Dosierschlauch wechseln



1 Schlauchhalter
2 Dosierschlauch
3 Schlauchhalter
4 Schraubverschluss am Dosierer
5 Arretierungsschraube Schlauchführung
6 Klemmmutter an der Schlauchführung

Abb. 60 Dosierschlauch am AS-GF

Dosierschlauch reinigen

Die Reinigung des Dosierschlauchs ist in Abhängigkeit vom Probenmaterial erforderlich, wenn:

- Die Phasengrenze zwischen Probe, Spülflüssigkeit und zwischenliegender Luftblase unscharf oder die Blase segmentiert ist.
- Die Probe verschleppt wird, weil der Schlauch innen kontaminiert ist.

Als Reinigungslösung wird 8- bis 13-prozentige Natriumhypochlorit-Lösung (NaOCl) empfohlen. Reinigungsvorgang bei Bedarf mehrmals wiederholen.

1. Natriumhypochlorit-Lösung in ein 5-mL-Sondergefäß füllen und die Probentellerposition 101 damit bestücken.
2. contrAA 800 einschalten und Software ASpect CS starten.
3. In ASpect CS mit das Fenster PROBENGEBER öffnen. Auf die Registerkarte FUNKTIONSTEST wechseln.
4. Im Gruppenfeld SPURWAHL/TELLERDREHUNG im Feld "101" eingeben und die Option GEFÄß-NR. aktivieren.
   Der Probengeberarm bewegt sich zur Position "101".
5. Im Bereich TAUCHHEBER im Listenfeld TIEFE mit den Pfeiltasten den Probengeberarm in das Sondergefäß absenken (ca. 50 mm).

   Hinweis: Probengeber senkt sich nur bei Betätigen der Pfeiltasten ab. Deshalb nach direkter Werteingabe in das Listenfeld noch einmal Pfeiltasten betätigen!
6. Im Bereich PIPETTOR im Listenfeld VOLUMEN [µL] mit den Pfeiltasten das aufzunehmende Volumen einstellen (ca. 100-200 µL). Das Volumen kann in 50 µL-Schritten eingestellt werden.
7. Schaltfläche [AUFNEHMEN] betätigen. Der Probengeber füllt den Dosierschlauch mit der Reinigungsflüssigkeit.

8. Reinigungsflüssigkeit ca. 20 min einwirken lassen.
9. Im Bereich SPURWAHL/TELLERDREHUNG die Option SPÜLPOSITION aktivieren.
10. Probengeberarm bewegt sich zum Spülgefäß.
11. Im Bereich TAUCHHEBER im Listenfeld TIEFE mit den Pfeiltasten den Probengeberarm in das Spülgefäß absenken (ca. 40 mm). Bei direkter Werteingabe in das Listenfeld noch einmal Pfeiltasten betätigen.
12. Mit Schaltfläche [ABGEBEN] den Dosierschlauch in das Spülgefäß entleeren.
13. 5 Spülzyklen starten. (5 x Schaltfläche [SPÜLEN] betätigen).
    - ✓ Der Dosierschlauch ist gereinigt.

Dosierschlauch kürzen

1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Abb. 60) lockern und Dosierschlauch nach oben herausziehen.
2. Etwa 70 mm des Dosierschlauchs mit einer Rasierklinge oder Skalpell in einem Winkel von 10° bis 15° schräg abschneiden.
3. Dosierschlauch so weit in Schlauchführung schieben, bis der Dosierschlauch ca. 8 mm unten herausragt.
4. Dosierschlauch mit Klemmmutter arretieren.
5. Injektionstiefe der Probe neu justieren (→ Abschnitt "Probengeber justieren“ S.64).
    - ✓ Nach Entfernen kontaminierter bzw. beschädigter Schlauchstücke ist der Probengeber wieder betriebsbereit.

Dosierschlauch wechseln

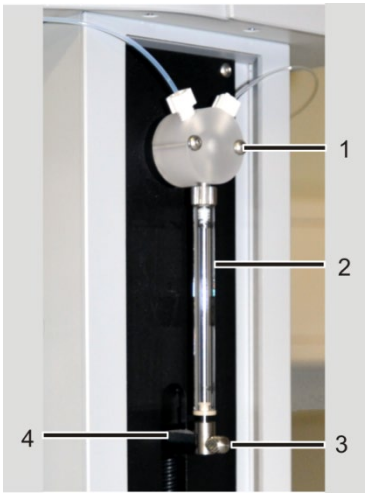
1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Abb. 60) lockern und Schlauch herausziehen. Schlauch aus den Schlauchhaltern am Probengeberarm und an der Rückseite des Probengebers (1, 3 in Abb. 60) herausnehmen.
2. Schraubverschluss am T-Ventil des Dosierers (4 in Abb. 60) lösen.
3. Neuen Dosierschlauch am Ventil festschrauben und durch die Schlauchhalter führen.
4. Dosierschlauch so weit in die Schlauchführung schieben, bis er 8 mm unten herausragt, mit Klemmmutter arretieren.
5. Injektionstiefe der Probe neu justieren (→ Abschnitt "Probengeber justieren“ S.64).
    - ✓ Der Probengeber ist mit neuem Dosierschlauch betriebsbereit.

6.6.3 Dosierspritze wechseln

Die folgenden Ausführungen gelten für die Probengeber AS-GF (Graphitrohrtechnik) und AS-FD (Flammentechnik). Die Dosierer unterscheiden sich lediglich in der Größe der Dosierspritze (500 bzw. 5000 µL).

1. contrAA 800 einschalten und Software ASpect CS starten. Im Fenster VOREINSTELLUNGEN Technik auswählen: GRAPHITROHR (AS-GF) oder FLAMME (AS-FD).
2. Mit das Fenster PROBENGEBER öffnen. Auf die Registerkarte FUNKTIONSTEST wechseln.

3. Im Bereich PIPETTOR im Listenfeld VOLUMEN [µL] mit den Pfeiltasten ein aufzunehmendes Volumen einstellen (AS-GF: 500 µL; AS-FD: 5000 µL). Geschwindigkeit auf 6-7 erhöhen.



1 T-Ventil
2 Dosierspritze, bestehend aus Kolben und Glaszylinder
3 Befestigungsschraube
4 Antriebsstange

Abb. 61 Dosierer an AS-GF und AS-FD

4. Schaltfläche [AUFNEHMEN] betätigen.
   Der Kolben der Dosierspritze bewegt sich nach unten.
5. Befestigungsschraube (3 in Abb. 61) abschrauben.
6. Dosierspritze (2 in Abb. 61) vom Ventil abschrauben und entnehmen.
7. Neue Dosierspritze am Ventil anschrauben.
8. Kolben vorsichtig nach unten ziehen, bis die Öse am Kolbenende deckungsgleich mit dem Loch in der Antriebsstange ist.

   Kolben mit der Befestigungsschraube fingerfest an die Antriebsstange schrauben.

   BEACHTE
   Gefahr von Materialschäden bei zu großer Kraftaufwendung! Schraube nicht zu fest anziehen.
9. Im Fenster PROBENGEBER auf Schaltfläche [INITIALISIEREN] klicken.
   Der Kolben des Dosierers bewegt sich in die Ausgangsstellung zurück.

   ✓ Der Probengeber ist mit neuer Dosierspritze betriebsbereit.

6.6.4 Probengeber nach Gefäßüberlauf reinigen

Wenn im Analysenablauf das Spülgefäß übergelaufen ist, ist der Arbeitsablauf unmittelbar zu unterbrechen und das Gerät zu reinigen.

1. Analysenablauf sofort stoppen.
2. Flüssigkeit mit Zellstoff oder Wischtuch aufsaugen. Geräteoberfläche trocken wischen.
3. Selbstständigen Abfluss herstellen, d. h. Knickstelle im Ablaufschlauch beseitigen bzw. Eintauchen des Ablaufschlauchs in die Flüssigkeit in der Abfallflasche verhindern.

   ✓ Der Analysenablauf kann fortgesetzt werden.

6.7 Probengeber Flamme AS-F, AS-FD

Bei Bedarf täglich Verunreinigungen des Probentellers und des Gehäuses mit trockenem Lappen entfernen. Außerdem bedarfsweise:

- Probenwege spülen
- Mischgefäß spülen
- Kanüle(n) am Probengeberarm wechseln
- Ansaugschlauch und Dosierschlauch wechseln
- Dosierspritze wechseln (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S.109)
- Gehäuse reinigen, nachdem Spülgefäß oder Mischgefäß übergelaufen sind

6.7.1 Probenwege spülen

1. In der Software ASpect CS / Flammentechnik mit das Fenster FLAMME / KONTROLLE öffnen und Flamme über die Schaltfläche zünden.
2. Mit das Fenster PROBENGEBER öffnen.
3. Auf der Registerkarte PARAMETER im Feld SPÜLZEIT SPÜLGEFÄß ca. 60 s einstellen.
4. Spülvorgang mit der Schaltfläche [SPÜLEN] starten.
   - ✓ Die Kanüle des Probengebers taucht in das Spülgefäß. Die Spülflüssigkeit wird durch das System gesaugt.

6.7.2 Mischgefäß AS-FD spülen

Das Mischgefäß ist vor und nach der Arbeit zu spülen, um Verklebungen oder Verkrustungen zu vermeiden. Vor Messen des ersten Standards / der ersten Probe wird das Mischgefäß automatisch gespült. Im laufenden Betrieb können weitere Spülungen sinnvoll sein.

Mischgefäß vor/nach Messung spülen

1. In ASpect CS / Flammentechnik mit das Fenster PROBENGEBER öffnen.
2. Auf der Registerkarte PARAMETER im Gruppenfeld SPÜLEN MISCHGEFÄß ein Volumen von 25 mL eingeben.
3. Mit der Schaltfläche [START] den Spülvorgang starten.
4. Spülvorgang gegebenenfalls mehrmals wiederholen.

Aus der Vorratsflasche werden 25 mL Spülflüssigkeit entnommen, in das Mischgefäß abgegeben und anschließend automatisch abgepumpt.

System vor Außerbetriebnahme spülen

Wurden dem Verdünnungsmittel (entmineralisiertes oder angesäuertes entmineralisiertes Wasser) Salze zugegeben, müssen Dosierer und Ventil vor längerer Außerbetriebnahme mit Methanol oder Ethanol gespült werden. Andernfalls kann es auch hier zu Verkrustungen und Verstopfungen kommen.

1. Methanol oder Ethanol in die Vorratsflasche für Verdünnungsmittel füllen.

2. Spülvorgang wie im Abschnitt "System vor / nach der Messung spülen" beschrieben ausführen. Spülvorgang mehrmals wiederholen.

6.7.3 Kanülen mit Führung am AS-FD wechseln

Die Kanülen mit Führung sind zu wechseln, wenn deutliche Kontaminationen (erkennbar an hohen Standardabweichungen bei den Messwerten) oder eine mechanische Zerstörung auftreten.

1. Schläuche von den Kanülen abziehen.
2. Arretierungsschraube am Probengeberarm lösen.
3. Kanülen mit Kanülenführung nach oben herausziehen.
4. Neue Kanülen mit Führung in den Probengeberarm einführen und mit der Arretierungsschraube befestigen.

BEACHTE

Bruchgefahr! Höhe der Kanülen so einstellen, dass sie 1-2 mm über Spül- und Mischgefäß enden.

5. Probenansaugschlauch auf die dünnere Kanüle stecken. Dosierschlauch für Verdünnungsmittel auf die dickere Kanüle stecken.
   ✓ Der Probengeber AS-FD ist mit neuen Kanülen betriebsbereit.

6.7.4 Kanüle am AS-F wechseln

Die Kanüle zur Aufnahme der Probe ist zu wechseln, wenn deutliche Kontaminationen (erkennbar an hohen Standardabweichungen bei den Messwerten) oder eine mechanische Zerstörung auftreten. Die Kanüle kann mit und ohne Führung gewechselt werden.

1. Probenansaugschlauch von der Kanüle abziehen.
2. Arretierungsschraube am Probengeberarm lockern und Kanüle (mit Führung) herausziehen.
3. Neue Kanüle (mit Führung) einführen und mit Arretierungsschraube befestigen.

BEACHTE

Bruchgefahr! Höhe der Kanüle so einstellen, dass sie 1-2 mm oberhalb des Spülgefäßes endet.

4. Ansaugschlauch auf die neue Kanüle stecken.
   ✓ Der Probengeber AS-F ist mit neuer Kanüle betriebsbereit.

6.7.5 Ansaugschlauch wechseln

Ist der Probenansaugschlauch kontaminiert, muss er gewechselt werden.

1. Ansaugschlauch von der dünneren Kanüle am Probengeberarm und dann von der Zerstäuberkanüle abziehen.

2. Neuen Schlauch auf passende Länge schneiden und auf die beiden Kanülen am Probengeberarm und Zerstäuber stecken.

6.7.6 Schlauchset am AS-FD wechseln

1. Dosierschlauch für Verdünnungsmittel (8 in Abb. 43 S. 70) von der dickeren Kanüle am Probengeberarm abziehen und durch die Schlauchführung fädeln.
2. Schlauch für Spülflüssigkeit von der Schraube an der Rückseite des Probengebers lösen (5 in Abb. 44 S.72).
3. Die ummantelten Schläuche aus der Befestigungslasche auf der Rückseite des Probengebers ziehen.
4. Schlauch für Spülflüssigkeit aus der Vorratsflasche ziehen.
5. Dosierschlauch vom Umschaltventil abschrauben (3 in Abb. 45 S.73).
6. Neues Schlauchset mit Dosierschlauch (Kennzeichnung "1") am Umschaltventil anschrauben und ummantelte Schläuche mit der Befestigungslasche auf der Rückseite des Probengebers befestigen.
7. Den Schlauch mit der Kennzeichnung "2" in die Vorratsflasche für Spülflüssigkeit einführen.
8. Das andere Ende des Schlauchs für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers festschrauben.
9. Das zweite Ende des Dosierschlauchs durch die Schlauchführung auf die dickere Kanüle des Probengeberarms schieben.

   ✓ Der Probengeber AS-FD ist mit neuem Schlauchset betriebsbereit.

6.7.7 Probengeber nach Gefäßüberlauf reinigen

Wenn im Analysenablauf das Spülgefäß oder Mischgefäß (bei AS-FD) übergelaufen ist, ist der Arbeitsablauf zu unterbrechen und das Gerät zu reinigen.

1. Messablauf sofort stoppen.
2. Flüssigkeit mit Zellstoff oder Wischtuch aufsaugen. Geräteoberfläche trocken wischen.
3. **Spülgefäß:** Selbstständigen Abfluss herstellen, d. h. Knickstelle im Ablaufschlauch beseitigen bzw. Eintauchen des Ablaufschlauchs in die Flüssigkeit in der Abfallflasche verhindern.

Mischgefäß (nur bei AS-FD):

Mit das Fenster PROBENGEBER öffnen. Auf die Registerkarte FUNKTIONSTEST wechseln. Im Gruppenfeld PUMPEN Kontrollkästchen MISCHGEFÄßPUMPE aktivieren, um Pumpe zu starten. Pumpe laufen lassen, bis die Flüssigkeit abgepumpt ist. Kontrollkästchen MISCHGEFÄßPUMPE deaktivieren, um Pumpe zu stoppen.

✓ Der Messablauf kann fortgesetzt werden.

6.8 Kolbenkompressor PLANET L-S50-15

(Verwendete Technik: Flammentechnik)

Hinweis: Beachten Sie die Wartungs- und Pflegehinweise in der separaten Bedienungsanleitung des Kompressors.

- Druckbehälter und Flüssigkeitsabscheider am Filterdruckminderer:

  Wöchentlich durch Öffnen des Entwässerungshahnes öliges Kondenswasser aus dem Druckbehälter (Kessel) ablassen.

  Vorsicht! Gefahr von Spritzen!

  Der Kessel steht unter Druck. Um ein Spritzen zu vermeiden, Schlauch auf den Hahn stecken, Hahn langsam öffnen und Flüssigkeit vorsichtig in eine Abfallflasche ablassen.

  Wöchentlich durch Drücken des Stiftes am Boden des Flüssigkeitsabscheiders öliges Kondenswasser aus dem Filterdruckminderer ablassen.

- Ansaugfilter:

  Filter monatlich kontrollieren, halbjährlich reinigen bzw. auswechseln.

- Öl:

  Nur Spezialöl SE-32 verwenden! Altöl vorschriftsmäßig entsorgen.

  Ölstand am Sichtfenster wöchentlich kontrollieren. Bei Bedarf Öl nachfüllen. Alle 12 Monate Öl wechseln.

  - Dazu Rippendeckel nach Lösen der 4 Schrauben entfernen.
  - Behälter so weit neigen, dass Öl vollständig ablaufen kann. Dabei Motorblock mit einer Hand gegen Herausfallen sichern.
  - Verunreinigungen aus dem Gehäuse entfernen.
  - O-Ring am Rippendeckel prüfen, ggf. ersetzen; Dichtflächen reinigen.
  - Etwa 0,6 L Öl (SE-32) auffüllen.
  - Rippendeckel wieder montieren. Im Betrieb Dichtigkeit am Rippendeckel prüfen.

7 Störungsbeseitigung

7.1 Störungsbeseitigung entsprechend Softwaremeldungen

Im folgenden Kapitel werden eine Reihe möglicher Störungen, die der Benutzer zum Teil selbst beheben kann, beschrieben. Sollten solche Probleme gehäuft auftreten, ist in jedem Fall der Kundendienst der Analytik Jena zu benachrichtigen.

Sobald das contrAA 800 eingeschaltet ist, erfolgt eine Systemüberwachung. Nach dem Start werden auftretende Fehler in einem Fenster angezeigt.

Die Fehlermeldungen muss der Benutzer durch Anklicken der Schaltfläche [OK] bestätigen.

BEACHTE

Gefahr von Geräteschäden!

Können die nachfolgenden Fehler nicht durch die entsprechenden Hinweise zur Fehlerbehebung beseitigt werden, ist in jedem Fall der Kundendienst der Analytik Jena zu benachrichtigen. Dies gilt auch, wenn einzelne Fehler gehäuft auftreten.

Fehler-Code	Fehlermeldung
3762	**Wellenlängenkorrektur fehlerhaft!**
3765	**Kein Neon-Korrekturpeak gefunden!**
3766	**Prismen-Korrektur fehlgeschlagen!**
3782	**Keine Neon-Peaks gefunden!**
3783	**Zu viele Neon-Peaks gefunden!**

Ursache	Beseitigung
■ fehlerhafte Neon- oder Prismenkorrektur	■ Gerät aus- und einschalten ■ im Wiederholungsfall im Fenster SPEKTROMETER / PARAMETER ermitteln, welche Korrektur fehlerhaft ist ■ Service verständigen / Diagnosefile erstellen und an den Service senden

3811	**Es wurden keine Fertigungsdaten im Gerätespeicher (FINFO) gefunden! Starten Sie das Gerät neu. Im Wiederholungsfall bitte den Service informieren!**

Ursache	Beseitigung
■ keine Fertigungsdaten zur Linienablage im Gerätespeicher vorhanden	■ Linienablagen beim Service erfragen
■ fehlerhafter Geräte-Flash-Speicher	■ Service verständigen

1008	**Ungültiger Parameter [100] oder Downloadsystem wurde geladen! System hat auf Notprogramm umgeschaltet. Keine Messung möglich.**

Ursache	Beseitigung
■ Ungültige Geräteparameter ■ Basissystem geladen	■ Gerät und Software neu starten ■ Im Wiederholungsfall Service verständigen

Fehler-Code	Fehlermeldung	
2113	**Kühlwasserfluss zu niedrig!**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Partielle Verstopfung der Kühlwasserkanäle in Graphitrohrofen und Xenonlampe ■ Kühlwasserfluss zu gering		■ Service verständigen ■ Kühlwasserstand im Kühlwasserbehälter überprüfen ■ Kühlwasser nachfüllen
3850	**Status: Antriebs-Fehler!**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Kommunikationsfehler Gerät ■ Schrittmotor für Gitter, Prisma, Shutter defekt		■ PC und danach AAS-Gerät neu starten ■ Service informieren / Diagnosefile erzeugen und an den Service senden
4011	**Flamme zündet nicht**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Fehler bei der Gaszufuhr		■ Gaszufuhr (Luft, Brenngas) prüfen
4233	**Kühlwasserkreislauf Sensor-Fehler (Status)**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Kühlwasserbehälter nicht ausreichend befüllt.		■ Wasserstand im Kühlwasserbehälter prüfen, Kühlwasser auffüllen.
4231 4234	**kein Argon Druck (Status)** **kein Zusatzgas-Druck (Status)**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Gasversorgung vor dem Geräteanschluss geschlossen		■ Gaszufuhr prüfen, Gasversorgung vor dem Geräteanschluss öffnen
4232	**Temperaturfehler Ringkerntrafo**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Trafo überhitzt		■ Gerät mind. 1 h abkühlen lassen, ggf. thermische Belastung im Temperatur-Zeit-Programm reduzieren
4301 4302 4303 4304 4305	**Kommunikationsfehler Firmware-Update** **Prüfsumme Firmware-Applikation falsch** **Fehler im Block Firmware-Update** **Fehler Firmware-Update in der Blockabfolge** **Schreibfehler Firmware-Update**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Firmware Update fehlgeschlagen		■ Firmware Update wiederholen, während Update Mausbewegungen vermeiden ■ Service verständigen
3850	**Status: Antriebs-Fehler!**	
Ursache		**Beseitigung**
■ Kommunikationsfehler Gerät ■ Schrittmotor für Gitter, Prisma, Shutter defekt		■ PC und danach AAS-Gerät neu starten ■ Service informieren / Diagnosefile erzeugen und an den Service senden

7.2 Gerätefehler und analytische Probleme

Es können weitere Probleme auftreten, die nicht von der Systemüberwachung erfasst werden. Ein Messstart ist möglich. Erkannt werden solche Fehler meist an nicht plausiblen Messergebnissen (analytische Probleme) bzw. sind sie gerätetechnisch deutlich sichtbar.

Führen die angegebenen Lösungsvorschläge nicht zum Erfolg, ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

Kein Signal	
Ursache	**Beseitigung**
■ Atomisierungseinheit ist nicht oder unzureichend im Strahlengang ausgerichtet	■ Bei contrAA 800 F Tiefe über Stellschraube einstellen
■ Leck oder Verstopfung im Probenzuführungssystem	■ Kanüle und Dosierschlauch auf Ablagerungen, Knicke und Risse prüfen, reinigen, ggf. ersetzen
■ Probe wird nicht korrekt ins Graphitrohr injiziert (Graphitrohrtechnik)	■ Pipettierung überprüfen, Probengeber justieren
■ Zerstäuber verstopft (Flammentechnik)	■ Zerstäuber auf Durchgang prüfen und reinigen ■ Probenlösungen ggf. filtrieren
■ Zerstäubergas zu gering eingestellt (Flammentechnik)	■ Zerstäuberfluss (Luft / N_2O) optimieren
Messwert zu gering	
Ursache	**Beseitigung**
■ fehlerhafte Kalibrierung	■ Kalibrierlösungen überprüfen
■ schwerlösliche Substanzen führen zu Minderbefunden ■ schwerlösliche Substanzen sind nicht vollständig aufgeschlossen	■ Probenvorbereitung optimieren
■ Bildung schwerlöslicher Verbindungen in der Flamme (Oxide, Carbide, Phosphate)	■ Erhöhung der Flammentemperatur, z.B. durch Wechsel zur Acetylen-Lachgas-Flamme ■ Zugabe von „releasing agents“ wie Lanthanchlorid, die z.B. das störende Phosphat binden
■ flüchtige Substanzen entweichen während der Probenvorbereitung	■ Probenvorbereitung optimieren
■ Kontamination / Verschleppung in der Kal-Null-Lösung	■ Ursache für Verschleppung / Kontamination abstellen
■ Probenlösung ist viskos / hat höhere Dichte / andere Oberflächenspannung als Kalibrierlösung	■ 1. Matrixanpassung (Zugabe von Matrix zu Kalibrierlösungen oder Verdünnen) ■ 2. Standardaddition
■ Analyten verdampfen zu früh / zu spät (Graphitrohrtechnik)	■ Standardaddition durchführen ■ Ofenprogramm optimieren (z.B. Pyrolysetemperatur senken)
■ Analyt ist ein Alkalimetall (oder eine leicht anregbare Atomlinie)	■ Alkalieffekt, Zugabe von Ionisationspuffern, die anstelle des Analyten ionisiert werden
■ Peakposition ist leicht verschoben	■ Wellenlängenkorrektur durchführen

Messwert zu hoch	
Ursache	**Beseitigung**
■ fehlerhafte Kalibrierung	■ Kalibrierlösungen überprüfen
■ Kontamination / Verschleppung	■ Ursachen suchen und abstellen
■ Aufwärmphase des Geräts nicht beachtet	■ Flamme länger einbrennen lassen, bevor kalibriert wird
■ Probe schäumt beim Schütteln	■ oberflächenaktive Substanzen in Messlösungen 1. Probenvorbereitung optimieren 2. oberflächenaktive Stoffe Kalibrierlösungen zufügen
■ Linienüberlagerung mit Matrixelement	■ Verwendung von Matrix-Modifizierern in der Graphitrohrtechnik, Optimierung des Ofenprogramms (Thermische Vorbehandlung) ■ Optimierung der Flammentemperatur
■ Probenlösung ist viskos / hat höhere Dichte / andere Oberflächenspannung als Kalibrierlösung	■ 1. Matrixanpassung (Zugabe von Matrix zu Kalibrierlösungen oder Verdünnen) ■ 2. Standardaddition
schlechte Präzision	
Ursache	**Beseitigung**
■ Streuung an festen Matrixbestandteilen (Ruß, Oxide, Salzteilchen) und Gasen (Lösungsmitteldampf)	Graphitrohrtechnik: ■ Ofenprogramm optimieren (Trockenphase, Thermische Vorbehandlung) ■ Matrix-Modifizierer verwenden Flammentechnik: ■ Bei Ruß: Erhöhung der Flammentemperatur (mehr Luft), Verwendung der Acetylen-Lachgas-Flamme
■ Kontamination / Verschleppung im Graphitrohr (Graphitrohrtechnik)	■ Graphitrohr durch Ausheizen reinigen ■ Ofenprogramm optimieren (Reinigungsphase)
■ Spülzeit zwischen den Proben zu kurz (Flammentechnik)	■ Spülzeit verlängern
■ Schwankungen in der Brennertemperatur (Flammentechnik)	■ Injektionsmodul SFS 6 verwenden
■ Kontamination / Verschleppung im Zerstäuber (Flammentechnik)	■ Zerstäuber auf Durchgang prüfen und reinigen ■ Probenlösungen ggf. filtrieren
■ Zerstäubergastrom nicht optimal (Flammentechnik)	■ Zerstäubergasstrom optimieren
Drift	
Ursache	**Beseitigung**
■ Luftsauerstoff zu Messbeginn noch im Graphitrohr	■ Graphitrohr vor Messbeginn formieren

8 Transport und Lagerung

8.1 contrAA 800 für den Transport vorbereiten

Hilfsmittel

- 4 Tragegriffe (im Lieferumfang)
- Maulschlüssel 12 mm, 14 mm und 19 mm

VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Die verschiedenen Modelle der contrAA 800 Gerätefamilie wiegen zwischen 140 kg und 170 kg. Gerätetransport nur mit 4 Personen und fest eingeschraubten Tragegriffen.

VORSICHT

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen!

Beachten Sie bei der Vorbereitung des contrAA 800 für den Transport Abkühlphasen.

BEACHTE

Nicht geeignetes Verpackungsmaterial und fehlende Transportsicherung können zu Schäden am Gerät führen!

Transportieren Sie das contrAA 800 nur in der Originalverpackung. Setzen Sie beim contrAA 800 D die Transportsicherung in den Probenraum ein, um den Graphitrohrofen in der Parkposition zu sichern.

BEACHTE

Möglicher Geräteschaden durch Gefrieren des Kühlwassers!

Während des Transports kann die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt fallen. Vor dem Transport muss das Kühlwasser mit Kühlwasserzusatz versetzt werden, weil die Kühlwasserleitungen, der Graphitrohrofen und der Wärmetauscher auch während des Transports befüllt bleiben. Der Kühlwasserbehälter ist vollständig zu entleeren.

Arbeitsschritte

1. Dem Kühlwasser 2 mL Kühlwasserzusatz zugeben. Kühlwasserkreislauf circa 5 Minuten laufen lassen, bevor das contrAA 800 ausgeschaltet wird, damit sich das Frostschutzmittel verteilen kann.
2. Alle Komponenten und Zubehöre deinstallieren (→ Abschnitt "Installation und Inbetriebnahme" S.50). Probengeber aus dem Probenraum entnehmen.
3. **contrAA 800 D:**
   - contrAA 800 über den Netzschalter (rechts) ausschalten. Nach circa 2 Minuten wieder einschalten.
   - Im Fenster VOREINSTELLUNGEN der Software ASpect CS Technik FLAMME auswählen. System durch Klick auf die Schaltfläche [INITIALISIEREN] initialisieren.

Das Brenner-Zerstäuber-System wird dadurch im Probenraum ausgerichtet; der Graphitrohrofen wird in die Parkposition gefahren.

- Anwendungsprogramm ASpect CS beenden. PC und contrAA 800 unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten (→ Abschnitt "Ausschaltreihenfolge" S.77).
- Transportsicherung in die Öffnung hinten im Probenraum so einsetzen, dass der Keil den Graphitrohrofen in der Parkposition sichert.

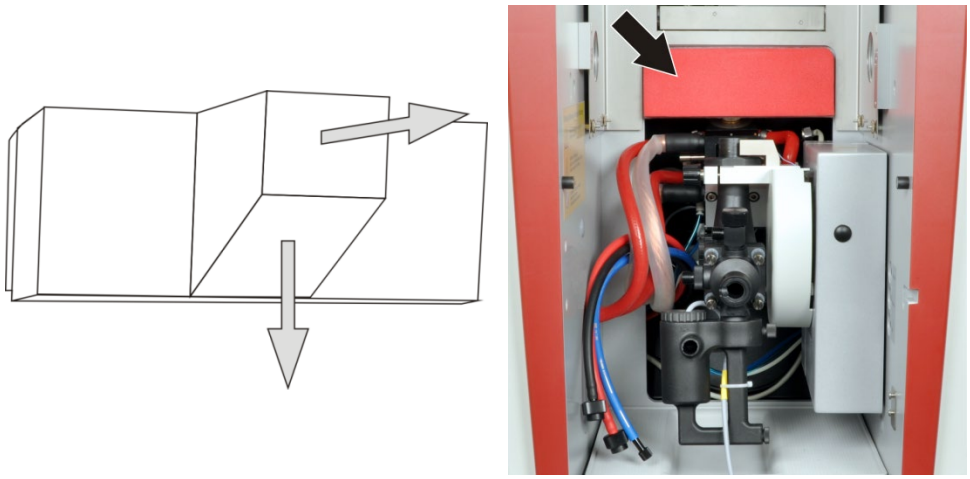
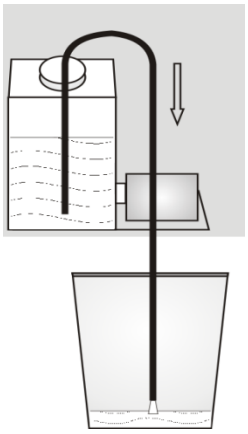


Abb. 62 Einbau der Transportsicherung in den Probenraum

4. **contrAA 800 G und F:** Anwendungsprogramm ASpect CS beenden. PC und contrAA 800 unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten (→ Abschnitt "Ausschaltreihenfolge" S.77).



5. Kühlwasserbehälter entleeren:
   - Lampenraumtür (an der Frontseite, links neben dem Probenraum) öffnen.
   - Deckel des Kühlwasserbehälters abschrauben. Wasser mithilfe eines Schlauchs (Saugheberprinzip) aus beiden Kammern des Behälters ablassen. Passenden Auffangbehälter (V ≥ 5 L) bereitstellen.
6. **Flammentechnik:** Sicherstellen, dass der Ablaufschlauch des Siphons aus dem Probenraum entfernt wurde. Probenraumtür entfernen.
7. Abfallflasche leeren; Abfälle entsorgen.
8. Die Gasversorgung vor den Geräteanschlüssen schließen.
9. Die Gasanschlüsse an der Rückseite des contrAA 800 lösen:
   - Gasanschlüsse für Inertgas (Argon) und ggf. Zusatzgas per Hand lösen.
   - Gasanschluss Acetylen mit Maulschlüssel 19 mm lösen. Linksgewinde!
   - Gasanschluss Druckluft per Hand oder mit Maulschlüssel 12 mm lösen.
   - Gasanschluss Lachgas per Hand oder mit Maulschlüssel 14 mm lösen.
10. Elektrische Anschlüsse lösen.

11. Vier Stopfen aus den Bohrungen für Tragegriffe auf beiden Geräteseiten entfernen und aufbewahren.
12. Vier Tragegriffe (im Lieferumgang enthalten) fest bis Anschlag in die Bohrungen einschrauben.

    ✓ Das contrAA 800 ist für den Transport vorbereitet.

8.2 Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung

BEACHTE

Möglicher Geräteschaden durch Gefrieren des Kühlwassers!

Während des Transports kann die Umgebungstemperatur unter den Gefrierpunkt fallen. Vor dem Transport ist dem Kühlwasser ein Frostschutzmittel zuzusetzen, weil die Kühlwasserleitungen, der Graphitrohrofen und der Wärmetauscher auch während des Transports befüllt bleiben. Der Kühlwasserbehälter ist vollständig zu entleeren.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise" S.11. Transportieren Sie das contrAA 800 und seiner Komponenten vorsichtig, um Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen zu vermeiden. Der Transport des Gerätes sollte so erfolgen, dass größere Temperaturschwankungen vermieden werden und somit Kondenswasserbildung verhindert wird.

An die klimatischen Verhältnisse während Transport und Lagerung werden folgende Forderungen gestellt:

Temperaturbereich	
Transport	-40 °C bis +70 °C
Lagerung	+5 °C bis +40 °C
max. Luftfeuchte	90 % bei 40 °C

Werden das contrAA 800 und die Ergänzungsgeräte nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder werden sie für eine längere Zeit nicht benötigt, sind die Geräte in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

9 Entsorgung

In der Atomabsorptionsspektrometrie fallen in der Regel nur flüssige Abfallstoffe an. Diese enthalten neben Metall- bzw. Schwermetallionen vorwiegend verschiedene Mineralsäuren, die bei der Probenvorbereitung verwendet werden.

Zur gefahrlosen Beseitigung dieser Abfälle sind die anfallenden Lösungen mit einer basischen Lösung, wie beispielsweise verdünnter Natriumhydroxid-Lösung, zu neutralisieren. Die neutralisierten Abfälle müssen gemäß den gesetzlichen Vorschriften fachgerecht entsorgt werden.

Das contrAA 800 mit seinen elektronischen Komponenten ist nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

Die Xenon-Kurzbogenlampe entsorgen Sie bitte entsprechend den landesspezifischen Vorschriften für Hochdruckstrahler (short arc lamp) und unter Beachtung des mitgelieferten Beipackzettels oder wenden sich an den Kundendienst der Analytik Jena.

10 Spezifikationen

10.1 Technische Daten

10.1.1 Daten zum contrAA 800

Optisches System

Reflexionsoptik mit Schutzbeschichtung und optisches System mit lichtdichter Kapselung

Monochromator	Echelle-Gitter-Doppelmonochromator mit F = 380 mm Brennweite und variablem Zwischenspalt; Vormonochromator mit Quarzprisma. Wellenlängenselektion über eingespiegelten Neon-Zusatzstrahler, kalibriert für Luft und Argon, Prismenkalibrierung über integrierte Quecksilberküvette auf Wellenlänge λ = 253 nm
Wellenlängenbereich	185-900 nm
Spektrale Bandbreite	2 pm bei 200 nm
Gitter	Echelle-Gitter
Optische Bank	Optik in Modulbauweise auf kompakter Gussgrundplatte für Stabilität und Robustheit
Kapselung Photometer	Schutz gegen Feuchtigkeit, Abgase und chemische Umwelteinflüsse
Optikspülung	optionale Spülung der Optik mit Argon oder Luft zur Verbesserung der Analytik im UV-Bereich mit λ < 200 nm und für den Betrieb in staubreicher Umgebung
Detektor	Zweidimensionaler FFT backside illuminated CCD mit hoher Quanteneffizienz und angehobener UV-Empfindlichkeit

Lampe

Xenon-Kurzbogenlampe mit UV-Brennfleck im Hot-Spot-Modus; automatische Hot-Spot-Nachführung; simultane Driftkorrektur, einfach austauschbar

Lampenstrom	9-16 A / 8 A Standby-Betrieb
Betriebsart	DC, Überwachung von Brenndauer und Zündimpulsen
Stromversorgung	im Spektrometer integriertes Netzteil

Anzeige

Extinktion	0 bis 3,99
Konzentration	Wertebereich 5-stellig (0,001 bis 99999), Einheit frei wählbar
Energie	0 - 65000 Counts effektiv
Emission	im Flammenbetrieb möglich, normierte Energie 0 % bis 100 %

Signalauswertung

Die Steuersoftware ASpect CS beinhaltet umfassende Darstellungs- und Speicherungsmöglichkeiten für Messsignale sowie eine GLP-gerechte Protokollierung

zeitaufgelöst	Mittelwert, Maximalwert der Absorption, Integralwert der Absorption
spektralaufgelöst	Spektren von 20 Pixel bis maximal 200 Pixel Breite

Stromversorgung contrAA 800 D + G

Versorgungsspannung Frequenz	230 V ~ 50 / 60 Hz	
Netzabsicherung installationsseitig im Gebäude	Schmelzsicherung 35 A träge Keine Sicherungsautomaten!	
Mittlere typische Leistungsaufnahme	Grundgerät: Grundgerät mit PC, Monitor und Probengeber:	2100 VA 2800 VA
Maximale Stromaufnahme	52 A über 8 s bzw. 85 A über 1 s	
Ausgangssteckdose	wie Eingangssteckdose (230 V ~, 50 / 60 Hz) zum Anschluss des Zubehörs: PC; Hydridsystem, eventuell: Monitor, Drucker, Kompressor	
Überspannungskategorie	II nach DIN EN 61010-1	
Verschmutzungsgrad	2 nach DIN EN 61010-1	
Schutzklasse	I	
Schutzart	IP 20	

Bei Anschluss weiterer Komponenten an die Ausgangssteckdose über die genannten Zubehöre hinaus besteht die Gefahr, den zulässigen Grenzwert des Ableitstromes zu überschreiten.

Gerätesicherungen

G-Sicherungseinsätze (5×20 mm²) nach IEC 60127

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F3	T 6,3 A/H	Zubehörsteckdose
F4	T 6,3 A/H	Zubehörsteckdose
F5	T 6,3 A/H	Spektrometer
F6	T 6,3 A/H	Spektrometer
F7	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe
F8	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe

Ofensicherung

Typ	Gesicherter Stromkreis
TR5-T 100 mA	Graphitrohrofen

Netzeingangssicherung

Die Netzeingangssicherungen dürfen nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen gewechselt werden.

gL-G-Sicherungseinsätze (10×38 mm²) nach 60947-3

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1	32 A/T	Netzeingang
F2	32 A/T	Netzeingang

Stromversorgung contrAA 800 F

Versorgungsspannung Frequenz	100-240 V ~ 50 / 60 Hz	
Netzabsicherung installationsseitig im Gebäude	16 A	
Mittlere typische Leistungsaufnahme	Grundgerät: Grundgerät mit PC, Monitor und Probengeber:	460 VA 650 VA
Überspannungs-kategorie	II nach DIN EN 61010-1	
Verschmutzungsgrad	2 nach DIN EN 61010-1	
Schutzklasse	I	
Schutzart	IP 20	

Das contrAA 800 F und die Zubehöre (PC, Hydridsystem, eventuell: Monitor, Drucker, Kompressor) werden in die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste eingesteckt und darüber mit der Netzspannung verbunden.

Gerätesicherungen

G-Sicherungseinsätze (5x20 mm²) nach IEC 60127

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1	T 10 A/H	Netzeingang
F2	T 10 A/H	Netzeingang
F3	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe
F4	T 3,15 A/H	Xenon-Kurzbogenlampe

Umgebungsbedingungen

nach DIN ISO 90022-2:2003 / 01

Korrosionsschutz	Gegen die zum Einsatz kommenden Analyseproben ist das Gerät korrosionsfest
Arbeitstemperatur	+5 °C bis +40 °C
max. Luftfeuchte	90 % bei +40 °C
Transporttemperatur (Trockenmittel)	-40 °C bis +70 °C
Luftdruck	0,7 bar bis 1,06 bar
max. Einsatzhöhe	2000 m

Die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen sind für Betrieb und Lagerung des contrAA 800 identisch.

Maße und Gewichte

Die Modelle der contrAA 800 Gerätefamilie verfügen über dieselben Abmessungen, aber unterschiedliche Gewichte.

Masse	contrAA 800 D 170 kg contrAA 800 G 170 kg contrAA 800 F 140 kg
Abmessungen: (B x H x T)	780 mm x 625 mm x 775 mm
Gerätetransport	Nur mit fest eingeschraubten Transportgriffen möglich

10.1.2 Mindestanforderungen an den Steuerrechner

Computer	Grafikauflösung 1024x768 Pixel oder höher Maus / Trackball 2 USB Schnittstellen
Betriebssystem	PC mit Windows 7, 8.1 oder 10 (32-Bit oder 64-Bit)

10.1.3 Daten zur Graphitrohrtechnik

Graphitrohrofen

Probenart	Gelöst, Fest
Rohrtyp	IC-Rohr (Wandatomisierung) IC-Rohr mit 1-PIN-Plattform IC-Rohr Feststoff Alle Rohrtypen sind pyrobeschichtet.
Probenvolumen	max. 50 µL (IC-Rohr) max. 40 µL (IC-Rohr mit 1-PIN-Plattform) max. 3 mg (IC-Rohr Feststoff)
Temperatureinstellung	Temperatur zwischen Raumtemperatur und 3000 °C, in Schritten von 1 °C einstellbar
Temperatur-Zeit-Programmierung (Ofenprogramm)	bis zu 20 Schritte innerhalb festgelegter Grenzen frei programmierbar, 0 bis 999 s/Schritt, in Abständen von 1 s Temperaturanstieg (Rampe): 1 °C/s bis 3000 °C/s linear und maximale nichtlineare Rampen (Full Power FP / No Power NP) Regelung von Inertgas und Zusatzgas Einfügen von Injektions- und Anreicherungsschritten Festlegen des Startpunktes für Auto-Zero und Integration
Kühlwasser	integrierte Kühlung, sedimentfrei 20 bis 40 °C Betrieb mit Leitungswasser möglich (bei σ < 1 mS/cm) mit Kühlwasserzusatz
Inertgas	Argon 4.8 und besser Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm Verbrauch: max. 2 L/min (abhängig vom Temperatur-Zeit-Programm) Eingangsdruck: 600 bis 700 kPa Zusatzgas: Druckluft, ölfrei, fettfrei, partikelfrei Eingangsdruck: 600 bis 700 kPa
Sicherheitskreise für Schutz vor	Überhitzung Trafo Ofenheizung Graphitrohrbruch Betrieb bei geöffnetem Graphitrohrofen Betrieb mit zu geringem Kühlwasserfluss Betrieb mit zu geringem Eingangsdruck Inertgas

Kühlung

In das Spektrometer integriertes, wartungsarmes Kühlsystem für die Wärmeabfuhr von Xe-Lampe und Graphitrohrofen nach dem Wasser-Luft-Wärmetauscherprinzip.

Sicherheitskreise

Überwachung des Kühlwasserkreislaufs mithilfe von zwei Sicherheitskreisen

Überwachung von	Temperatur für Xenon-Kurzbogenlampe und Graphitrohrofen Abschaltung bei T ≥ 60 °C (Xenon-Kurzbogenlampe) bzw. T ≥ 95 °C (Graphitrohrofen)

Justierung Ofen

Software-gesteuerte Justierung des Graphitrohrofens im Strahlengang

Höhe	4 bis 16 mm, automatisiert
Tiefe	0±3 mm, automatisiert für contrAA 800 D manuelle Einstellung für contrAA 800 G

Probengeber AS-GF

Probengeber zur Zuführung von flüssigen Proben, komplett PC-gesteuert

Probenteller	108 Positionen
Probengefäße Sondergefäße	100 Stück, 1,5 mL 8 Stück, 5 mL
Pipettiervolumen	1 bis 50 µL
Spülvolumen	0,5 mL, Anzahl Spülzyklen wählbar
Programm-Methoden	Standard Modifikator Verdünnung Addition Automatische Anreicherung
Masse	7,2 kg

Probengeber SSA 6z / SSA 600

Feststoffprobengeber für automatische Probenaufgabe mit integrierter Mikrowaage (SSA 600) bzw. Feststoffprobengeber manuelle Probenaufgabe (SSA 6z)

SSA 600	Feststoff-Probengeber für automatische Betriebsart mit integrierter Mikrowaage, optional mit Dosiereinheit für flüssige Standards
SSA 6z	Feststoff-Probengeber für manuelle Betriebsart

10.1.4 Daten zur Flammentechnik

Flammenarten

Acetylen-Luft-Flamme (Standard), Acetylen-Lachgas-Flamme für schwer atomisierbare Elemente wie Bor, Aluminium, Silicium

Acetylen/Luft	Einschlitzbrenner 50 mm, codiert (Standard) Einschlitzbrenner 100 mm, codiert (optional)
Acetylen/Lachgas	Einschlitzbrenner 50 mm, codiert

Oxidans

Druckluft und Lachgas (N_2O)	Eingangsdruck: 400 bis 600 kPa
Zerstäuberfluss	
Luft	400 bis 600 NL/h
N_2O	320 bis 480 NL/h
Zusatzoxidans (Luft oder N_2O)	
Luft	3 Stufen: 75 / 150 / 225 NL/h
N_2O	3 Stufen: 60 / 120 / 180 NL/h

Gesamtoxidans	
Luft	400 bis 825 NL/h
N_2O	320 bis 660 NL/h

Brenngas

Acetylen	Eingangsdruck: 80 bis 160 kPa Verbrauch: 40 bis 315 NL/h

Zerstäuber

Erzeugung des Probenaerosols

Wirkprinzip	Pneumatischer Ringspaltzerstäuber
Material	Platin-Rhodium-Kanüle, PEEK-Düse
Zerstäuber	Durchsatz 4 bis 6 mL/min

Siphon

Siphon mit integrierter Überwachung der korrekten Füllhöhe (80 mm Wassersäule)

Wirkprinzip	Schwimmer, korrosionsfest

Brennereinstellung

Software-gesteuerte Justierung des Brenners im Strahlengang

Höhe	4 bis 15 mm, automatisiert
Tiefe	0±3 mm, automatisiert für contrAA 800 D manuelle Einstellung für contrAA 800 F
Drehung	0° bis 90°, manuell

Sicherheitskreise

Überwachung des Brenner-Zerstäuber-Systems

Überwachung von	Brenner und Brennertyp Brenngasdruck Eingangsdruck Oxidans (Luft und N_2O) Siphonfüllstand Flamme Füllstand der Abfallflasche

10.1.5 Daten zum Zubehör für Flammentechnik

Probengeber AS-F

Probengeber ohne Verdünnungsfunktion, komplett PC-gesteuert

Probenteller 139/15	
Probengefäße	129 Stück, 15 mL
Sondergefäße	10 Stück, 50 mL
Probenteller 54/50	
Probengefäße	54 Stück, 50 mL
Stromversorgung	über AAS-Grundgerät
Spülflasche	2 L
Masse	6,5 kg

Probengeber AS-FD

Probengeber mit Verdünnungsfunktion, komplett PC-gesteuert

Probenteller 139/15	
Probengefäße	129 Stück, 15 mL
Sondergefäße	10 Stück, 50 mL
Probenteller 54/50	
Probengefäße	54 Stück, 50 mL

Dosierer im Fluidik-Modul	5 mL
Stromversorgung	über AAS-Grundgerät
Spülflasche	2 L
Flasche für Verdünnungslsg.	2 L
Masse (Gesamt) Probengeber Fluidik-Modul	10,0 kg 6,5 kg 3,5 kg

Injektionsmodul

Modell: SFS 6 (Segmented Flow Star), PC-gesteuert

Garantie stabiler Brennerbedingungen durch kontinuierliches Spülen und konstante Temperaturverhältnisse

Probenvolumen für Einzelbestimmung	300 µL (Minimalvolumen)
Stromversorgung	über AAS-Grundgerät

Kolbenkompressor

Modell: PLANET L-S50-15 Standard Druckluftversorgung in der Flammentechnik

Tankinhalt	15 L
Abmessungen (Durchmesser × Höhe)	Ø 400 mm, 490 mm
Stromversorgung	230 V, 50 Hz oder 230 V, 60 Hz
Masse	27 kg
max. Betriebsdruck	800 kPa

Scraper

Automatischer Brennerkopfreiniger für Lachgasflamme, PC-gesteuert

Stromversorgung	über AAS-Grundgerät

Hydridsysteme

Chemische Hydriderzeugung im Fließinjektions- und Batch-Betrieb; Geräte mit modularem Aufbau für die einfache Anpassung an veränderte Anforderungen

Modelle	HS 60 modular, HS 55 modular, HS 50
Techniken	HydrEA, Hg-Kaltdampftechnik und Hydridtechnik

Weitere Informationen siehe Bedienungsanleitung Hydridsysteme

10.2 Richtlinien und Normen

Es wird die Übereinstimmung mit folgenden für das Produkt geltenden Bestimmungen und Richtlinien erklärt:

- 2014/30/EU - EMV-Richtlinie
- 2014/35/EU - Niederspannungsrichtlinie
- 2011/65/EU - RoHS-Richtlinie

Angewandte harmonisierte Normen sind:

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN 61010-2-61:2015
- EN 61326-1:2013
- IEC 63000:2018

Richtlinien für China

Das Gerät enthält reglementierte Substanzen (nach Richtlinie "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). Analytik Jena garantiert, dass diese Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten und damit innerhalb dieser Periode keine Gefahr für Umwelt und Gesundheit darstellen.

11 Abkürzungen / Begriffe

EA	Elektrothermischer Atomisator
BZS	Brenner-Zerstäuber-System
TZP	Temperatur-Zeit-Programm / Ofenprogramm
EA-Betrieb	Betrieb mit elektrothermischen Atomisator
Analysenlinie	Eine durch eine Analysenvorschrift festgelegte Spektrallinie
Analyt	Das zu bestimmende Element
Atomisieren	Erzeugen von atomarem Dampf der Probe
Ausheizen	Aufheizen des Graphitrohrofens auf eine Temperatur, bei der alle Probenrückstände im Ofen verdampft werden (d.h. Ofenreinigung).
AZ	Nullabgleich (Autozero) bei der Analyse
Bestimmungsgrenze	Die kleinste Masse (Konzentration) des zu analysierenden Elements, die noch mit einer vorgegebenen Präzision bestimmt werden kann. Siehe auch Nachweisgrenze.
Bezugslösung	Lösung, die den Analyten in bekannter Konzentration und je nach Erfordernis die bei der Erstellung der Probenlösung verwendeten Chemikalien und weitere, die Messung beeinflussende und auch in der Probenlösung enthaltene Matrixbestandteile enthalten kann.
Blindwertlösung	Lösung, die die bei der Erstellung der Probenlösung verwendeten Chemikalien jedoch nicht die Probenmatrix enthält.
Charakteristische Masse	Masse des zu analysierenden Elements, die eine Extinktion von A = 0,0044 ergibt (entspricht 1 % Absorptionsgrad; analog: "Charakteristische Konzentration).
Formieren	Aufheizen des Graphitrohrofenrohres über mehrere vordefinierte Soll-Temperaturen bis zur Maximaltemperatur. Dabei werden einerseits die Ist-Temperaturen gemessen und aus dem Vergleich von Soll und Ist ein Korrekturfaktor für die Steuerung des Graphitrohrs errechnet, andererseits wird ein neues Graphitrohr dabei "eingebrannt".
ID/Wt	Identity and Weight. Identitätsdaten, Gewicht/Masse einer Probe
Ionisationspuffer	Zusatz zum Erhöhen der Konzentration freier Elektronen in der Probe, um den Ionisationsgrad des Analyten zu vermindern.
Kontinuumstrahler	Strahler, dessen Strahlung sich kontinuierlich auf einen größeren Wellenlängenbereich verteilt. Bei contrAA 800 wird eine Xenon-Kurzbogenlampe als Anregungsquelle verwendet.
Leerwertlösung	Lösung, die die bei der Erstellung der Probenlösung verwendeten Chemikalien und die die Messung beeinflussenden Bestandteile in gleicher oder ähnlicher Konzentration wie die zu analysierende Probe enthält, der jedoch kein Analyt zugefügt ist.
Methoden	Eine Methode enthält alle Daten, die für die Analyse von Proben auf ein bestimmtes Element erforderlich sind, also die Spektrometer-, Atomisator-, Kalibrier-, Proben-, Probengeber- und QC-Einstellungen, gegebenenfalls auch die Einstellungen zu QC-Karten und den Ergebnisfenstern (sofern diese Parameter in die Methode aufgenommen wurden). Methoden können gespeichert und wieder geladen werden.

	Mit dem Wechsel von einer Methode zu einer anderen werden alle Einstellungen auf die neue Analyseaufgabe umgestellt.
Messlösung	Jede Lösung, die unmittelbar der Messung zugeführt wird.
Messprogramm	Eine Sammlung von Methoden, die kompatible Analysebedingungen voraussetzen (d.h. gleiche Analysetechnik, gleiche Probengeber etc.) und in einer bestimmten Reihenfolge zusammengestellt wurden. Ein Messprogramm wird genutzt, um eine Probenreihe (halb)automatisch auf verschiedene Elemente "gleichzeitig" zu untersuchen. („Gleichzeitig" bedeutet, dass erst alle Proben auf das eine Element, dann alle Proben auf das nächste Element untersucht werden.)
	Ein Messprogramm kann auch aus einer einzelnen Methode bestehen.
Modifier	Zusatz zur Veränderung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Proben.
Nachweisgrenze	Die Masse (Konzentration) des zu analysierenden Elements, die mit einer vorgegebenen statistischen Sicherheit noch nachgewiesen werden kann. Siehe auch Bestimmungsgrenze.
Nullwertlösung	Lösung, die zur Einstellung des Nullpunktes dient. Sie kann das Lösungsmittel, die Blindwertlösung oder die Leerwertlösung sein.
Präzision	Maß der statistischen Abweichung der Messwerte von einem Mittelwert (Standardabweichung, relative Standardabweichung)
Probenlösung	Lösung, die nach Behandeln der zu analysierenden Probe nach Analysenvorschrift entstanden ist. Sofern keine weiteren Verfahrensschritte erforderlich sind, ist sie bereits die Messlösung.
Pyrolyse	Möglichst weitgehende Entfernung von Begleitsubstanzen aus der Probe durch Erhitzen im Graphitrohrofen, ohne dabei Anteile des Analyten zu verflüchtigen.
QC	Quality Control. Bezieht sich auf Proben und Verfahren zur Überwachung der Analysequalität über einen Zeitraum hinweg.
Serielle Präzision	Präzision über mehrere Messungen und mehrere Tage (z.B. 20fach-Bestimmung in Medizin: 20 Tage mit je 20 Messungen)
Statistikserie	Zur Berechnung der statistischen Genauigkeit einer Analyse wird die einzelne Probe mehrfach hintereinander auf das aktuelle Element analysiert.
Stammlösung	Lösung geeigneter Zusammensetzung (Lösungsmittel, Säureart, Säuregehalt usw.), die den Analyten in hoher und bekannter Konzentration enthält. Die Stammlösung dient der Herstellung von Bezugslösungen.
Stocklösung	Siehe Stammlösung.
Untergrundkompensation	Die Ermittlung des von Untergrund freien Messwertes. Die Untergrundkompensation erfolgt beim contrAA 800 simultan.
Untergrundmessung	Die Messung des spektralen Untergrundes in der Umgebung oder unter der Analysenlinie.

12 Index

A

AAS
  physikalisches Prinzip 29
Absaugvorrichtung 24
Acetylen
  Sicherheitshinweise 17
Analytik
  Probleme 117
AS-F, AS-FD
  deinstallieren 73
  Dosierspritze wechseln 109
  Funktion 45
  installieren 71
  Kanüle wechseln 112
  Technische Daten 128
  warten 111
AS-GF
  deinstallieren 65
  Dosierspritze wechseln 109
  Funktion 39
  installieren 62
  justieren 64
  Technische Daten 127
  warten 107
ASpect CS
  installieren 56
Atomisierungstechnik 30
  ausrichten 89
Aufstellort 21
Ausschaltreihenfolge 77
Auswerteeinheit 32

B

Betriebstemperatur 21
Brenner
  Arten 44
  Brenner-Erkennung reinigen 106
  Flammenarten 44
  installieren 69, 71
  reinigen 102
  wechseln 75
Brenner-Erkennung
  reinigen 106
Brennerkopfreiniger *Siehe* Scraper
Brenner-Zerstäuber-System
  ausrichten 89
  Funktion 42
  installieren 69
  reinigen 100
  zerlegen 102
  zusammenbauen 104

C

Computer 126
contrAA 800 D/F/G 30

D

Dekontaminationsmaßnahmen 19
Detektor 32
Dosierspritze
  wechseln 109
Druckgasbehälter 17
Druckluftversorgung *Siehe*
  Kolbenkompressor

E

Einschaltreihenfolge 76
Elektrode *Siehe* Graphitelektrode
Entsorgung 122

F

Fehlermeldung
  ASpect CS 115
Feststoffprobengeber 40
Flammenarten 44
Flammentechnik
  Anschlüsse im Probenraum 67
  Funktion 41
  in ASpect CS einstellen 67
  installieren 66
  Technische Daten 127
  warten 100
Fluidik-Modul
  installieren 72
Flüssiggasanlage 17
Funktion
  Auswerteeinheit 32
  Brenner-Zerstäuber-System 42
  Detektor 32
  Flammentechnik 41
  Graphitrohrtechnik 34
  Injektionsmodul SFS 6 47
  Kolbenkompressor 47
  Kontinuumstrahler 33

Ofenkamera 39
Optik 31
Probengeber AS-F, AS-FD 45
Probengeber AS-GF 39
Scraper 48
Strahlungsquelle 29
Strahlungssensor 39

G

Gasautomatik 41
Gasversorgung
deinstallieren 120
Dichtheit prüfen 89
Flammentechnik 23
Graphitrohrtechnik 23
installieren 54, 69, 71
Geräteanordnung 24
Gerätefehler 115
Graphitelektrode
wechseln 93
Graphitrohr
aus Ofen entnehmen 59
formieren 60
in Ofen einsetzen 58
Modelle 38
reinigen 61
warten 93
Graphitrohrofen *Siehe* Graphitrohrofen
Anschluss für Gas, Kühlwasser 57
ausrichten 89
Elektrode wechseln 93
Funktion 35
Gasströme im Ofen 36
Oberfläche reinigen 92
Ofenfenster reinigen 91
Ofenmantel wechseln 93
warten 91
Graphitrohrtechnik
Anschlüsse im Probenraum 57
Funktion 34
in ASpect CS einstellen 57
installieren 56
Technische Daten 126
warten 91

H

Handbuchkonventionen 9
HydrEA
contrAA 800 vorbereiten 63
Graphitrohr reinigen 61
Hydridsystem 49
Hydridsystem 49, *Siehe* Hydridsystem

I

Injektionsmodul *Siehe* SFS 6
Installation
Flammentechnik 66
Gasversorgung 54
Graphitrohrtechnik 56
Injektionsmodul SFS 6 74
Netzanschluss 51
Probengeber AS-F, AS-FD 71
Probengeber AS-GF 62
Schnittstellen 50
Scraper 75

K

Kanüle
wechseln 112
Kolbenkompressor
Funktion 47
Technische Daten 129
warten 114
Kontinuumstrahler
entsorgen 82
Funktion 33
wechseln 82
Kühlwasser
Behälter entleeren 120
Behälter reinigen 86
contrAA 800 nach Sicherheitsabschaltung reaktivieren 84
einfüllen 55
Kreislauf 33
nachfüllen 85
Transport vorbereiten 120
wechseln 86
Kurzbogenlampe *Siehe* Kontinuumstrahler

L

Lagerung 119
Lampe *Siehe* Kontinuumstrahler
Lösungsmittel
Sicherheitshinweise 18
Luftfeuchte 125
Luftfilter
wechseln 88

M

Mischkammer
reinigen 104
Monochromator 31

N

Netzanschluss 21, 22
  installieren 51
Notfall
  Verhalten 19

O

Ofen *Siehe* Graphitrohrofen
Ofenfenster
  reinigen 91
Ofenkamera 39
Ofenmantel
  wechseln 93
Optik
  Funktion 31
  Technische Daten 123
Ozon 17

P

Personal 14
Planet L-S50-15 *Siehe* Kolbenkompressor
Platzbedarf 24
Probengeber Feststoff 40
Probengeber Flamme *Siehe* AS-F, AS-FD
Probengeber Graphit *Siehe* AS-GF
Probenraum
  reinigen 82
Problem
  analytisch 117

R

Rechner 126
Reparatur 19

S

Schnittstelle 50
Scraper
  Funktion 48
  installieren 75
Seriennummer 53
SFS 6
  deinstallieren 74
  Funktion 47
  installieren 74
  Technische Daten 129
Sicherheitsabschaltung 84
Sicherheitshinweise
  Absaugeinrichtung 17
  Betrieb 15
  Elektrik 15
  Explosionsschutz 15
  Gasversorgung 17
  Gefahrstoffe 18
  Graphitrohr-/Flammentechnik 16
  Transport 14
  Wartung und Reparatur 19
Sicherung
  Technische Daten 124, 125
  wechseln 81
Siphon
  installieren 69, 71
  reinigen 104
Software *Siehe* ASpect CS
SSA 600, SSA 6z 40
Störungsbeseitigung 115
Strahlengang
  Atomisator ausrichten 89
Strahlungsquelle 29
Strahlungssensor 39
Stromversorgung 21
  Technische Daten 124, 125
Symbole
  Gerät 11

T

Technische Daten 123
  Computer 126
  Flammentechnik 127
  Graphitrohrtechnik 126
  Injektionsmodul SFS 6 129
  Kolbenkompressor 129
  Optik 123
  Probengeber AS-F, AS-FD 128
  Probengeber AS-GF 127
  Stromversorgung 124, 125
Temperatur
  Betrieb 21
Transport 119
Transportsicherung
  entfernen 54
  installieren 119
Typenschild 53

U

Umgebungsbedingungen 125
UV-Strahlung
  Austreten verhindern 89

V

Verwendung 10

W

Wartung

Atomisierungseinheit ausrichten 89
Flammentechnik 100
Gasanschluss prüfen 89
Graphitrohrtechnik 91
Kolbenkompressor 114
Kontinuumstrahler wechseln 82
Kühlwasserkreislauf 84, 85
Luftfilter wechseln 88
Probengeber AS-F, AS-FD 111
Probengeber AS-GF 107
Probenraum reinigen 82
Sicherung wechseln 81
Übersicht 79

X

Xenon-Kurzbogenlampe *Siehe* Kontinuumstrahler

Z

Zerstäuber
justieren 105
reinigen 103