

Bedienungsanleitung

novAA 800

Atomabsorptionsspektrometer



Hersteller Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str.1
07745 Jena · Deutschland
Telefon + 49 3641 77 70
Fax + 49 3641 77 92 79
E-Mail info@analytik-jena.com

Service Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str. 1
07745 Jena · Deutschland
Telefon + 49 3641 / 77-7407 (Hotline)
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 10-1430-003-23

Ausgabe D (07/2023)

Ausführung der Technischen Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhalt

1	Grundlegende Informationen	7
1.1	Hinweise zur Benutzeranleitung	7
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2	Sicherheitshinweise.....	9
2.1	Grundlegende Hinweise	9
2.2	Sicherheitskennzeichnung am Gerät.....	9
2.3	Anforderungen an das Bedienpersonal.....	11
2.4	Sicherheitshinweise Transport und Aufstellen	11
2.5	Sicherheitshinweise Betrieb.....	12
2.5.1	Sicherheitshinweise Elektrik	13
2.5.2	Gefahren im Betrieb der Flamme und des Graphitrohrrofens	13
2.5.3	Sicherheitshinweise zur Bildung von Ozon und giftigen Dämpfen	14
2.5.4	Sicherheitshinweise Druckgasbehälter und -anlagen	14
2.5.5	Umgang mit Proben, Hilfs- und Betriebsstoffen	15
2.5.6	Dekontamination nach biologischen Verunreinigungen.....	16
2.6	Verhalten im Notfall	17
2.7	Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur	17
3	Funktion und Aufbau.....	18
3.1	AAS-Techniken	18
3.2	Optisches Prinzip	19
3.3	Messprinzip.....	21
3.4	Lampenwechsler und Lampen.....	21
3.5	Elektrothermischer Atomisator	22
3.5.1	Graphitrohrföfen.....	24
3.5.2	Gasströme im Ofenmantel.....	25
3.5.3	Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze.....	26
3.5.4	Strahlungssensor	27
3.5.5	Ofenkamera	27
3.6	Zubehör für Graphitrohrtechnik	27
3.6.1	Probengeber AS-GF	27
3.6.2	Mobiles Kühlaggregat KM 5	29
3.7	Flammensystem.....	29
3.7.1	Gasautomatik.....	29
3.7.2	Brenner-Zerstäuber-System	30
3.7.3	Brenner und Flammenart.....	32
3.7.4	Sensoren.....	33
3.8	Zubehör für Flammentchnik	33
3.8.1	Probengeber AS-F und AS-FD	33
3.8.2	Kolbenkompressor PLANET L-S50-15	35
3.8.3	Injektionsmodul SFS 6.....	35
3.8.4	Scraper – automatischer Brennerkopfreiniger	36
3.9	Ergänzendes Zubehör – Air Purge Kit	37
3.10	Ergänzendes Zubehör – Hydridsysteme.....	37
4	Installation und Inbetriebnahme	38
4.1	Aufstellbedingungen	38
4.1.1	Umgebungsbedingungen	39
4.1.2	Energieversorgung	40
4.1.3	Gasversorgung	41
4.1.4	Absaugvorrichtung	42
4.1.5	Platzbedarf, Gewicht und Geräteanordnung	43
4.2	Versorgungs- und Steueranschlüsse	48
4.3	Transportsicherungen entfernen.....	51
4.4	novAA 800 aufstellen und anschließen	52

4.5	ASpect LS installieren und starten.....	53
4.6	Lampenwechsler bestücken und Lampen justieren.....	53
4.6.1	Hohlkatodenlampe aus- und einbauen.....	54
4.6.2	Deuterium-Hohlkatodenlampe aus- und einbauen.....	55
4.6.3	Lampenwechsler in ASpect LS einrichten.....	57
4.6.4	Lampen justieren.....	58
4.7	Atomisierungstechnik wechseln.....	60
4.8	Graphitrohrtechnik.....	62
4.8.1	Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik.....	62
4.8.2	Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik.....	63
4.8.3	Graphitrohr in den Ofen einsetzen.....	64
4.8.4	Graphitrohrföfen formieren.....	66
4.8.5	Graphitrohr ausheizen.....	66
4.9	Probengeber AS-GF installieren und justieren.....	67
4.9.1	Probengeber installieren.....	67
4.9.2	Probengeber justieren.....	70
4.9.3	Probenteller bestücken.....	71
4.9.4	Probengeber deinstallieren.....	72
4.10	Flammentechnik installieren.....	73
4.10.1	Anschlüsse im Probenraum für Flammentechnik.....	73
4.10.2	Voreinstellungen in der Software zur Flammentechnik.....	74
4.10.3	Installation für manuelle Probenzufuhr.....	74
4.10.4	Installation für kontinuierliche Arbeitsweise/Probenzufuhr durch Probengeber.....	77
4.10.5	Injektionsmodul SFS 6 installieren.....	80
4.10.6	Brenner wechseln.....	81
4.10.7	Scraper installieren.....	82
4.11	Inbetriebnahme des novAA 800 mit Zubehör.....	83
4.11.1	Einschaltreihenfolge.....	83
4.11.2	Ausschaltreihenfolge.....	84
5	Pflege und Wartung.....	85
5.1	Wartungsübersicht.....	86
5.2	Grundgerät warten.....	88
5.2.1	Sicherungen wechseln.....	88
5.2.2	Probenraum reinigen.....	89
5.2.3	Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen.....	89
5.3	Graphitrohrföfen.....	89
5.3.1	Ofenfenster reinigen.....	90
5.3.2	Graphitoberflächen reinigen.....	91
5.3.3	Graphitrohr reinigen und wechseln.....	91
5.3.4	Elektroden und Ofenmantel wechseln.....	92
5.4	Brenner-Zerstäuber-System.....	98
5.4.1	Brenner-Zerstäuber-System zerlegen.....	99
5.4.2	Brenner reinigen.....	101
5.4.3	Zerstäuber reinigen.....	101
5.4.4	Mischkammer reinigen.....	102
5.4.5	Siphon reinigen.....	102
5.4.6	Brenner-Zerstäuber-System zusammenbauen.....	102
5.4.7	Atomisator im Strahlengang ausrichten.....	104
5.4.8	Sensor für Brenner-Erkennung reinigen.....	105
5.5	Probengeber Graphit AS-GF.....	106
5.5.1	Dosierschlauch spülen.....	106
5.5.2	Dosierschlauch warten.....	107
5.5.3	Dosierspritze wechseln.....	109
5.5.4	Probengeber nach Gefäßüberlauf reinigen.....	110
5.6	Probengeber AS-F, AS-FD.....	111
5.6.1	Probenweg spülen.....	111
5.6.2	Mischgefäß des AS-FD spülen.....	111
5.6.3	Kanülen mit Führung am Probengeberarm des AS-FD wechseln.....	112

5.6.4	Kanüle am Probengeberarm des AS-F wechseln.....	112
5.6.5	Ansaugschlauch wechseln.....	112
5.6.6	Schlauchset am AS-FD wechseln.....	113
5.6.7	Reinigen nach Gefäßüberlauf.....	113
5.7	Kühlaggregat KM 5.....	114
5.8	Kolbenkompressor PLANET L-S50-15.....	115
6	Störungsbeseitigung.....	116
6.1	Störungsbeseitigung nach Softwaremeldungen.....	116
6.2	Gerätefehler und analytische Probleme.....	118
7	Transport und Lagerung.....	121
7.1	novAA 800 für Transport vorbereiten.....	121
7.2	Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung.....	122
8	Entsorgung.....	123
9	Spezifikationen.....	124
9.1	Technische Daten.....	124
9.1.1	Daten zum novAA 800.....	124
9.1.2	Mindestanforderungen der Software ASpect LS.....	128
9.1.3	Daten zur Graphitrohrtechnik.....	129
9.1.4	Daten zur Flammentechnik.....	130
9.1.5	Zubehörrdaten.....	131
9.2	Richtlinien und Normen.....	133
10	Index.....	134

Abbildungen

Bild 1	Sicherheitskennzeichnung auf der Geräterückseite.....	9
Bild 2	Sicherheitskennzeichnung an der Vorder- und Geräteseite.....	10
Bild 3	Probenraum des novAA 800 D.....	18
Bild 4	Probenraum des novAA 800 F.....	19
Bild 5	Optikschema des novAA 800.....	20
Bild 6	Lampenwechsler mit Lesegerät.....	22
Bild 7	Graphitrohrföfen im Probenraum.....	23
Bild 8	Graphitrohrföfen, offen.....	24
Bild 9	Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrföfen.....	25
Bild 10	Graphitrohrföfenmantel.....	26
Bild 11	Graphitrohrvarianten.....	26
Bild 12	Ofenmantel, Adapter und Einsätze.....	27
Bild 13	Probengeber AS-GF.....	28
Bild 14	Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System.....	31
Bild 15	Mischkammer und Zerstäuber, zerlegt.....	32
Bild 16	Brennertypen.....	33
Bild 17	Probengeber AS-FD mit separatem Fluidik-Modul.....	34
Bild 18	Injektionsmodul SFS 6.....	36
Bild 19	Scraper am 50mm-Brennerkopf montiert.....	37
Bild 20	Maße novAA 800 - Frontansicht.....	45
Bild 21	Maße novAA 800 (mit Probengeber AS-FD und Fluidik-Modul).....	45
Bild 22	Maße novAA 800 (mit Probengeber AS-GF).....	46
Bild 23	Aufstellungsskizze novAA 800 mit Absaugvorrichtung.....	47
Bild 24	novAA 800 – Seitenansicht mit Tragegriffen.....	48

Bild 25	Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse.....	49
Bild 26	Rückansicht novAA 800 mit Anschlüssen und Sicherungen	49
Bild 27	Sicherungen und elektrische Anschlüsse	50
Bild 28	Gas- und Kühlwasseranschlüsse.....	50
Bild 29	Transportsicherung am novAA 800	51
Bild 30	Transportsicherung am Graphitrohrföfen.....	52
Bild 31	Aufbau von Lampenwechsler und Halterung der D ₂ -HKL	54
Bild 32	Abdeckplatte an der linken Seitenwand	54
Bild 33	D ₂ -HKL-Halter im Lampenraum eingebaut.....	56
Bild 34	D ₂ -HKL mit Halter, aus Lampenraum ausgebaut.....	56
Bild 35	Fenster LAMPE/ELEMENT AUSWÄHLEN.....	57
Bild 36	Fenster LAMPENWECHSLER.....	58
Bild 37	Fenster SPEKTROMETER – ENERGIE	59
Bild 38	Atomisierungstechnik wechseln	60
Bild 39	Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik.....	62
Bild 40	Anschlüsse am Graphitrohrföfen	63
Bild 41	Fenster QUICKSTART von ASpect LS.....	63
Bild 42	Dialogfenster Ofen / Kontrolle	64
Bild 43	Graphitrohrföfen geöföfnet mit Graphitrohr	65
Bild 44	AS-GF installiert.....	68
Bild 45	AS-GF mit Schrauben zur Ofenausrichtung	69
Bild 46	AS-GF justiert.....	70
Bild 47	Anschlüsse am Brenner-Zerstäufersystem (BZS).....	73
Bild 48	Anschlüsse an den Probenraumwänden.....	73
Bild 49	Fenster QUICKSTART im Programm ASpect LS.....	74
Bild 50	Flammentechnik, manuelle Probenzuföfhr	75
Bild 51	Flammenbetrieb, kontinuierlich mit Probengeber AS-FD und SFS 6	77
Bild 52	Rückseite des Probengebers AS-FD.....	79
Bild 53	Dosierer am Fluidik-Modul des AS-FD.....	79
Bild 54	SFS 6 für manuelle Probenzuföfhr installiert	81
Bild 55	Schrauben an vorderer Brennerbacke.....	82
Bild 56	Befestigungsschiene / Rändelschrauben am Scraper	83
Bild 57	Markierungen an den Ofenfenstern.....	91
Bild 58	Elektroden und Graphitrohrmantel.....	92
Bild 59	Ofenwerkzeug.....	92
Bild 60	Brenner-Zerstäufers-System ausbauen und zerlegen	99
Bild 61	Mischkammer und Zerstäufers zur Reinigung zerlegt.....	99
Bild 62	Zerstäufers aus der Mischkammer herausziehen	100
Bild 63	Verschraubungen des Brenners.....	101
Bild 66	Einzelteile des Zerstäufers	104
Bild 67	Stellschraube zur Ausrichtung des Atomisators	104
Bild 68	Öföfnungen der Sensorik für die Brenner-Erkennung	105
Bild 69	Fenster PROBENGEBER, Registerkarte FUNKTIONSTEST	107
Bild 70	Fenster PROBENGEBER AUSRICHTEN	107
Bild 71	Dosierschlauch am AS-GF	108
Bild 72	Dosierer an AS-GF und AS-FD	110
Bild 73	Transportsicherung am Graphitrohrföfen einsetzen.....	122

1 Grundlegende Informationen

1.1 Hinweise zur Benutzeranleitung

Die Benutzeranleitung beschreibt die folgenden Modelle der novAA-Gerätefamilie:

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

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

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

Die Benutzeranleitung informiert über Aufbau und Funktion des novAA 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 DATEI).
- Schaltflächen werden durch eckige Klammern dargestellt (z.B. [OK])
- Menüpunkte sind durch Pfeile getrennt (z.B. DATEI ▶ ÖFFNEN)

Verwendete Symbole und Signalwörter

In der Benutzeranleitung werden zur Kennzeichnung von Gefahren bzw. Hinweisen die folgenden Symbole und Signalwörter benutzt. Die Sicherheitshinweise 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.



BEACHTEN

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das novAA 800 ist ein Atomabsorptions-Spektralphotometer mit Deuterium-Untergrundkorrektur und kann für die sequentielle Spurenbestimmung von Metallen und Halbmetallen in flüssigen oder gelösten Proben in der Routineanalytik sowie zu Forschungszwecken genutzt werden. Je nach Modell ist es mit einem quergeheiztem Graphitrohratomisator und/oder einem Flammenatomisator ausgestattet.

Für die Hydridtechnik und die HydrEA-Technik (als Kopplung mit dem Graphitrohr-Ofen) stehen Hydridsysteme für Batch- und kontinuierlichen Betrieb zur Verfügung.

Das novAA 800 darf nur für die Atomabsorptionsspektrometrie in den Techniken verwendet werden, die in diesem Dokument beschrieben sind. Abweichungen von der in diesem Dokument beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendung führen zu Einschränkungen der Gewährleistung und der Herstellerhaftung im Schadensfall.

Werden im Umgang mit dem novAA 800 die Sicherheitshinweise nicht beachtet, gilt dies als Abweichung von der bestimmungsgemäßen Verwendung. Sicherheitshinweise befinden sich insbesondere am Gerät selbst, im Abschnitt "Sicherheitshinweise" S.9 und bei der Beschreibung der jeweiligen Arbeitsschritte.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Grundlegende Hinweise

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

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

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

Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften.

2.2 Sicherheitskennzeichnung am Gerät

Am novAA 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



Bild 1 Sicherheitskennzeichnung auf der Geräterückseite

Nummer	Warnung / Hinweissymbol	Bedeutung und Geltungsbereich
1		<p>China-RoHS-Etikett</p> <p>Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. 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.</p>
2	<p>Caution! Disconnect AC line before removing cover.</p> <p>Changing mains fuse only by authorized personel.</p>	<p>Warnung nur bei novAA 800 D + G</p> <p>Vor Öffnen der Gerätehaube Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen.</p> <p>Die Netzeingangssicherungen (F1, F2) dürfen nur durch den Kundendienst der Analytik Jena und autorisiertes Fachpersonal gewechselt werden.</p>
3	<p>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!</p> <p>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!</p>	<p>(Bedeutung siehe Warntext)</p>
4	 <p>Vor Öffnen Netzstecker ziehen! Unlock power cable before opening!</p>	<p>Vor Öffnen der Gerätehaube Gerät ausschalten und Netzstecker aus Netzanschluss ziehen.</p>

Gerätevorderseite und Seitenwände

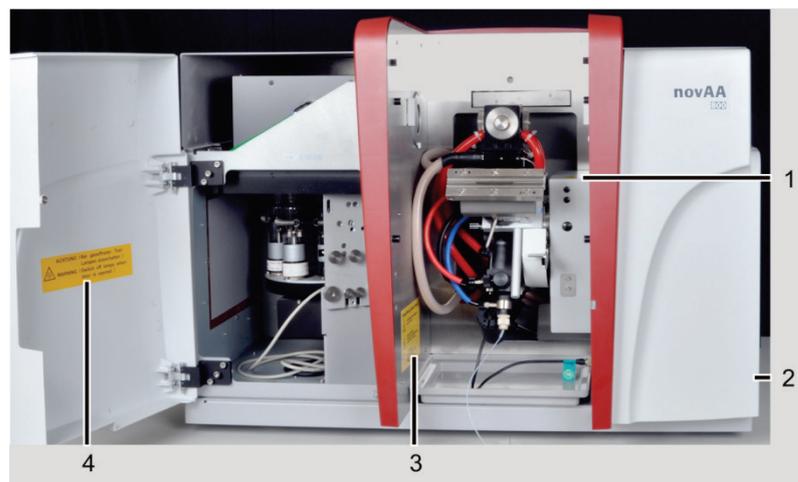


Bild 2 Sicherheitskennzeichnung an der Vorder- und Geräteseite

Nummer	Warnung / Hinweissymbol	Bedeutung und Geltungsbereich
1		Heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr am heißen Graphitrohrföfen und Brenner! (Position: auf Höhenverstellung)
2		Vor Beginn der Arbeiten Betriebsanleitung lesen. (Position: über Netzschalter, rechte Geräteseite)
3	<p>Warnung! Heiße Oberflächen! Verbrennungsgefahr! Caution! Hot surface!</p> <p>Gefährliche UV-Strahlung! Nicht direkt in Ofenstrahlung / Flamme schauen! Caution! Emission of UV radiation!</p> <p>Kurzschlussgefahr! Bedienung mit Schmuck verboten! Danger of short circuit! Handling with jewels not allowed!</p>	<p>Verbrennungsgefahr am heißen Graphitrohrföfen und Brenner!</p> <p>Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Strahlung von HKL und D₂-HKL sowie des Graphitrohrföfens und der Brennerflamme blicken.</p> <p>Warnung Kurzschlussgefahr nur bei novAA 800 D + G gültig!</p> <p>Es besteht die Gefahr von Kurzschluss zwischen den Ofenteilen bzw. Ofenteil und Konsole. Kurzschließende Schmuckteile könnten sich stark erhitzen und zu Verbrennungen föhren.</p>
4	<p>Achtung! Bei geöffneter Tür Lampen ausschalten! Warning! Switch off lamps when door is opened!</p>	Die UV-Strahlung von HKL und D ₂ -HKL schädigt Haut und Augen. Deshalb vor Öffnen der Lampenraumtür Lampen über Software ASpect LS ausschalten.

2.3 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das novAA 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.

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!

2.4 Sicherheitshinweise Transport und Aufstellen

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Aufstellen des novAA 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 novAA 800 Gerätefamilie wiegen zwischen 95 und 130 kg. Verwenden Sie einen Hubwagen zum Transport des Gerätes.
- Für das Umsetzen des Gerätes im Labor sind vier Personen nötig, die das Gerät an vier festeingeschraubten Tragegriffen fassen.
- Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination! Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an die Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Service bei Anmeldung der Rücksendung. Die Analytik Jena ist gezwungen, die Annahme von kontaminierten Geräten zu verweigern. Der Absender kann für Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.

Explosionsschutz,
Brandschutz

- Das novAA 800 darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden.
- Rauchen oder der Umgang mit offenem Feuer im Betriebsraum des novAA 800 sind verboten!
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, ein Kontrollregime festzulegen, um die Dichtheit der Lachgas- und Acetylen-Anschlüsse zu gewährleisten.

2.5 Sicherheitshinweise Betrieb

- Der Bediener des novAA 800 ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Geräts einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Geräts.
- 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 die freie Zugänglichkeit zu den Anschlüssen und dem Netzschalter an der rechten Geräteseite und zur Steckdosenleiste zu gewährleisten.
- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen müssen funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen. Mindestabstände von Gerät und Systemkomponenten zu Wänden und benachbarten Einrichtungen von 150 mm einhalten.
- Verhindern Sie, dass Flüssigkeiten ins Geräteinnere eindringen. Sie können dort einen Kurzschluss verursachen.

2.5.1 Sicherheitshinweise Elektrik

Arbeiten an elektrischen Komponenten des novAA 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 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 novAA 800 bzw. seine Systemkomponenten sind nur im ausgeschalteten Zustand miteinander zu verbinden.
- Die Zusatzkomponenten, die miteinander kommunizieren, wie Hybridsystem, Kühlmobil, PC, Monitor und Drucker sind an die mitgelieferte Steckdosenleiste anzuschließen. Der Kompressor erfordert eine davon getrennte Stromversorgung. Beachten Sie beim Anschließen eigener Komponenten an die mitgelieferte Steckdosenleiste den maximal zulässigen Ableitstrom (siehe Abschnitt "Energieversorgung" S. 40).
- Vor dem Öffnen des Geräts ist dieses am Geräteschalter auszuschalten und der Netzstecker ist aus der Steckdose zu ziehen!
- Für Elektroarbeiten das novAA 800 unbedingt ausschalten und **Netzstecker ziehen**. Nur durch das Ziehen des Netzsteckers wird eine sichere Netztrennung erreicht. An der **Steckdosenleiste liegt auch dann noch Spannung an, wenn das novAA 800 am Netzschalter an der rechten Seitenwand ausgeschaltet ist**. Der Steckdosenleisten-Anschluss des novAA 800 ist auf beiden Leitern mit einer Sicherung geschützt, sowohl auf dem L-Leiter (Phase) als auch auf dem N-Leiter (Neutral). Dies kann im Fehlerfall bedeuten, dass angeschlossene Komponenten zwar über den L-Leiter mit Spannung versorgt werden, aber über den N-Leiter kein Strom fließen kann, das heißt, ohne gründlichere Prüfung erscheinen die angeschlossenen Geräte spannungsfrei, was sie tatsächlich aber nicht sind.
- Alle Arbeiten an der Elektronik (hinter der Geräteverkleidung) sind nur dem Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal gestattet.

2.5.2 Gefahren im Betrieb der Flamme und des Graphitrohrens

- HKL, D₂-HKL, geheiztes Graphitrohr ($T > 1000\text{ °C}$) und Brennerflamme senden optische Strahlung aus (UV-Bereich und sichtbarer Bereich). Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Lampenstrahlung, in das Graphitrohr oder in die Flamme blicken. Haut vor UV-Strahlung schützen.

Vor Öffnen der Lampenraumtür Lampen über die Steuer- und Auswertesoftware ASpect LS ausschalten: Im Fenster SPEKTROMETER / KONTROLLE im Bereich OPTISCHE PARAMETER Lampenstrom in [mA] auf null setzen. In der Dropdown-Liste UNTERGRUNDKORREKTUR die Option KEIN UNTERGRUND auswählen. Auf [EINSTELLEN] klicken. Fehlermeldung verneinen.

Handspiegel zur Beobachtung der Probenablage oder der Trocknung flüssiger Proben nur links vom Graphitrohrföfen in den Strahlengang einbringen. Bei Beobachtung rechts vom Ofen besteht die Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung.

- Flamme nur bei geschlossener Probenraumtür (Sicherheitsscheibe) und unter Aufsicht brennen lassen. Die Funktionsfähigkeit des Flammenwächters sicherstellen.
- Bei Hydridtechnik nur mit geschlossener Probenraumtür (Sicherheitsscheibe) arbeiten.
- Der Brenngasdruck darf nicht unter 70 kPa absinken, um ein Rückschlagen der Flamme zu verhindern. Der interne Druckwächter schaltet das novAA 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.
- Im Flammen- und Graphitrohrbetrieb entstehen hohe Temperaturen. Heiße Teile wie den Brennerkopf oder den Graphitrohrföfen nicht während oder unmittelbar nach einer Messung berühren. Abkühlphasen beachten.
- Während der Arbeiten am novAA 800 D und G keinen (metallischen) Schmuck, insbesondere Halsketten tragen. Andernfalls besteht die Gefahr eines Kurzschlusses mit dem elektrisch beheizten Ofen. 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 $\leq 100 \mu\text{T}$ 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.

2.5.3 Sicherheitshinweise zur Bildung von Ozon und giftigen Dämpfen

Die UV-Strahlung der Hohlkatodenlampe (HKL, D₂-HKL) und der N₂O/Acetylen-Flamme führt durch Wechselwirkung mit der umgebenden Luft zur Bildung unzulässig hoher toxischer Ozonkonzentrationen. Darüber hinaus können aus den Proben und bei der Probenaufbereitung giftige Nebenprodukte austreten.

Beachten Sie folgenden Hinweis:

- Das novAA 800 darf nur mit einer aktiven Absaugeinrichtung in Betrieb sein.
- Probenraum bei gezündeter Flamme immer geschlossen halten.

2.5.4 Sicherheitshinweise Druckgasbehälter und -anlagen

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Betriebsgase (Argon, Acetylen und Lachgas) werden Druckgasbehältern oder lokalen Druckgasanlagen 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.
- Druckschläuche und Druckminderer dürfen nur für die zugeordneten Gase verwendet werden.
- Zuleitungen, Verschraubungen und Druckminderer für Lachgas (N₂O) müssen fettfrei gehalten werden.
- Vorsicht gilt 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 Inspektions-, 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!
- Nach Gasflaschenwechsel den Flaschenstandort gründlich lüften.

2.5.5 Umgang mit Proben, Hilfs- und Betriebsstoffen

Der Betreiber trägt die Verantwortung für die Auswahl der im Prozess eingesetzten Substanzen sowie für den sicheren Umgang mit diesen. Das betrifft insbesondere radioaktive, infektiöse, giftige, ätzende, brennbare, explosive oder anderweitig gefährliche Stoffe.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- 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 den Proben geeignete Körperschutzmittel (Laborkittel, Schutzbrille und Gummihandschuhe) tragen.
- Das novAA 800 darf nur unter einem aktiven Laborabzug betrieben werden (Gefahr durch die Bildung von Ozon, Verbrennungsgase der Proben, giftige und brennbare Nebenprodukte der Probenaufbereitung).
- Brennbare und explosive Stoffe nicht in die Nähe der Flamme bringen.

- Reinigungsarbeiten mit Flusssäure müssen in einem **Abzugsschrank** ausgeführt werden. Beim Umgang mit Flusssäure müssen **Gummischürze, Handschuhe** und **Gesichtsmaske** getragen werden.
- **Natriumborhydrid (NaBH₄)** ist stark ätzend, hygroskopisch und in Lösung äußerst aggressiv. Abtropfen und Verspritzen von Reduktionsmittellösung vermeiden.
- **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 Abfallflasche leiten.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass **Abfallstoffe**, wie z.B. abgelassenes Kühlmittel oder Restflüssigkeit aus der Abfallflasche, umweltgerecht und entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

Beispiele für organische Lösungsmittel

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

Diese Liste ist insofern unvollständig, als für den Betrieb des novAA 800 auch andere Lösungsmittel in Betracht kommen können. Bei Unsicherheit über das Gefahrenpotential ist der Rat des Herstellers heranzuziehen.

2.5.6 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. Am novAA 800 angebrachte Sicherheitsschilder dürfen nicht mit Methanol benetzt werden.

2.6 Verhalten im Notfall

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen sofort das novAA 800 mit dem Netzschalter an der rechten Seitenwand ausschalten. Netzstecker aus dem Netzanschluss ziehen.
- Freier Zugang zum Netzstecker ist zwingend erforderlich.
- Die installierten Komponenten mit dem Netzschalter der angeschlossenen Steckdose ausschalten. Dazu die Steckdose so platzieren, dass ein schneller Zugriff möglich ist.

Achtung! Für den PC besteht dabei die Gefahr von Datenverlust und Beschädigung des Betriebssystems!

- Nach dem Ausschalten des Gerätes möglichst sofort die Gasversorgung schließen.

2.7 Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Die Wartung des novAA 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 deshalb grundsätzlich nur die im Kapitel "Pflege und Wartung" S.85 aufgeführten Tätigkeiten ausführen.
- Die äußere Reinigung des novAA 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 novAA 800 hat der Betreiber geeignete Sicherheitsvorkehrungen – insbesondere hinsichtlich kontaminierten und infektiösen Materials – festzulegen.
- Wenn Wasser oder andere Flüssigkeiten aus dem Gerät austreten, weil z.B. der Kühlkreislauf leckt, 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.

3 Funktion und Aufbau

3.1 AAS-Techniken

Folgende Atomisierungstechniken sind für die verschiedenen Modelle der novAA 800-Gerätfamilie vorgesehen:

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

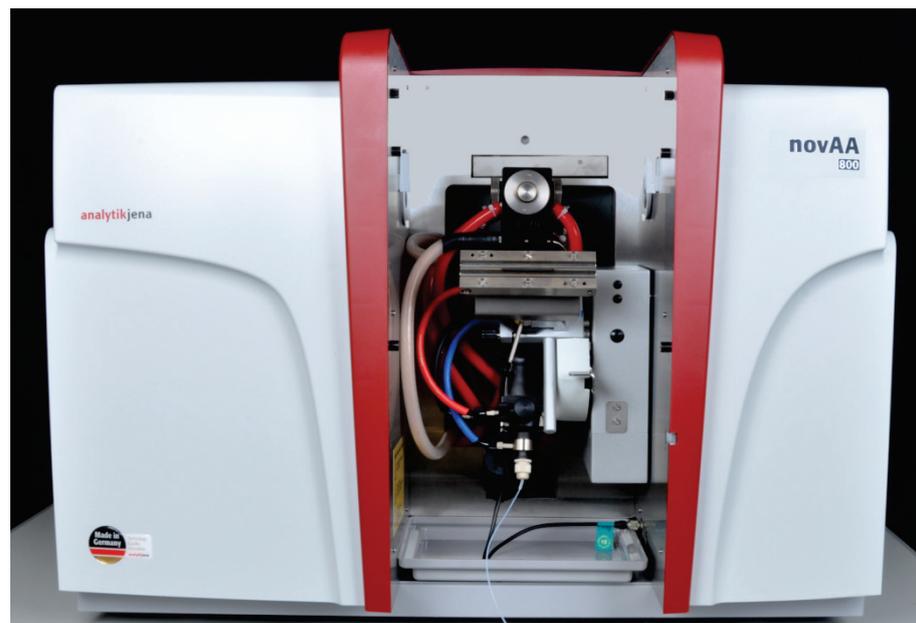


Bild 3 Probenraum des novAA 800 D

Beim Kombigerät novAA 800 D sind der Flammenatomisator und der Graphitrohrföfen gemeinsam auf einem um 60° kippbaren Halter an der Höhenverstellung angebracht. Durch Kippen nach vorn in eine Raststellung gelangt der Graphitrohrföfen in die optische Achse, durch Kippen nach hinten gegen einen verstellbaren Anschlag die Flammeinheit. Da beide Atomisatoren zur optischen Achse ausgerichtet sind, erfordert das Umrüsten von einer Atomisierungstechnik zur nächsten nur wenige Handgriffe. Die Steuer- und Auswertesoftware ASpect LS fährt den Atomisator mit Hilfe der Höhenverstellung automatisch in die richtige Arbeitsposition. Die Tiefe des Atomisators im Probenraum ist werkseitig voreingestellt und kann für den Flammenatomisator über eine Stellschraube manuell nachjustiert werden.

Das novAA 800 F (Flamme) und novAA 800 G (Graphit) verfügen über jeweils nur einen Atomisator.



Bild 4 Probenraum des novAA 800 F

Kernstück für den Graphitrohrbetrieb ist ein in sich geschlossener, quergeheizter Graphitrohrföfen, der von oben mit Probe beaufschlagt wird.

Für den Flammenbetrieb ist das novAA 800 als Zweistrahlgerät ausgelegt, aber auch im Einstrahlbetrieb einsetzbar. Kernstück für den Flammenbetrieb ist das Mischkammer-Zerstäuber-System mit richtungsunabhängiger stabiler Zerstäubung.

Für die Flammeninjektionstechnik steht das zeitgesteuerte Injektionsmodul SFS 6 zur Verfügung. Es koppelt Probensegmente durch Ventilumschaltung in einen konstanten Trägerlösungsfluss ein.

Hydrid-Technik mit den Hydridsystemen der neuen Generation (HS 50, HS 55 modular, HS 60 modular) sind die favorisierten Verfahren für die nachweisempfindliche Bestimmung der hydridbildenden Elemente As, Bi, Sb, Se, Sn, Te und von Hg. Die Küvetteneinheit der Hydridsysteme wird beim novAA 800 D und F statt des Brenners auf die Mischkammer aufgesetzt, beim novAA 800 G auf einem geklemmten Stutzen.

Alternativ kann die Hydridtechnik beim Kombigerät novAA 800 D sowie beim novAA 800 G mit der Graphitrohrtechnik gekoppelt werden. Die HydrEA-Technik ("Hydridtechnik mit elektrothermischer Atomisation") 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.

3.2 Optisches Prinzip

Das novAA 800 ist ein Zweistrahlgerät, das je nach Technik im Einstrahl- oder Zweistrahlbetrieb genutzt wird. Linksseitig ist der 8fach-Lampenwechsler (8 in Bild 5) senkrecht angeordnet. Der Lampenwechsler nimmt 1,5" Hohlkathodenlampen (HKL) als Primärstrahlungsquelle auf. Vor dem Lampenwechsler ist zusätzlich eine Deuterium-

Hohlkathodenlampe (D_2 -HKL) (7 in Bild 5) für die klassische Untergrundkompensation in senkrechter Anordnung platziert.

Ein optischer Strahlteiler (9 in Bild 5) mit Reflexions- und Transmissionsfeldern vereint die Strahlung der aktiven Primär-HKL mit der Kontinuumstrahlung der D_2 -HKL und teilt sie gleichzeitig in Proben- und Referenzstrahl. Identische Strahlengänge mit gleicher Strahlverteilung und Strahldichte im genutzten Raumwinkel für beide Strahlungsquellen ermöglichen mit der D_2 -HKL eine optimale Untergrundkompensation.

Der Referenzstrahl wird hinter dem Probenraum entlang geführt. Ein rotierender Sektorspiegel (5 in Bild 5) mit 90° -Reflexions- und Transmissionssektoren vereint Proben- und Referenzstrahl.

Für die Graphitrohrtechnik mit D_2 -Untergrundkorrektur arbeitet das novAA 800 als Einstrahlgerät.

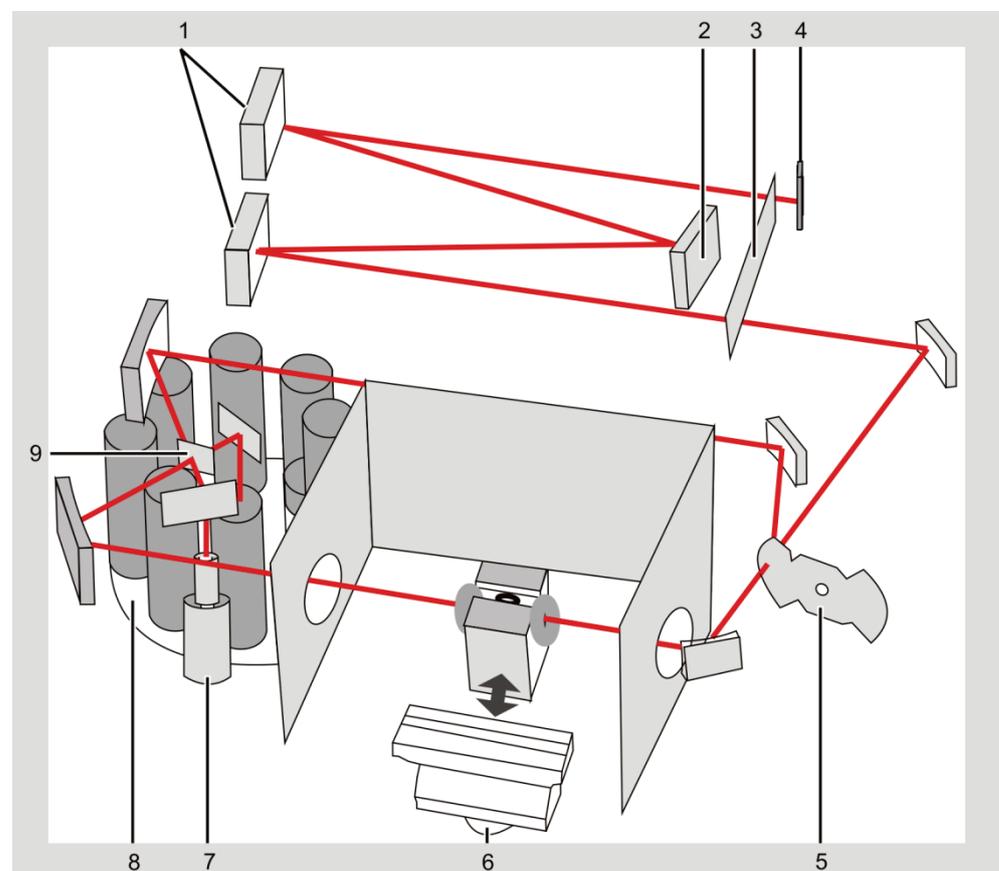


Bild 5 Optischeschema des novAA 800

- | | |
|---|---|
| 1 Monochromator-Spiegel | 7 Deuterium-Hohlkathodenlampe (D_2 -HKL) |
| 2 Gitter | 8 Lampenwechsler mit 8 Hohlkathodenlampen |
| 3 Spaltblende | 9 Strahlteilerspiegel |
| 4 Si-Hybrid-Empfänger | |
| 5 Sektorspiegel | |
| 6 Atomisator: Graphitrohrfen oder Brenner-Zerstäuber-System | |

Der Probenstrahl bzw. vereinte Proben-/Referenzstrahl wird auf den Eintrittsspalt eines Gittermonochromators (1 und 2 in Bild 5) abgebildet. Der Gittermonochromator ist mit Festspalten von $0,2 \text{ nm}$ / $0,3 \text{ nm}$ / $0,5 \text{ nm}$ / $0,8 \text{ nm}$ / $1,2 \text{ nm}$ Bandbreite ausgerüstet. Er selektiert die für das Element vorgegebene Resonanzwellenlänge. Die

Wellenlängeneinstellung des Monochromators erfolgt nach der theoretischen Schrittzahl, bezogen auf die nullte Ordnung als Initialisierungsstelle und korrigiert um einen Betrag, der aus der gerätespezifischen, als Polygonzug vorliegenden Wellenlängenzstützkurve resultiert. 9 Stützstellen sind gleichmäßig über den Wellenlängenbereich von der nullten Ordnung bis 900 nm verteilt.

Ein Peak-Such-Programm dient dem Auffinden des jeweiligen Linienmaximums. Die Wellenlängeneinstellung erfolgt durch einen Linearantrieb mit einer Auflösung von 0,005 nm pro Schritt.

Ein Silizium-Hybrid-Empfänger (4 in Bild 5) am Ausgang des Monochromators misst synchron mit der Taktung der Lichtquellen die Intensität der auftreffenden Strahlung.

Das optionale Zubehör Air Purge Kit (APK) kann das Spektrometer mit gereinigter Druckluft spülen. Die Verwendung empfiehlt sich, wenn das novAA 800 in staubreicher Umgebung, wie z.B. in einer Mine, betrieben wird.

3.3 Messprinzip

Gemessen wird die elementsspezifische Absorption der Strahlung einer Hohlkatodenlampe durch Atome im Grundzustand. Dabei ist das Absorptionssignal ein Maß für die Konzentration des betreffenden Elements in der analysierten Probe. Die HKL liefert ein Linienspektrum, aus dem durch den Monochromator eine geeignete Resonanzlinie ausgekoppelt wird.

Die Kontinuumsstrahlung der D₂-HKL wird zur Kompensation der Untergrundabsorption genutzt. Die Strahlung des Linienstrahlers (Primär-HKL) mit ihrer sehr schmalen Basislinie (Resonanzlinie) wird elementsspezifisch und durch Streuung unspezifisch geschwächt. Dabei wird die Gesamtabsorption erfasst. Die Strahlung der D₂-HKL wird im Wesentlichen durch die breitbandige elementunspezifische Absorption geschwächt, der minimale elementsspezifische Anteil ist vernachlässigbar. Die Differenzbildung beider Signale liefert die elementsspezifische Absorption.

Das novAA 800 kann im Flammenbetrieb sowohl als Einstrahl- als auch als Zweistrahlgerät eingesetzt werden. In der Hydridtechnik wird es als Einstrahlgerät betrieben, weil unmittelbar vor der Integrationsperiode ein Nullabgleich stattfindet. Der Zweistrahlbetrieb wird in der Flammentechnik vorzugsweise für Sofortmessungen in den Integrationsarten "Mittelwert" und "Fortlaufender Mittelwert" eingesetzt, wenn die Einlaufzeit der Lampen nicht abgewartet werden kann.

3.4 Lampenwechsler und Lampen

Das novAA 800 besitzt einen 8fach-Lampenwechsler mit einer Schreib-Lese-Einheit für codierte Lampen. Die codierten Lampen sind mit aufgeklebten Transpondern versehen. Gespeichert werden: Lampentyp, Element(e), Seriennummer, maximaler / empfohlener Lampenstrom und die Betriebsstunden. Der Einsatz nichtcodierter Lampen ist möglich. Der Lampenwechsler ist für Hohlkatodenlampen mit dem Standarddurchmesser des Glaskolbens von 37,1 mm ausgelegt. Die jeweils benötigte Lampe wird PC-gesteuert in den Strahlengang geschwenkt, eingeschaltet und auf dem Kreisbogen in 0,1 mm-Schritten feinjustiert.

Ein zweiter Heizkreis sorgt dafür, dass eine zweite HKL gleichzeitig vorgeheizt werden kann.

Der Kontinuumsstrahler, eine Deuterium-Hohlkatodenlampe (D_2 -HKL), ist in einer separaten Halterung installiert (2 in Bild 31 S.54).



Bild 6 Lampenwechsler mit Lesegerät

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------|
| 1 | Lesegerät für codierten Chip | 3 | Trägerplatte für 8 Lampen |
| 2 | Lampe mit codiertem Chip (Transponder) | | |

3.5 Elektrothermischer Atomisator

Der elektrothermische Atomisator (EA) ist integraler Bestandteil der novAA-Modelle novAA 800 D und G 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. Das Graphitrohr wird im Ofen durch Mikroprozessor kontrollierte Widerstandsheizung auf die gewünschte Temperatur geführt.

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 dem Deuterium-Untergrundkompensator hohe Selektivität und Empfindlichkeit, sodass Spuren- und Ultraspuren selbst in Proben mit komplizierter Matrix bestimmt werden können.

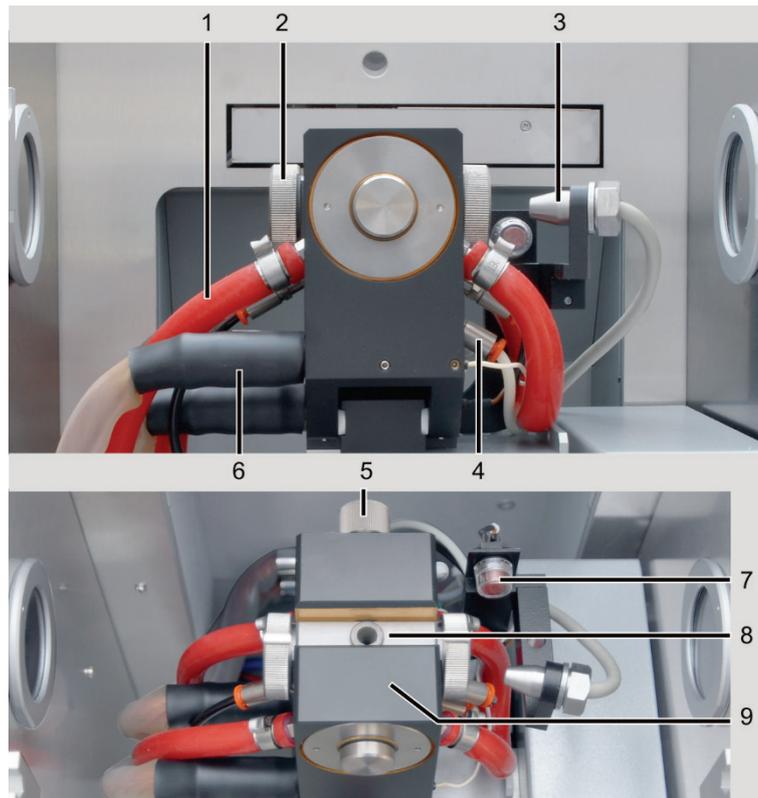


Bild 7 Graphitrohrfurnen im Probenraum

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

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 LS für jedes Analyseproblem optimieren.

Ein Sicherheitskreis schützt das novAA 800 bei einer möglichen Kommunikationsstörung zwischen Steuerung (PC) und AAS vor fortgesetztem, unkontrolliertem Heizen des Graphitrohrens. Der Temperatursensor ist an der Rückseite des feststehenden Ofenteils angebracht (5 in Bild 7). Der Sicherheitskreis schaltet die Netzversorgung des Gerätes bei einer Kühlwassertemperatur von $\geq 100\text{ °C}$ ab.

Ein Schaden am Gerät durch Weiterheizen des Ofens wird verhindert. Ist die Kühlwassertemperatur unter den Grenzwert gesunken, kann das novAA 800 wieder eingeschaltet und initialisiert werden.

3.5.1 Graphitrohren

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.

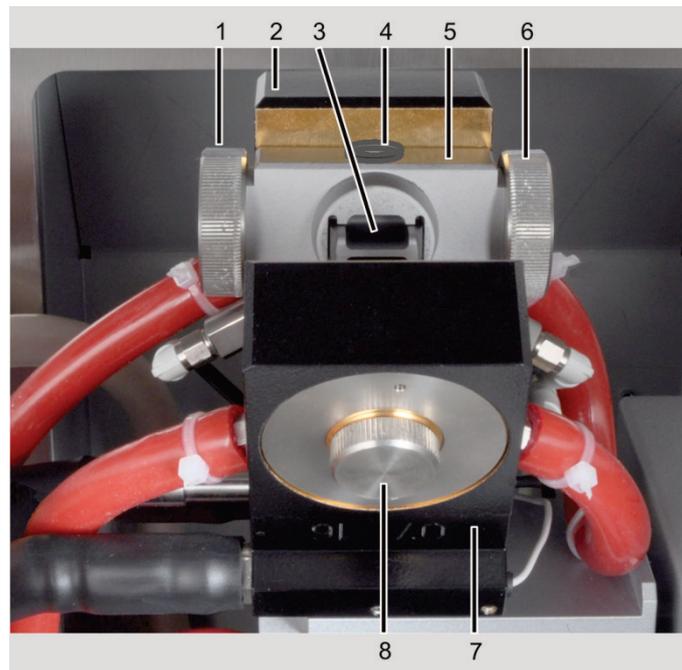


Bild 8 Graphitrohren, offen

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

Beim Wechsel vom Wandrohr zum Plattformrohr ist zu beachten, dass diese speziellen Graphitrohre die freie Öffnung für den Strahlendurchtritt einseitig beschneiden. Bei

Auswahl der entsprechenden Technik fährt die motorische Höhenverstellung softwaregesteuert die optimale Höhenposition an.

3.5.2 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 Luft sollten Temperaturen $> 500\text{ °C}$ vermieden werden, da sonst das Graphitrohr selbst angegriffen wird.

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

Gleichzeitig verhindert der innere Gasstrom die Kondensation der Analyten an den Ofenfenstern und beeinflusst die Verweildauer der Analytate im Strahlengang. Während der Atomisierung wird der innere Gasstrom im Allgemeinen 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.

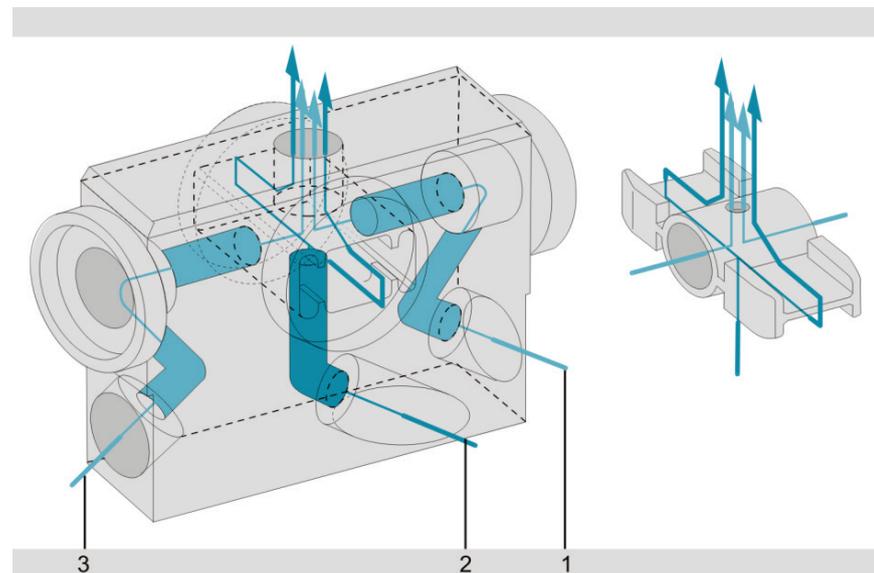


Bild 9 Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrföfen

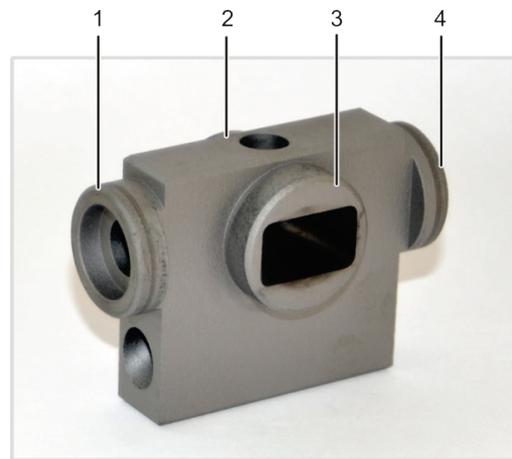
- 1, 3 Innerer Gasstrom (Spülgas)
- 2 Äußerer Gasstrom (Schutzgas)

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.



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

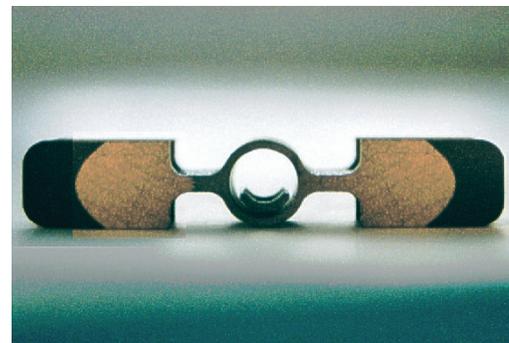
Bild 10 Graphitrohrföfenmantel

3.5.3 Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze

Zwei Graphitrohrvarianten sind verfügbar: Standard-Graphitrohr (Wandrohr) und Graphitrohr mit PIN-Plattform.



Standard-Graphitrohr



Graphitrohr mit PIN-Plattform

Bild 11 Graphitrohrvarianten

Graphitrohrvariante	aufgebbares Gesamtvolumen	Einsatzgebiet
Standard-Graphitrohr	max. 50 µL	Wässrige Proben (analytisch anspruchslose Proben)
Graphitrohr mit PIN-Plattform	max. 40 µL	Wässrige Proben (analytisch anspruchsvolle Proben)

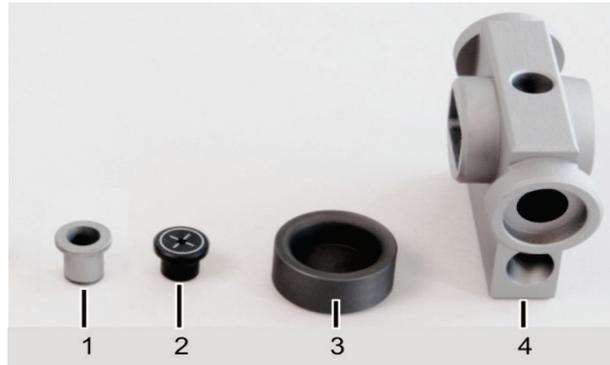


Bild 12 Ofenmantel, Adapter und Einsätze

Nr.	Ofenteil / Einsatz	Funktion
1	Pipettiereinsatz	Trichteröffnung zum Pipettierkanal
2	Justierhilfe	Justierung des Probengebers AS-GF
3	Elektrode (2 je Ofen)	Elektrischer Kontakt zum Rohrflügel
4	Ofenmantel	Aufnahme für Graphitrohr

3.5.4 Strahlungssensor

Der Strahlungssensor befindet sich rechts, seitlich am Graphitrohrföfen und ist schräg zur Strahlrichtung angeordnet. Er rekaliert 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.

3.5.5 Ofenkamera

Die Ofenkamera ist optionales Zubehör und kann softwaregesteuert eingeschaltet werden. Das Bild der Ofenkamera erscheint dann in der Arbeitsoberfläche von ASpect LS 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. Die Kamera blickt von links in das Graphitrohr, dessen Innenraum von rechts durch eine LED beleuchtet wird.

3.6 Zubehör für Graphitrohrtechnik

3.6.1 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 Modifier-Lösungen 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)

Der Probenteller des AS-GF bietet Platz für 100 Probengefäße (mit $V = 1,5 \text{ mL}$) und 8 Zentralgefäße für Verdünnungsmittel, Sonderproben, Standards, Modifier-Lösungen usw. (mit $V = 5 \text{ mL}$).



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

Bild 13 Probengeber AS-GF

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

3.6.2 Mobiles Kühlaggregat KM 5

Der Graphitrohrföfen des novAA 800 wird über eine Umlaufkühlung vom mobilen Kühlaggregat KM 5 gekühlt. Sein Wirkprinzip ist ein luftgekühlter Wärmetauscher mit Ventilator. Die Kühlwassertemperatur ist werkseitig auf 35 °C voreingestellt. Das Kühlaggregat kann nur dann wirksam kühlen, wenn der eingestellte Sollwert mindestens 7 °C über der Raumtemperatur liegt. Der maximale Sollwert beträgt 50 °C.

Das KM 5 ist mit 5 L enthärtetem Wasser (kein destilliertes Wasser) zu füllen. Beachten Sie für Installation und Inbetriebnahme die Hinweise in der separaten Bedienungsanleitung des mobilen Kühlaggregats KM 5.

3.7 Flammensystem

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

Das Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System ist in der Höhe motorisch um 14 mm verstellbar, um die Flammenzone mit der größten Absorption in Strahlrichtung bringen zu können.

Die Probenlösung wird durch einen pneumatischen Ringspalt-Zerstäuber angesaugt und in die Mischkammer versprüht. 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.

3.7.1 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 cm³ 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. Der Oxidansfluss wird gemessen und überwacht. 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 LS.

3.7.2 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 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. Weitere große Tröpfchen werden durch die Schwerkraft abgeschieden und fließen über den Siphon ab. Das Aerosol wird in der Flamme getrocknet. Dabei muss es eine kleine Tröpfchengröße aufweisen. Schnelles Verdampfen der Tröpfchen beim Eintritt in die Flamme ist Voraussetzung dafür, 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 unverdampften Tröpfchen erhöht.

Das Mischkammer-Zerstäuber-System wurde so konzipiert, dass sich aus den angesaugten 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.

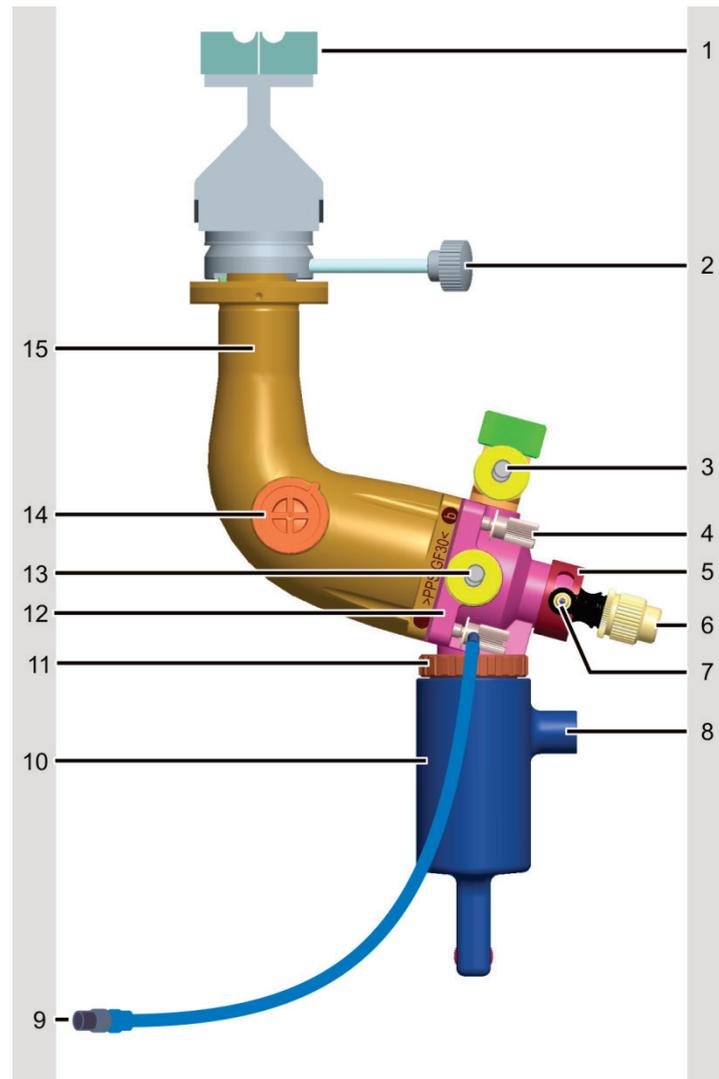


Bild 14 Zerstäuber-Mischkammer-Brenner-System

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

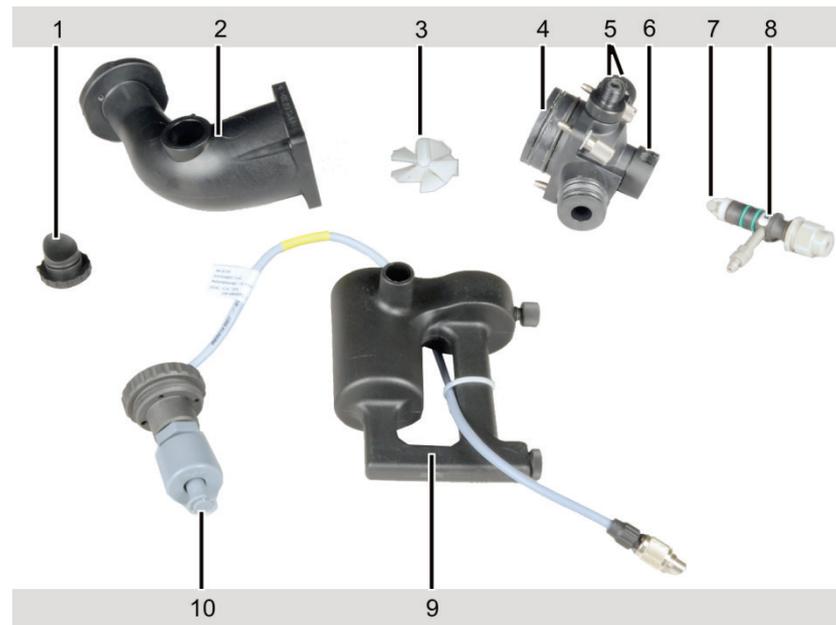


Bild 15 Mischkammer und Zerstäuber, zerlegt

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

3.7.3 Brenner und Flammenart

Das novAA 800 kann mit folgenden Flammenarten und dazugehörigen Brennern betrieben werden:

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

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

Einsatz der Flammenarten:

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

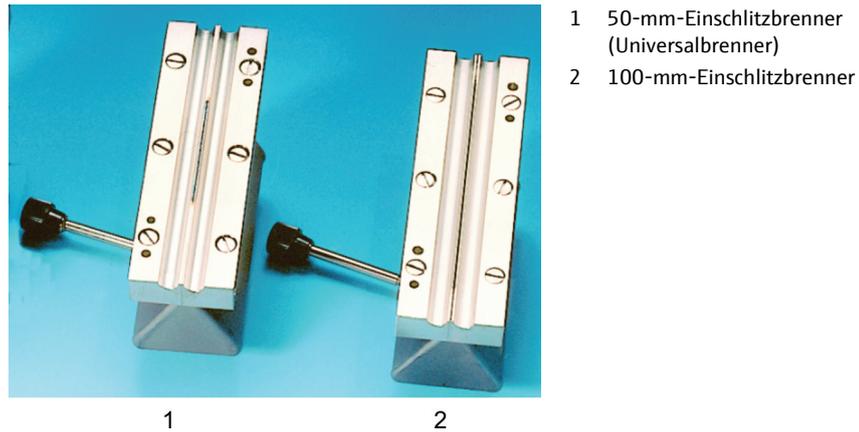


Bild 16 Brennertypen

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 die Brenner zur optischen Achse fluchten. Der 90°-Anschlag realisiert die unempfindliche Querstellung der Brenner zur Bestimmung von Hauptkomponenten.

3.7.4 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 einer 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 einem Rückschlagen der Flamme in die Mischkammer herausfällt.

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

3.8 Zubehör für Flammentechnik

3.8.1 Probengeber AS-F und AS-FD

In der Flammentechnik und der Hg/Hydridtechnik kann mit manueller oder automatischer Probenzufuhr gearbeitet werden. Der automatische Betrieb und die Multi-Element-Analyse sind unter Einsatz eines Probengebers möglich. Mit der Steuersoftware des novAA 800 werden die Parameter eingestellt und die Funktion gesteuert.

Das novAA 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 15 mL-Gefäße auf den Außenspur und 10 Probenplätze für 50 mL-Gefäße auf der Innenspur
54 Positionen	Probenteller mit 54 Positionen für 50 mL-Gefäße

Die Probenteller sollten nach den Anforderungen der Probenanalyse 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 novAA 800 mit Betriebsspannung versorgt. Probenteller und Probengeberarm werden mit Schrittmotoren angetrieben. Der Probenteller wird gedreht. Der Probengeberarm ist schwenkbar und kann um 120 mm abgesenkt werden.

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 wird während des Spülvorgangs durch eine zweite Membranpumpe in den Abfallbehälter, der unter dem Tisch aufgestellt ist, abgepumpt.

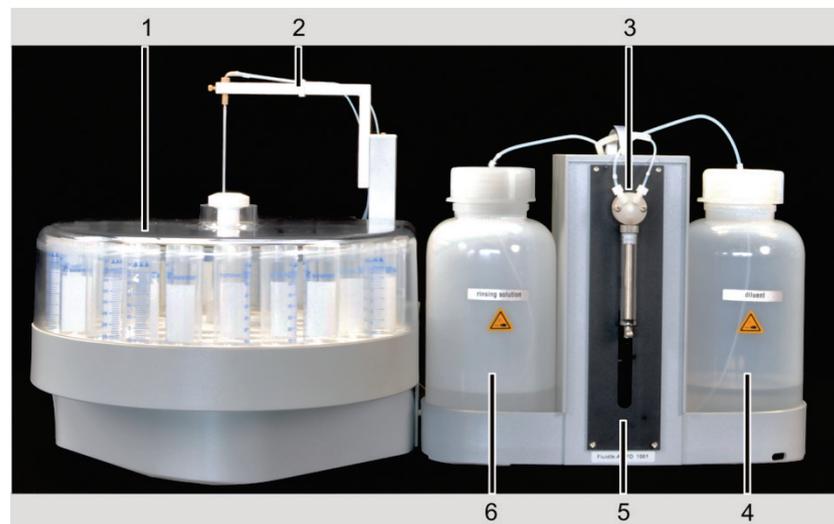


Bild 17 Probengeber AS-FD mit separatem Fluidik-Modul

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

Der Probengeber AS-FD verfügt über ein separates Fluidik-Modul mit einer Dosierspritze (5000 µL). Das Fluidik-Modul ist mit dem Probengeber elektrisch verbunden und wird so über das novAA 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: $V = 25 \text{ mL}$). Das vollständige Mischen wird über eine feste Wartezeit abgewartet. Eine 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, das heißt, bei einem Elementgehalt größer als 110 % des höchsten Standards der Kalibrierung
- Verdünnen aller Proben in frei wählbaren Verdünnungsverhältnissen bis zum Verhältnis 1:500.

3.8.2 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.

3.8.3 Injektionsmodul SFS 6

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

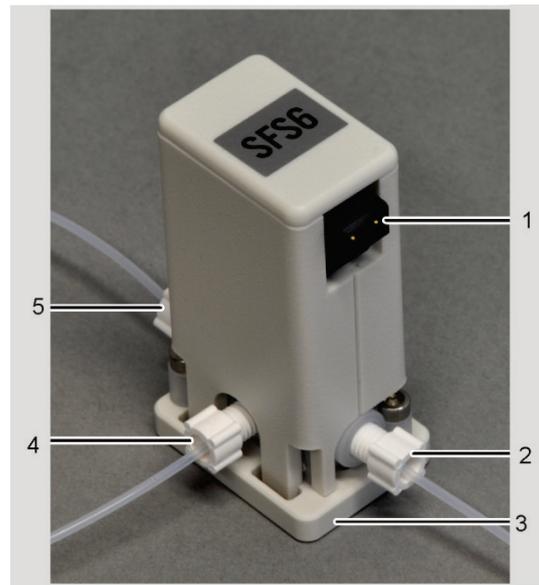
Das SFS 6 sorgt für reproduzierbare Bedingungen in der Flamme. Es saugt ständig Spül- oder Trägerlösung an und hält den Brenner dadurch auf konstanter Temperatur. Kleine Probenmengen können gegen eine Trägerlösung reproduzierbar vermessen werden.

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 bzw. ist mit der Kanüle des Probengebers verbunden. Mit dem unbestromten Eingang ist der Ansaugschlauch für Spüllösung verbunden.

Es gibt zwei Schaltzustände:

- Grundzustand: Probenweg gesperrt, Weg für die Spüllösung frei
- Aktiver Zustand: Probenweg frei, Weg für die Spüllösung gesperrt

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



- 1 Anschluss für Steuerkabel
- 2 Schlauch zur Spüllösung
- 3 Aufhängung
- 4 kurzes Schlauchstück, zur Zerstäuberkanüle
- 5 Probenansaugschlauch

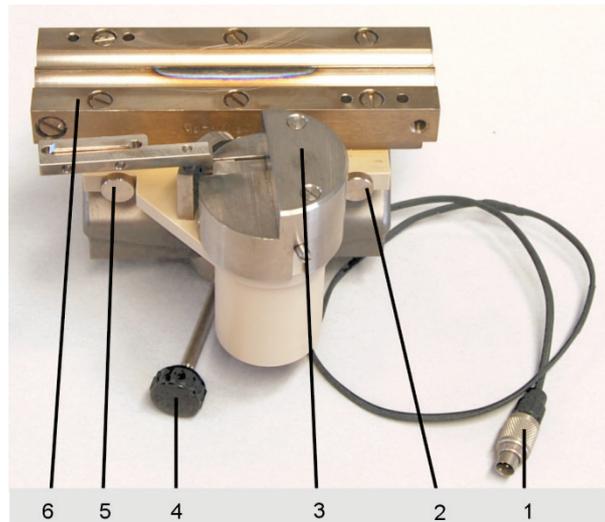
Bild 18 Injektionsmodul SFS 6

3.8.4 Scraper – automatischer Brennerkopfreiniger

Der automatische Brennerkopfreiniger (Scraper) wird für das kontinuierliche und voll-automatische 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 Silizium, 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 aktiviert und als Methodenparameter gespeichert, garantiert der Scraper einen kontinuierlichen und reproduzierbaren Messablauf ohne Störungen und Unterbrechungen. Je nach Flammzusammensetzung 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 Scrapper
- 2 Rändelschraube
- 3 Scrapper
- 4 Feststellschraube für Brenner
- 5 Rändelschraube
- 6 50-mm-Brennerkopf

Bild 19 Scrapper am 50mm-Brennerkopf montiert

3.9 Ergänzendes Zubehör – Air Purge Kit

Das Air Purge Kit (APK) wird zusammen mit den Atomabsorptionsspektrometern der novAA-Serie (novAA 800, novAA 400 P Flamme) zur Luftspülung des Spektrometers eingesetzt. Das Spülen mit gereinigter und getrockneter Luft verhindert das Eindringen von Staub und aggressiven Dämpfen in den optischen Bereich des Spektrometers. Unter schwierigen Umgebungsbedingungen werden dadurch die Qualität der chemischen Analytik sowie die Lebensdauer des Spektrometers wesentlich verbessert.

Die Beschreibung des Air Purge Kits finden Sie im entsprechenden Zubehör-Handbuch.

3.10 Ergänzendes Zubehör – Hydridsysteme

Die Palette der Hydridsysteme reicht vom einfachsten 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.

4 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.9. 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 LS angezeigt werden.

Das novAA 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.38).

4.1 Aufstellbedingungen



BEACHTEN

Das Gerät darf nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen aufgestellt, installiert und repariert werden. Jeder unbefugte Eingriff schränkt Gewährleistungsansprüche ein.

Beim Aufstellen wird zeitweise eine Hilfskraft benötigt. Der Kundendienst testet das Gerät und dokumentiert den Test im Prüfprotokoll zum novAA 800.

Der Betreiber ist verantwortlich für alles, was nicht unmittelbar zum Lieferumfang gehört, aber für das Betreiben des novAA 800 notwendig ist. Der Betrieb des novAA 800 setzt bestimmte örtliche und anlagentechnische Gegebenheiten voraus:

- geeigneter Aufstellort
- Platzbedarf
- Umgebungsbedingungen
- Versorgung mit Inertgas, Brenngas und Oxidans
- Absaugvorrichtung
- Anschluss an das elektrische Netz



VORSICHT

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel "Sicherheitshinweise" S.9. Sorgen Sie für die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften. Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die geltenden Arbeitsschutzvorschriften!

Mögliche Gefahren bei der Arbeit mit dem novAA 800 sind:

- Verbrennungsgefahr durch Flamme und heiße Brennteile
- Gefahr durch elektrischen Strom
- Gefahr durch UV-Strahlung
- Gefahr durch Ozon- oder Stickoxidbildung
- Gefahr beim Umgang mit Druckgasbehältern
- Gefahr durch toxische und chemisch aggressive Stoffe

4.1.1 Umgebungsbedingungen

Das novAA 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 und ätzenden Dämpfen sein.
- Das novAA 800 nicht in der Nähe von elektromagnetischen Störquellen aufstellen.
- Direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und Abstrahlung von Heizkörpern auf das novAA 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 novAA 800 werden folgende Forderungen gestellt:

Temperaturbereich	+5 °C bis +40 °C
Luftfeuchte im Betrieb	Max. 90 % bei 40 °C
Transporttemperatur (Trockenmittel)	-40 °C bis +70 °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 novAA 800 identisch.

4.1.2 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.

novAA 800 D + G

Die Modelle novAA 800 D und novAA 800 G werden am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben. Die Strombelastung kann bei maximaler Aufheizrate kurzzeitig (1 s) bis zu 40 A betragen. Während dieser Phase sollte die Netzspannung am novAA 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 novAA 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.

Die Komponenten wie PC, Monitor, Drucker, Kühlmobil und Hybridsystem, die miteinander kommunizieren, werden über die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste an die gleiche Phase wie das Grundgerät angeschlossen. Dafür wird die 5fach-Verteilerleiste an die Steckdose auf der Geräterückseite des novAA 800 D und G gesteckt. Der Kompressor wird an eine davon getrennte Stromversorgung angeschlossen.

Beachten Sie bitte den Grenzwert des zulässigen Arbeitsstromes, wenn Sie eine eigene PC-Drucker-Konfiguration nutzen und diese über die 5-fach-Verteilerdose anschließen wollen. Um plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden, schließen Sie das novAA 800 nicht an Stromkreise gemeinsam mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern an.

Anschaltbedingungen

Versorgungsspannung	230 V ~
Frequenz	50 / 60 Hz
Netzabsicherung	35 A, Schmelzsicherung, träge, einphasig
installationsseitig im Gebäude	
Leistungsaufnahme	2600 VA (Grundgerät 1400 VA, Ausgangssteckdose 1200 VA)
Maximale Stromaufnahme	28 A über 8 s bzw. 40 A über 1 s
Ausgangssteckdose	wie Eingangsspannung zum Anschluss des Zubehörs: PC, Monitor, Drucker, Hybridsystem, Kühlmobil
Leistungsaufnahme des Hybridsystems	650 VA während des Aufheizens der Kuvette 400 VA im Dauerbetrieb

novAA 800 F

Das novAA 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.

Die Komponenten wie PC, Monitor, Drucker und Hydridsystem, die miteinander kommunizieren, werden über die mitgelieferte 5fach-Verteilerleiste an die gleiche Phase wie das Grundgerät angeschlossen. Dafür wird die 5fach-Verteilerleiste an die Steckdose auf der Geräterückseite des novAA 800 F gesteckt. Kompressor und Kühlmobil werden an eine davon getrennte Stromversorgung 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 novAA 800 nicht an Stromkreise mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern an.

Anschaltbedingungen

Versorgungsspannung	230 V ~
Frequenz	50 / 60 Hz
Netzabsicherung installationsseitig im Gebäude	16 A, einphasig
Leistungsaufnahme	1350 VA (Grundgerät 150 VA, Ausgangssteckdose 1200 VA)
Ausgangssteckdose	wie Eingangsspannung zum Anschluss des Zubehörs: PC, Monitor, Drucker, Hydridsystem
Leistungsaufnahme des Hydridsystems	650 VA während des Aufheizens der Küvette 400 VA im Dauerbetrieb

4.1.3 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 Flaschen außerhalb des Labors aufrechtstehend mit Flaschenhaltern an der Wand befestigt werden.

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 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 Additio-nal" (2 in Bild 28 S.50) auf der Geräterückseite zugeführt.

Der Eingangsdruck zum Spektrometer muss 600-700 kPa betragen.

Der Argon-Druckschlauch wird mitgeliefert. Die Standardschlauchlänge ist 5 m. Werden andere Schlauchlängen gewünscht, bitte Rücksprache mit dem Kundendienst der Analytik Jena halten.

Empfohlenes Inertgas	Eingangsdruck	Verbrauch
Argon 4.8 oder besser	600-700 kPa	max. 2 L/min
Zulässige Bestandteile:		(abhängig vom Temperatur-Zeit-Programm)
Sauerstoff ≤ 3 ppm		
Stickstoff ≤ 10 ppm		
Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm		
Feuchte ≤ 5 ppm		
Zusatzgas: Druckluft, fettfrei, partikel-frei	600-700 kPa	

Gase in der Flammentechnik

Für die Flammentechnik sind ein Oxidans (Druckluft oder Lachgas) sowie Acetylen als Brenngas erforderlich. Auf Anfrage kann die Analytik Jena auch Zubehör für Propan als Brenngas liefern.

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 dafür bitte Rücksprache mit dem Kundendienst der Analytik Jena.

Brenngas und Oxidans	Eingangsdruck	Verbrauch
Druckluft, ölfrei, fettfrei, partikelfrei	400-600 kPa	max. 825 NL/h
N ₂ O, ölfrei, fettfrei, Reinheit 2.5	400-600 kPa	max. 660 NL/h
Acetylen	80-160 kPa	max. 315 NL/h
Reinheit 2.6 (für Flammenphotometrie): besser als 99,5 Vol% bezogen auf C ₂ H ₂ , ohne Aceton		

4.1.4 Absaugvorrichtung



VORSICHT

Vergiftungsgefahr durch auftretende Gase!

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

Korrekte Absaugung wird nur durch eine Abzugshaube, die direkt über dem Probenraum installiert ist, erreicht.

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

Parameter	Eigenschaften
Material	V2A
Absaugleistung für Graphitrohrtechnik	ca. 1 m ³ /min
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

4.1.5 Platzbedarf, Gewicht und Geräteanordnung

Das novAA 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 x 700 mm, Höhe nach ergonomischen Gesichtspunkten wählen
- Tragfähigkeit des Arbeitstisches: mind. 180 kg
- Tischoberflächen: wisch-, kratz- und korrosionsfest, wasserabweisend

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

Der Probengeber AS-GF für die Graphitrohrtechnik wird in den Probenraum eingehängt.

Das Zubehör für die Hybrid-Technik (z.B. HS 60 modular) wird auf einem zusätzlichen Tisch vor dem novAA 800 platziert. Das Air Purge Kit APK kann neben dem novAA 800 oder auf einem Beistelltisch platziert werden (Länge Verbindungsschlauch 2 m).

In unmittelbarer Nähe des Gerätes finden auf dem Fußboden Platz:

- Kühlaggregat KM 5
Das mobile Kühlaggregat KM 5 muss mit einem Mindestabstand von 15 cm nach beiden Seiten aufgestellt werden, um optimale Luftzirkulation für den Kühlluftzufluss und -abfluss zu sichern.
- die Auffangflasche für Reste der Probenflüssigkeit, Reste der Spülflüssigkeit des Probengebers und Restflüssigkeit des Hydridsystems
- der Kolbenkompressor PLANET L-S50-15 (nur Flammentchnik)

Komponente	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]
Auf dem Arbeitstisch				
novAA 800	820	600	770	D: 130 G: 125 F: 95
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
Air Purge Kit APK	245	265	260	3,2
Unter dem Arbeitstisch				
Kühlaggregat KM 5	300	600	500	32
Kompressor PLANET L-S50-15	Ø 400	490		27
Abfallflasche	Ø 200	400		

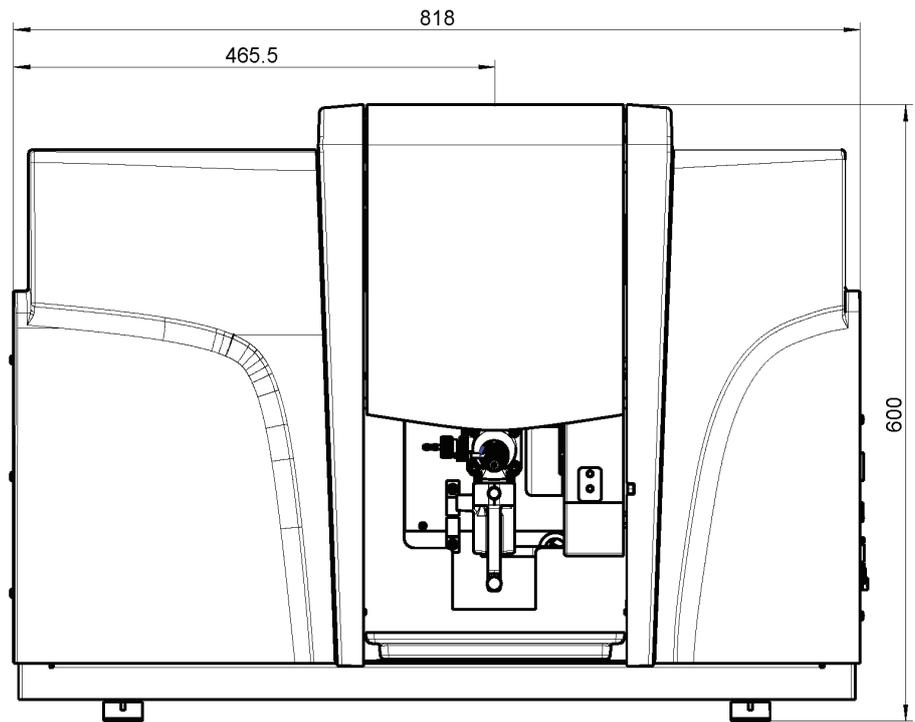


Bild 20 Maße novAA 800 - Frontansicht

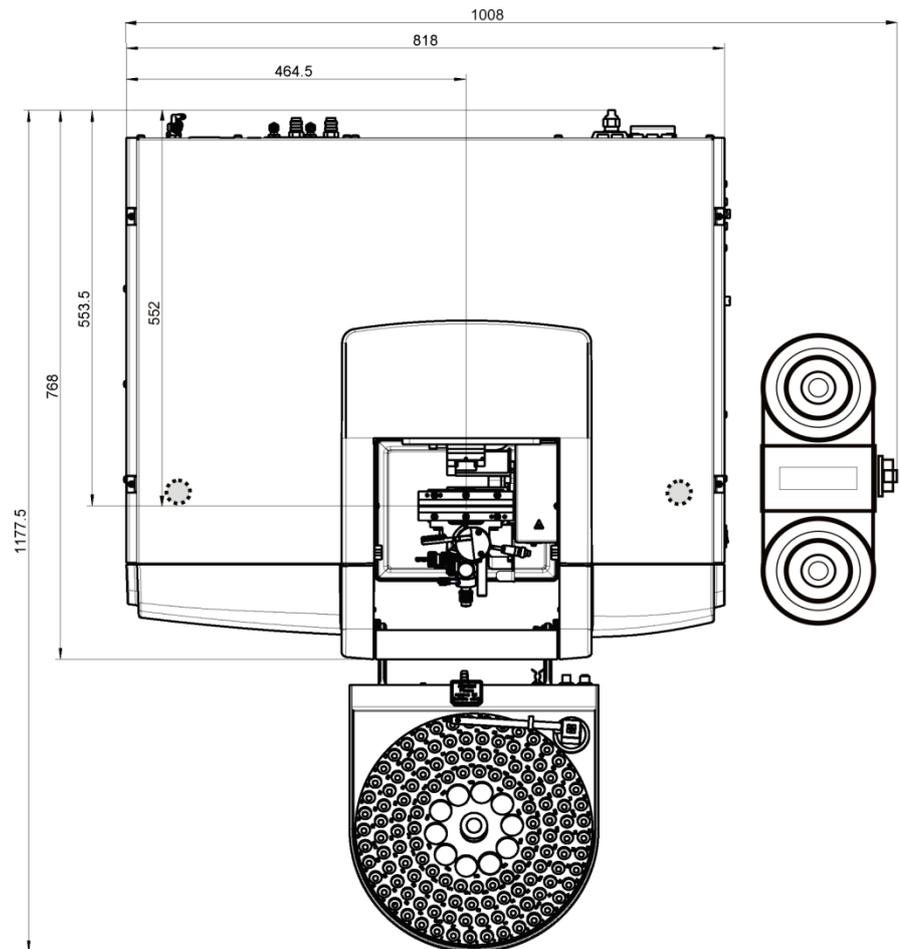


Bild 21 Maße novAA 800 (mit Probengeber AS-FD und Fluidik-Modul)

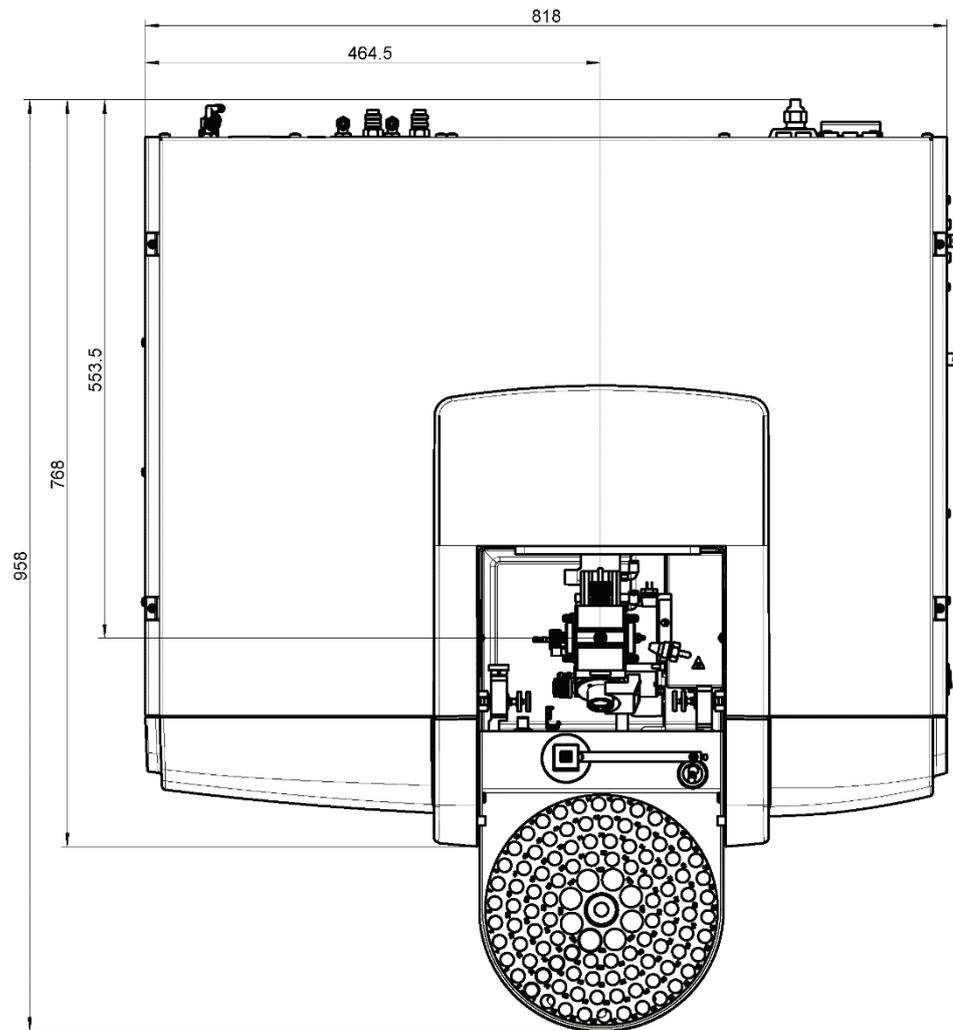


Bild 22 Maße novAA 800 (mit Probengeber AS-GF)

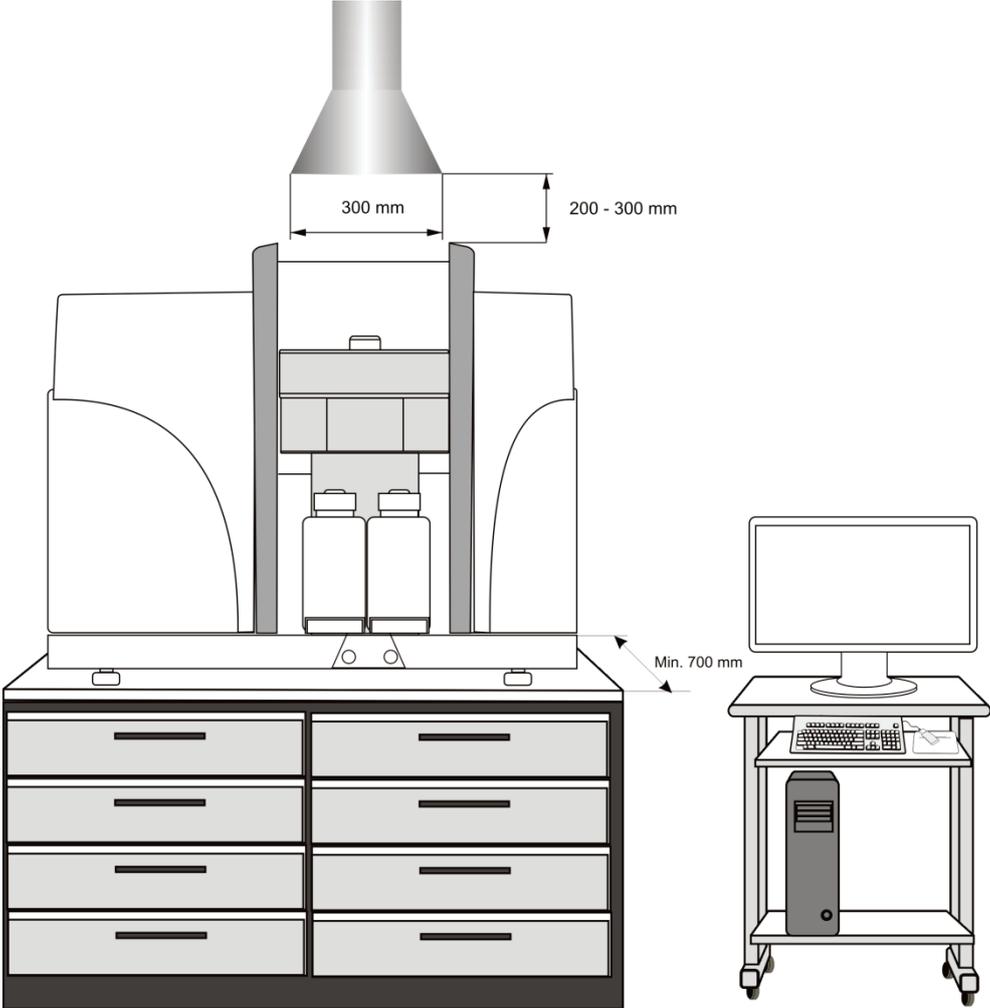


Bild 23 Aufstellskizze novAA 800 mit Absaugvorrichtung

4.2 Versorgungs- und Steueranschlüsse

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

Der Netzschalter befindet sich auf der rechten Seite des novAA 800. Ebenfalls auf der rechten Seite ist leicht zugänglich eine Anschlussleiste mit Schnittstellen für PC und Zubehör angeordnet. Die Medienanschlüsse für Gase, Kühlwasser und Strom sowie die Sicherungen befinden sich auf der Rückseite. Hier ist auch der Netzanschluss für die mitgelieferte Netzverteilerleiste für das Zubehör.

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



Bild 24 novAA 800 – Seitenansicht mit Tragegriffen

- | | | | |
|---|---|---|--------------|
| 1 | Klemmung zur Befestigung der Gerätehaube | 3 | Tragegriff |
| 2 | Anschlüsse für PC und Zubehör (siehe unten) | 4 | Netzschalter |

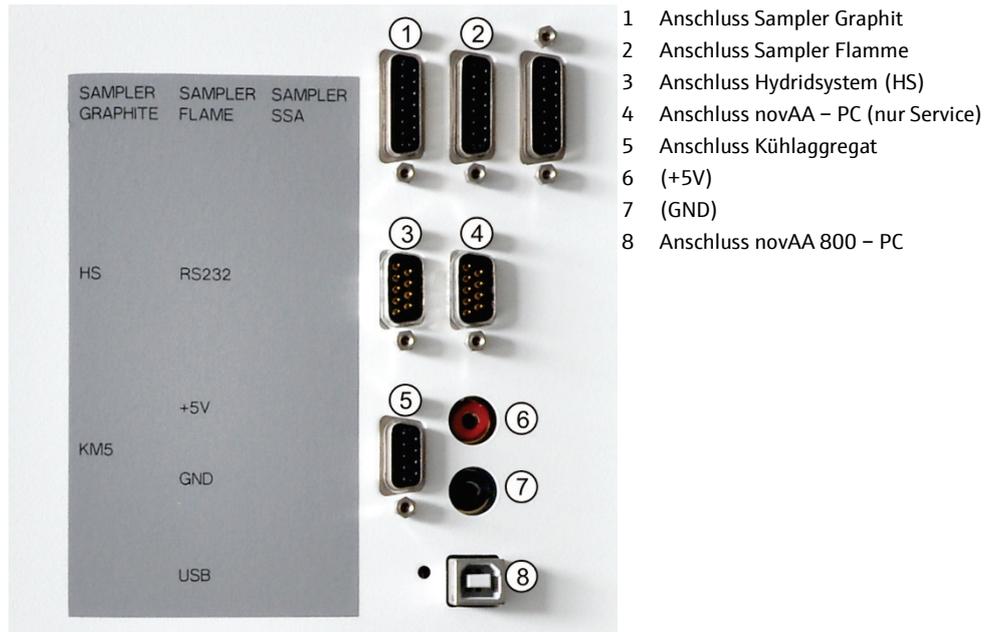


Bild 25 Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse



Bild 26 Rückansicht novAA 800 mit Anschlüssen und Sicherungen

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Anschluss Druckluft | 5 Gas- und Kühlwasseranschlüsse (siehe Bild 28) |
| 2 Anschluss Brenngas (C_2H_2) | 6 Sicherungen und elektrische Anschlüsse (siehe Bild 27) |
| 3 Anschluss Lachgas (N_2O) | |
| 4 Typenschild | |



Bild 27 Sicherungen und elektrische Anschlüsse

novAA 800 D + G:

- 1 Sicherungen F3-F9
- 2 Netzanschluss für Zubehör (mit mitgelieferter Netzverteilerleiste)
- 3 Netzanschlussleitung für novAA 800
- 4 Sicherungen F1, F2

novAA 800 F:

- 1 Sicherungen F3-F7
- 2 Sicherungen F1, F2
- 2 Netzanschluss für novAA 800
- 4 Netzanschluss für Zubehör (mit mitgelieferter Netzverteilerleiste)

Das novAA 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 Flammentchnik. Beim novAA 800 G sind keine Anschlüsse für die Flammengase vorhanden. Beim novAA 800 F fehlen die Anschlüsse für Inertgas und Zusatzgas.

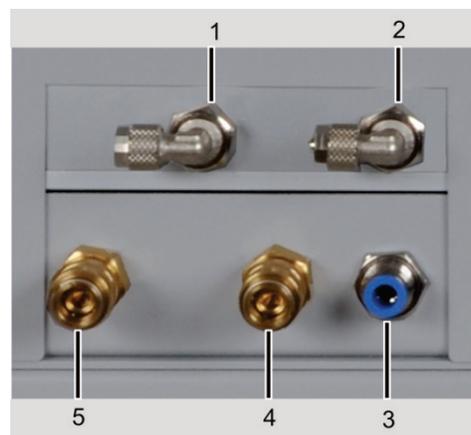


Bild 28 Gas- und Kühlwasseranschlüsse

- 1 Anschluss Inertgas (Argon)
- 2 Anschluss Zusatzgas
- 3 Anschluss Air Purge Kit APK
- 4 Kühlwasserrücklauf "Water out"
- 5 Kühlwasserzulauf "Water in"

Typenschild

Auf der Geräterückseite ist das Typenschild angebracht. Auf dem Typenschild sind u.a. die Seriennummer sowie die elektrischen Anschlussdaten verzeichnet.

Angaben auf dem Typenschild	novAA 800 D + G	novAA 800 F
Hersteller (mit Anschrift)	Analytik Jena, 07745 Jena, Konrad Zuse Str. 1, Germany	
CE-Kennzeichnung		
Entsorgungssymbol nach WEEE-Richtlinie 2002/96/EC	Bedeutung: Nicht im Hausmüll entsorgen!	
Gerätetyp und Modell	AAS novAA 800D AAS novAA 800G	AAS novAA 800F
Spannung / Frequenz	230 V ~ 50 / 60 Hz	230 V ~ 50 / 60 Hz
Leistungsaufnahme	2600 VA	1350 VA
max. Stromaufnahme	max. 28 A/8 s o. max. 40 A/1 s	Angabe entfällt
Seriennummer	S-NR 10-1430D-AQXXX (D – Angabe des Modells)	

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

4.3 Transportsicherungen entfernen



BEACHTEN

Transportsicherungen entfernen! Bei der Erstaufstellung werden die Transportsicherungen vom Kundendienst der Analytik Jena oder eingewiesenem Personal entfernt.

Transportsicherung am
Monochromator

Das novAA 800 ist für den Transport am Monochromator mit einer Transportsicherung geschützt. Darüber hinaus ist beim Kombigerät novAA 800 D und beim novAA 800 G der Graphitrohren nach hinten gekippt und durch eine Transportsicherung (rotes Schaumstoffteil) in der Parkposition gesichert.

Vor Inbetriebnahme des novAA 800 müssen die beiden Transportsicherungen entfernt werden.

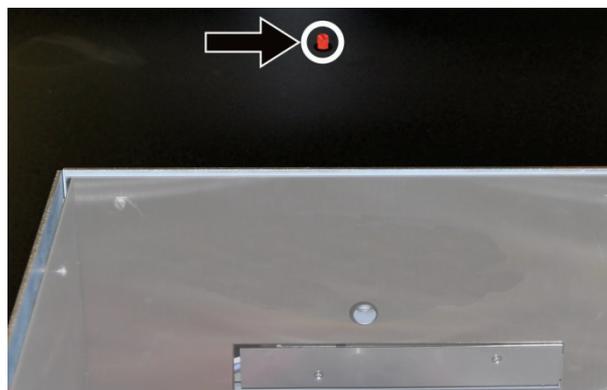


Bild 29 Transportsicherung am novAA 800

1. Klemmstücke für Gerätehaube an der linken und rechten Seitenwand abschrauben (1 in Bild 24).
2. Gerätehaube abnehmen.
3. Die rot markierte Transportsicherung (Pfeil in Bild 29) aus dem Gitterhebel herauschrauben und aus dem Spektrometerraum entnehmen.
Transportsicherung für einen späteren Transport aufbewahren.
4. Öffnung in der Photometerhaube mit einem schwarzen Klebestreifen lichtdicht verschließen.
5. Gerätehaube aufsetzen und an der linken und rechten Seitenwand mit den Klemmstücken befestigen.

Transportsicherung am
Graphitrohrforn

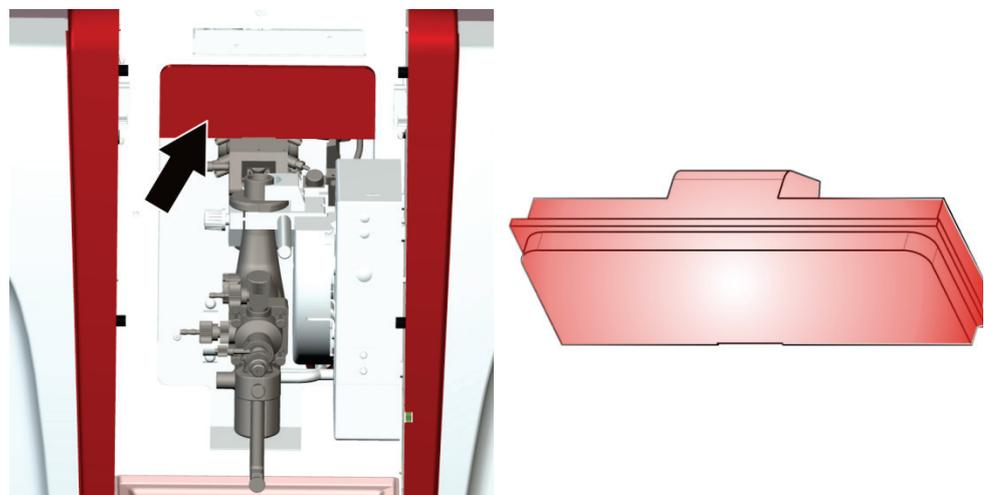


Bild 30 Transportsicherung am Graphitrohrforn

- Beim novAA 800 D und novAA 800 G rotweiße Transportsicherung aus dem Probenraum herausziehen und für einen späteren Transport aufbewahren.

Der Graphitrohrforn kann nach Entriegeln des Hebels nach vorn, in die optische Achse gekippt werden (→ Abschnitt "Atomisierungstechnik" S.60).

4.4 novAA 800 aufstellen und anschließen

Hilfsmittel

- 4 Stopfen, Kunststoff (im Lieferumfang)
 - Maulschlüssel 17 mm
1. Vier Tragegriffe herauschrauben und aufbewahren.
 2. Öffnungen mit Stopfen verschließen.
 3. Gasversorgung auf der Geräterückseite installieren (→ Abschnitt "Kühlaggregat installieren")

Für die Graphitrohrtechnik am novAA 800 D und novAA 800 G wird das mobile Kühlaggregat KM 5 benötigt. Entnehmen Sie der mitgelieferten Bedienungsanleitung "Kühlaggregat KM5" alle Hinweise zum Aufstellen, der Inbetriebnahme und Wartung.

1. Mobiles Kühlaggregat KM 5 füllen (→ Abschnitt "Kühlaggregat KM 5" S.114).

2. Kühlkreislauf herstellen: Schlauchstecker an novAA 800 und KM 5 stecken.
 Am KM5 (unten): "Wasservorlauf" ► Am novAA 800 : "IN"
 Am KM5 (oben): "Wasserrücklauf" ► Am novAA 800 : "OUT"
3. Steuerleitung des KM 5 am gekennzeichneten Stecker an der rechten Seitenwand des novAA 800 anschließen (5 in Bild 25 S.49).
Hinweis: Die Service-Taste des KM 5 bleibt auf "AUS", d. h. die grüne Betriebslampe leuchtet nicht. Nur so kann das mobile Kühlaggregat von der Steuersoftware des novAA 800 gesteuert werden.
4. Kühlkreislauf entlüften (→ Abschnitt "Kühlaggregat KM 5" S.114).

4.5 ASpect LS installieren und starten

Installation und Start des Programms ASpect LS sind im Handbuch "ASpect LS" beschrieben.

4.6 Lampenwechsler bestücken und Lampen justieren



WARNUNG

Gefahr von Haut- und Augenschäden durch UV-Strahlung! Vor Öffnen des Lampenraums den Lampenstrom ausschalten.

Dafür in ASpect LS im Fenster SPEKTROMETER / KONTROLLE im Bereich OPTISCHE PARAMETER Lampenstrom in [mA] auf null setzen. In der Dropdown-Liste UNTERGRUNDKORREKTUR die Option KEIN UNTERGRUND auswählen. Auf [EINSTELLEN] klicken. Fehlermeldung verneinen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr! Vor dem Lampenwechsel Lampen abkühlen lassen.



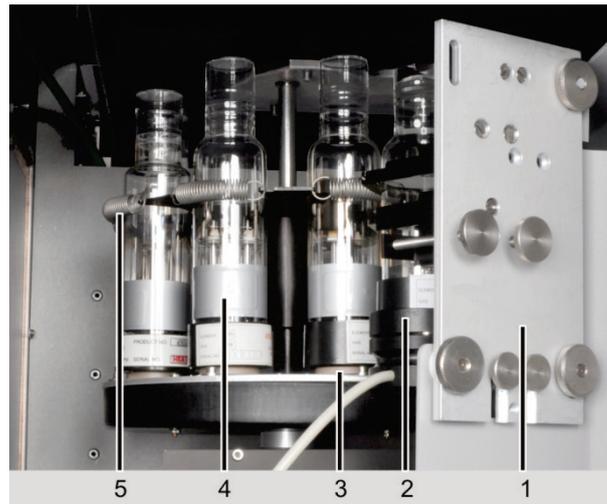
BEACHTEN

Gefahr von Lampenschäden!

Lampenfenster nicht berühren. Lampen nur im stromlosen Zustand aus- und einbauen.

Vorzugsweise wird der 8fach-Lampenwechsler mit codierten Hohlkatodenlampen bestückt. Der Einsatz uncodierter Lampen ist möglich.

Der Lampenwechsler wird im Allgemeinen im unbestromten Zustand bestückt. Die Bestückung bzw. der Wechsel einer Lampe kann jedoch auch im bestromten Zustand erfolgen.



- 1 Halter der Deuterium-Hohlkatodenlampe
- 2 Deuterium-Hohlkatodenlampe
- 3 Sockelplatte des Lampenwechslers
- 4 Hohlkatodenlampe (hier: Position des Lampenwechslers zum Ein- und Ausbau)
- 5 Zugfeder

Bild 31 Aufbau von Lampenwechsler und Halterung der D₂-HKL

Der 8fach-Lampenwechsler und die Deuterium-Hohlkatodenlampe befinden sich im Lampenraum hinter der linken Fronttür des novAA 800. Alternativ kann der Zugriff über die linke Seitenwand erfolgen, nachdem die Abdeckplatte entfernt wurde.

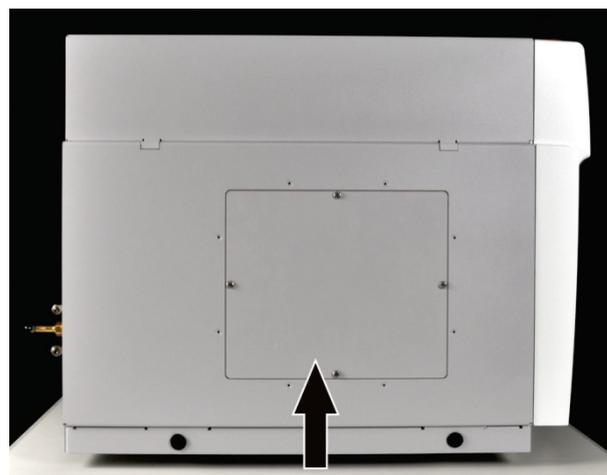


Bild 32 Abdeckplatte an der linken Seitenwand

4.6.1 Hohlkatodenlampe aus- und einbauen

- Im unbestromten Zustand
1. Tür des Lampenraumes öffnen.
 2. Lampenwechsler drehen, bis die zu bestückende Position zugänglich ist.
 3. Lampenwechsler festhalten, Zugfeder aushängen.
 4. Lampe aus der Lampenfassung ziehen. Lampenfenster nicht berühren!
 5. Neue Lampe in Lampenfassung stecken.
 6. Lampenwechsler festhalten, Zugfeder einhängen.

Im bestromten Zustand

Im bestromten Zustand kann der Lampenwechsler softwaregesteuert in die gewünschte Position gefahren werden. Darüber hinaus können uncodierte Lampen parallel zum Ein- und Ausbau in ASpect LS eingerichtet werden (→ Abschnitt "Lampenwechsler in ASpect LS einrichten" S.57).

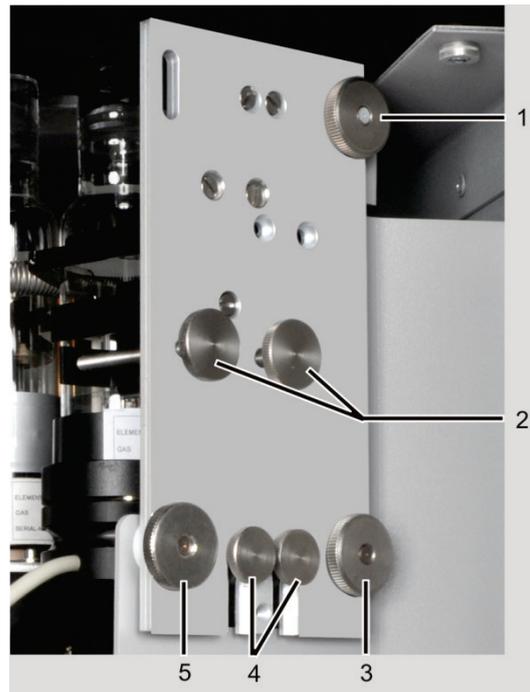
1. Mit dem Symbol  das Fenster SPEKTROMETER aufrufen und auf die Karte KONTROLLE wechseln.
2. Mit Schaltfläche [LAMPENWECHSLER] das gleichnamige Fenster öffnen.
3. Die Position in der Tabelle markieren, welche mit einer Lampe bestückt bzw. deren Bestückung geändert werden soll.
4. Durch Klick auf [LAMPE WECHSELN] den Lampenwechsler in die gewünschte Position fahren.
5. Lampe wechseln (siehe oben).
6. Uncodierte Lampe in ASpect LS einrichten.
7. Fenster LAMPENWECHSLER mit [SCHLIEßEN] verlassen.
 - ✓ Der Lampenwechsler wird mit neuer Bestückung automatisch initialisiert.

4.6.2 Deuterium-Hohlkatodenlampe aus- und einbauen

1. Tür des Lampenraums öffnen.
2. Die Befestigungsmuttern (1, 3, 5 in Bild 33) abschrauben und den Lampenhalter aus dem Lampenraum entnehmen.
3. Sicherungswinkel (5 in Bild 34) lockern und entfernen. Lampenfassung von der Lampe abziehen.
4. Lampe vorsichtig unter der Spannfeder (1 in Bild 34) herausziehen.
5. Neue Lampe vorsichtig unter die Spannfeder stecken und bis zum vorderen Anschlag (2 in Bild 34) schieben.

Hinweis: Lampenfenster nicht berühren!
6. Lampenfassung auf die Lampe stecken. Sicherungswinkel bis an die Lampenfassung schieben und am Halter festschrauben.
7. Lampenachse parallel zur Platte des Halters ausrichten (auf Augenmaß): Mit den beiden Justierschrauben die Lage der Lampe (4 in Bild 34) verändern.
8. Halter in den Lampenraum einsetzen und mit Befestigungsmuttern leicht anschrauben.

Hinweis: Die Muttern werden erst nach der Justierung fingerfest angezogen.



- 1,3,5 Befestigungsmuttern des Lampenhalters
- 2 Justierschrauben
- 4 Befestigungsschrauben für Sicherungswinkel der Lampenfassung

Bild 33 D₂-HKL-Halter im Lampenraum eingebaut

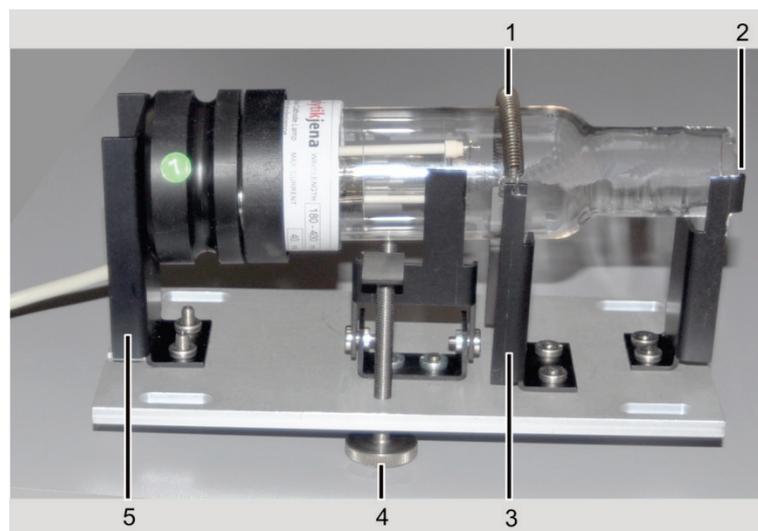


Bild 34 D₂-HKL mit Halter, aus Lampenraum ausgebaut

- 1 Spannfeder
- 2 Anschlag
- 3 Auflage
- 4 Justierschraube
- 5 Sicherungswinkel der Lampenfassung

4.6.3 Lampenwechsler in ASpect LS einrichten

Codierte Lampen

Stehen codierte Lampen zur Verfügung, so werden die für die Analysenmethode wichtigen und auf dem Transponder gespeicherten Daten wie Lampentyp, Elemente, maximaler und empfohlener Lampenstrom beim Initialisieren ausgelesen und der entsprechenden Lampenposition zugeordnet.

Uncodierte Lampen



BEACHTEN

Lampenposition beachten! Wenn uncodierte Hohlkatodenlampen verwendet werden, Lampenwechsler so bestücken, dass die Positionsangaben in der Software mit der tatsächlichen Bestückung des Wechslers übereinstimmen.

1. Mit dem Symbol das Fenster SPEKTROMETER aufrufen und auf die Karte KONTROLLE wechseln.
2. Mit Schaltfläche [LAMPENWECHSLER] das gleichnamige Fenster öffnen.
3. Die Position in der Tabelle markieren, welche mit einer Lampe bestückt bzw. deren Bestückung geändert werden soll.
4. Mit [ÄNDERN] das Fenster LAMPE/ELEMENT AUSWÄHLEN öffnen.

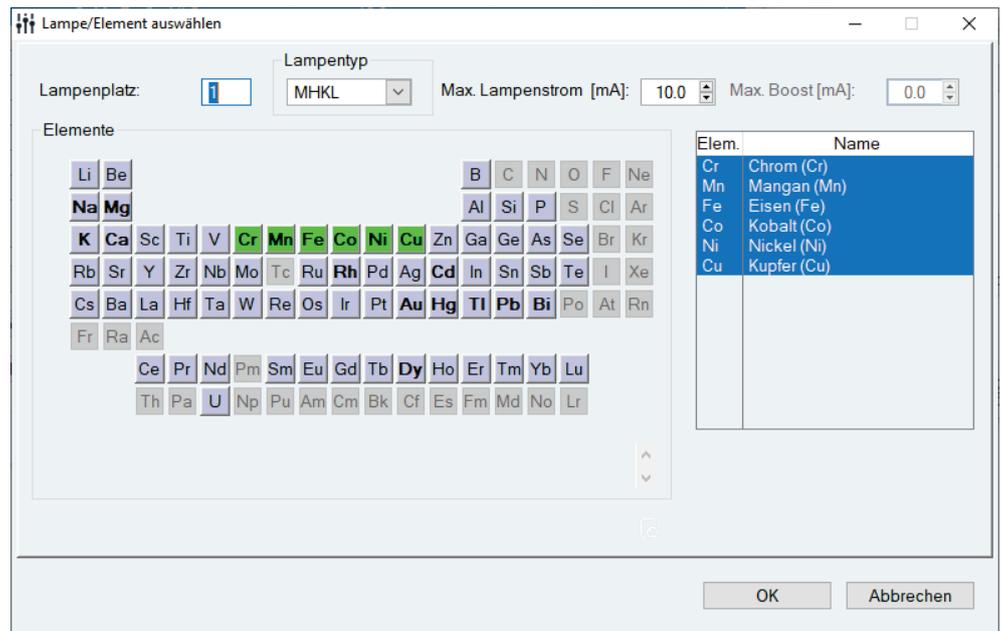


Bild 35 Fenster LAMPE/ELEMENT AUSWÄHLEN

5. Folgende Werte eingeben:

LAMPENPLATZ	Zeigt Position im Lampenwechsler an. Kann in diesem Fenster nicht editiert werden.
LAMPENTYP	Auswahl des Lampentyps. KEINE Position enthält keine Lampe. HKL Einelement-Hohlkatodenlampe MHKL Mehrelement-Hohlkatodenlampe
MAX. STRÖME	Maximalen Lampenstrom einstellen.

- PERIODENSYSTEM Mit Mausklick auf das Elementsymbol im Periodensystem Lampenelement auswählen:
- Blaue Schaltflächen kennzeichnen wählbare Elemente.
 - Graue (inaktive) Schaltflächen markieren Elemente, die mit AAS-Technik nicht analysiert werden können.
 - Grüne Schaltflächen kennzeichnen die ausgewählten Elemente.

Bei M-HKL können mehrere Elemente angeklickt werden. Ein erneuter Klick auf das Elementsymbol löscht die Auswahl. Ausgewählte Elemente werden in der nebenstehenden Tabelle angezeigt.

6. Mit [OK] das Fenster LAMPE/ELEMENT AUSWÄHLEN verlassen und in das Fenster LAMPENWECHSLER zurückkehren.

Die neue Lampenspezifikation wird automatisch in die Tabelle des Fensters LAMPENWECHSLER übernommen.

7. Verlassen Sie das Fenster LAMPENWECHSLER mit [SCHLIEßEN].
 - ✓ Der Lampenwechsler wird mit neuer Bestückung automatisch initialisiert.

4.6.4 Lampen justieren

Die Feinjustierung der Lampen wird in der Regel nur einmal nach Neuinstallation der Lampe vorgenommen.

Maximierung der Lampenlebensdauer

Die Lebensdauer der Lampen ist stark vom eingestellten Lampenstrom abhängig. Der empfohlene Betriebsstrom variiert von Lampentyp zu Lampentyp. Beachten Sie bei nachfolgender Einstellung die im Kochbuch der ASpect LS-Software gegebenen Hinweise, die eigenständigen Betriebsanleitungen der Analytik Jena zu den verschiedenen Lampen sowie die mit der Lampe mitgelieferten Informationen.

Linienstrahler justieren

1. Mit dem Symbol  das Fenster SPEKTROMETER aufrufen und auf die Registerkarte KONTROLLE wechseln.
2. Mit Schaltfläche [LAMPENWECHSLER] das gleichnamige Fenster öffnen.

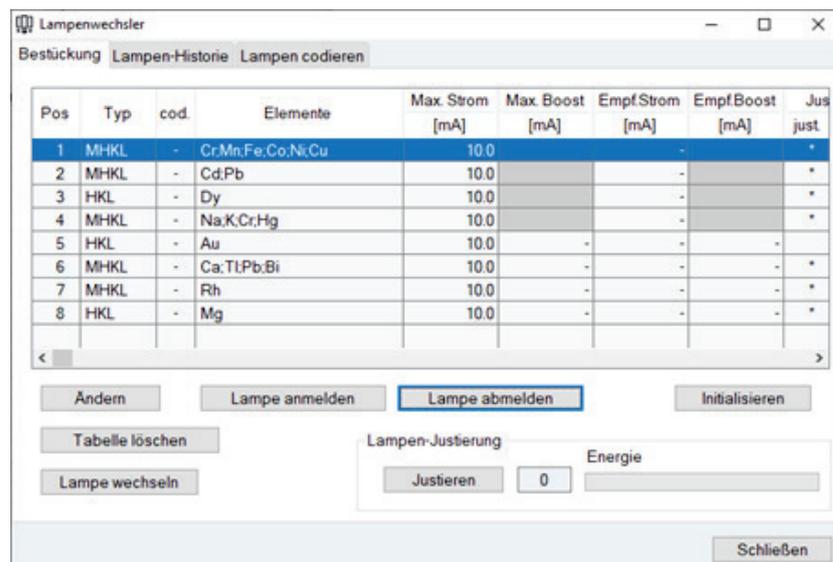


Bild 36 Fenster LAMPENWECHSLER

3. Zu justierende Lampe in der Tabelle markieren.
4. Schaltfläche [JUSTIEREN] betätigen.

Die Lampe wird automatisch auf einem Kreisbogen justiert. Während der Justierung wird die Energie als **blauer Balken** im Bereich Lampenjustierung angezeigt.

Deuterium-Hohlkathodenlampe justieren

1. Mit dem Symbol  das Fenster SPEKTROMETER aufrufen und auf die Registerkarte KONTROLLE wechseln.
2. Mit der Schaltfläche [ELEMENT] das Fenster ELEMENT/LINIE AUSWÄHLEN öffnen.
3. Element (mit blauer Schaltfläche) durch Anklicken auswählen. In der Tabelle Linie im Wellenlängenbereich 190-350 nm auswählen. Fenster mit [OK] schließen.
4. In der Dropdown-Liste UNTERGRUNDKORREKTUR die Option NUR D2HKL-UNTERGRUND wählen.
5. Spektrometerparameter mit [EINSTELLEN] anfahren.
6. Auf die Registerkarte ENERGIE wechseln.

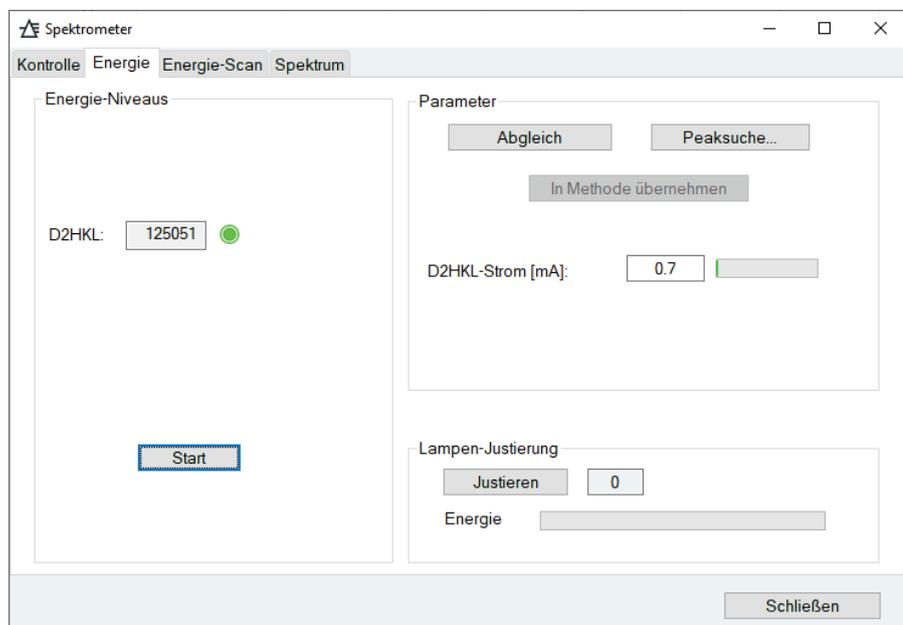


Bild 37 Fenster SPEKTROMETER – ENERGIE

7. Mit Schaltfläche [START] die Energiemessung beginnen. Das Einlaufen der D2-HKL abwarten.
8. Das Energie-Niveau auf einen maximalen Wert einstellen:
 - Durch Fokusverstellung: Lampenhalter von Hand leicht nach oben bzw. unten verschieben, dann die Befestigungsmuttern (1, 3, 5 in Bild 33 S.56) festziehen.
 - Durch Achsenjustierung: Justierschrauben (2 in Bild 33) verstellen.
9. Justiervorgang mit [STOPP] beenden und Fenster mit [SCHLIEßEN] verlassen.
 - ✓ Die D₂-HKL ist justiert.

4.7 Atomisierungstechnik wechseln



BEACHTEN

Das novAA 800 vor Installation und Deinstallation des Probengebers oder des Hydridsystems stets ausschalten! Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Kontakten kann die empfindliche Elektronik des novAA 800 beschädigt werden.

novAA 800 D

Beim Kombigerät novAA 800 D sind der Flammenatomisator und der Graphitrohrföfen auf einem gemeinsamen, um 60° kippbaren Halter an der Höhenverstellung befestigt.

Zum Wechsel der Atomisierungstechnik:

- Rasthebel (1 in Bild 38) nach oben drücken, um ihn auszuklinken.
- Dabei Graphitrohrföfen mit Hilfe des Kipphebels (2 in Bild 38) nach vorn bzw. hinten kippen, bis der Anschlag erreicht ist. Dadurch gewünschten Atomisator in die Arbeitsposition bringen.

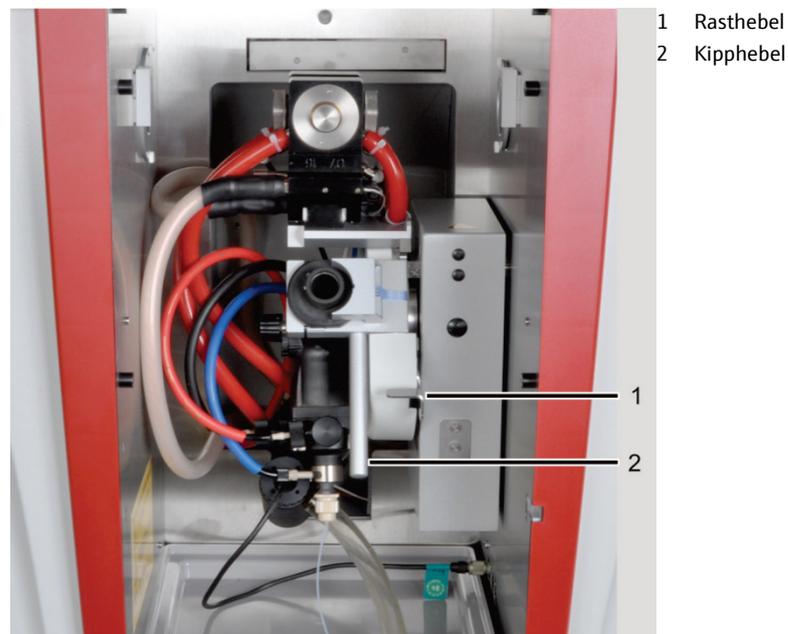


Bild 38 Atomisierungstechnik wechseln

Für die Flammtechnik kann die Position des Anschlags über eine Stellschraube justiert werden (→ Abschnitt "Atomisator im Strahlengang ausrichten S.104).

Für den Wechsel von einer Atomisierungstechnik zur nächsten sind nur wenige weitere Arbeitsschritte nötig, wie z.B. das Entfernen des Probengebers.

Wechsel von
Graphitrohrföfen zu Flam-
menatomisator

1. Steuersoftware ASpect LS beenden, PC und novAA 800 ausschalten. Probengeber AS-GF deinstallieren und tiefenverstellbaren Anschlag entfernen.
2. Graphitrohrföfen nach hinten kippen und damit Mischkammer-Zerstäuber-System in Arbeitsposition bringen.
3. Siphon über das Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis Wasser über den Ablaufschlauch abläuft.
4. Brenner auf das Mischkammerrohr aufsetzen und am Anschlag befestigen.
5. Sicherheitsscheibe montieren.

Wechsel von
Flammenatomisator zu
Graphitrohrofen



6. Eventuell Probengeber AS-F/AS-FD installieren (→ Abschnitt "Installation für kontinuierliche Arbeitsweise/Probenzufuhr durch Probengeber" S.77).
7. PC und novAA 800 nacheinander einschalten, Steuersoftware ASpect LS starten. Flammentechnik im Fenster QUICKSTART auswählen. Gerät initialisieren.

1. Sicherheitsscheibe aushängen.
2. Brenner abnehmen.

Achtung! Verbrennungsgefahr am heißen Brenner! Abkühlphasen beachten.

BEACHTEN

Nach Abnahme des Brenners roten Sicherheitsstopfen oben auf das Mischkammerrohr aufstecken. Andernfalls könnten Säurereste aus der Mischkammer ausdampfen und das Gerät beschädigen. Durch den Stopfen wird auch verhindert, dass der Siphon beim Kippen des Mischkammer-Zerstäuber-Systems leer läuft.

3. Mischkammer-Zerstäuber-System nach unten kippen und damit Graphitrohrofen in Arbeitsposition bringen.
4. Anschlag für Probengeber AS-GF anbringen.
5. AS-GF installieren (→ Abschnitt "Probengeber AS-GF installieren und justieren" S.67). novAA 800 vor der Installation ausschalten.
6. PC und novAA 800 nacheinander wieder einschalten. Steuersoftware ASpect LS starten. Graphitrohrtechnik im Fenster QUICKSTART auswählen. Gerät initialisieren.
7. AS-GF justieren.

Die einzelnen Arbeitsschritte wie Installation und Justierung von Probengeber AS-GF werden im Folgenden ausführlich beschrieben.

novAA 800 G

Der Einsatzbereich des novAA 800 G reicht von der reinen Graphitrohr- und HydrEA-Technik bis hin zur Hybrid-Technik. Der Graphitrohrofen ist gemeinsam mit einem geklemmten Stutzen auf einem um 60° kippbaren Halter an der Höhenverstellung befestigt. Der Stutzen dient als Aufnahme für die Küvetteneinheit der Hybridsysteme.

Für den Wechsel zur Hybrid-Technik:

- Rasthebel (1 in Bild 38) nach oben drücken, um ihn auszuklinken.
- Dabei Graphitrohrofen mit Hilfe des Kipphebels (2 in Bild 38) nach hinten kippen, bis der Anschlag erreicht ist. Dadurch geklemmten Stutzen in die Arbeitsposition bringen.
- Hybrid-Küvetteneinheit auf den Stutzen aufsetzen und mit Befestigungsschraube arretieren.
- Hybridsystem gemäß der separaten Bedienungsanleitung installieren. novAA 800 vor der Installation ausschalten.
- PC und novAA 800 nacheinander wieder einschalten. Steuersoftware ASpect LS starten. Hybrid-Technik im Fenster QUICKSTART auswählen. Gerät initialisieren.

4.8 Graphitrohrtechnik

4.8.1 Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik

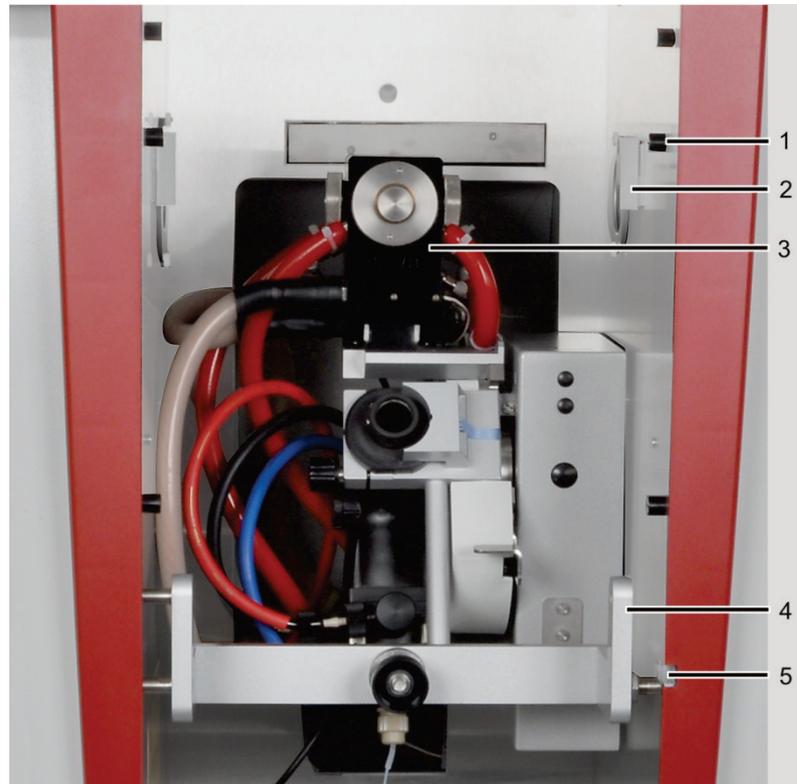


Bild 39 Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik

- | | |
|---|---|
| 1 Kunststoffstift zur Einhängung der Sicherheits-scheibe (nur Flammentechnik) | 3 Graphitrohrföfen mit Anschlüssen |
| 2 Aufnahme AS-GF an der rechten Probenraum-wand | 4 Tiefenverstellbarer Anschlag für AS-GF |
| | 5 Einhängung Anschlag an der rechten Probenraumwand |

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

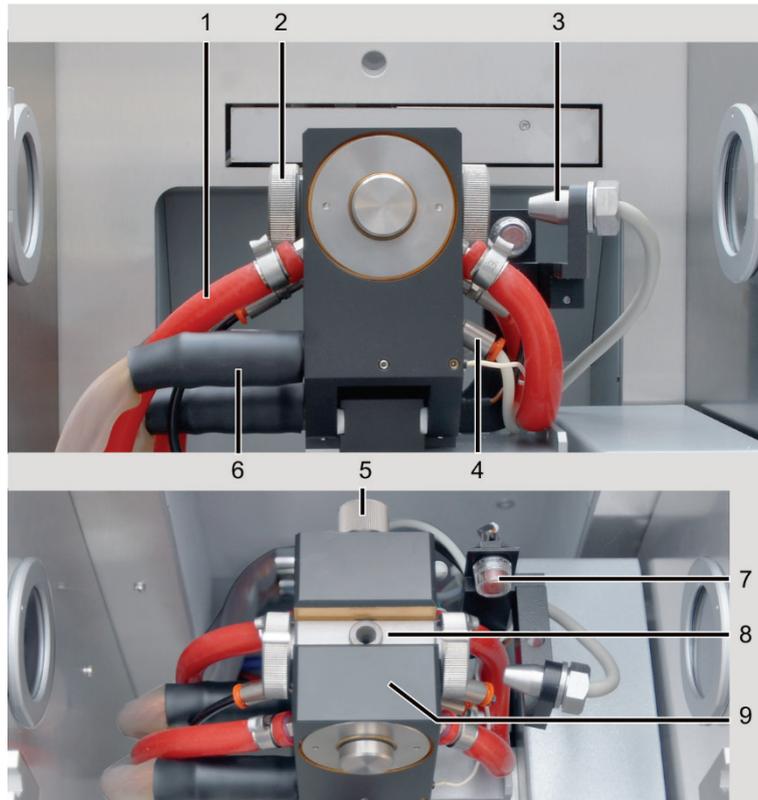


Bild 40 Anschlüsse am Graphitrohrfurnen

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

4.8.2 Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik

Im Fenster QUICKSTART der Software ASpect LS stellen Sie die Optionen für die Graphitrohrtechnik ein. Durch die Initialisierung wird die Software-Oberfläche mit den Methoden- und Geräteparametern angepasst.

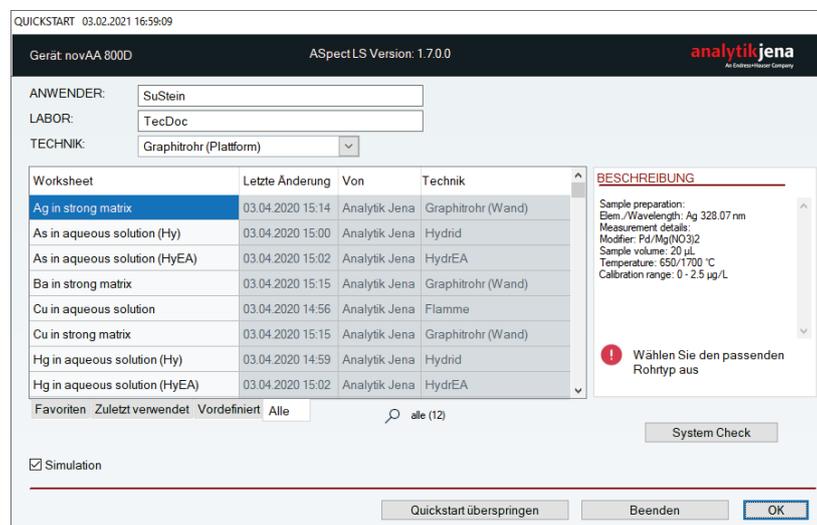


Bild 41 Fenster QUICKSTART von ASpect LS

4.8.3 Graphitrohr in den Ofen einsetzen



BEACHTEN

Die Graphitrohre des novAA 800 sind eine Spezialfertigung und dürfen nur über die Analytik Jena bestellt werden. Verwenden Sie keine anderen Graphitrohre. Das novAA 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 LS mit  das Fenster OFEN öffnen. Auf die Karte KONTROLLE wechseln.

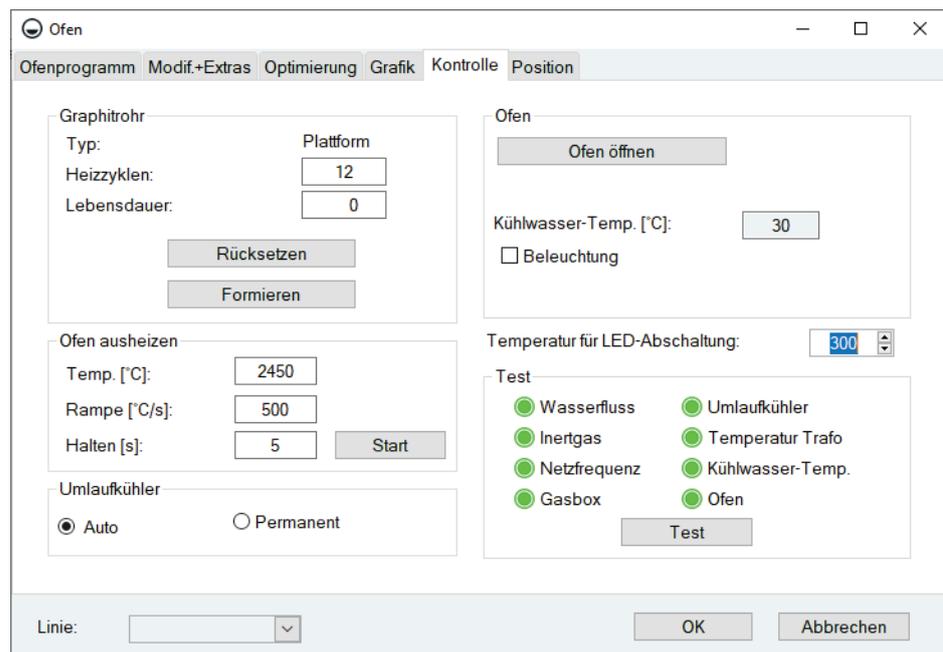


Bild 42 Dialogfenster Ofen / Kontrolle

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.
4. Graphitrohrofen mit Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] schließen.
5. Im Bereich GRAPHITROHR die Parameter HEIZZYKLEN und LEBENSDAUER des eingesetzten Graphitrohres eingeben.
 - ✓ Das Graphitrohr ist in den Ofen eingesetzt.

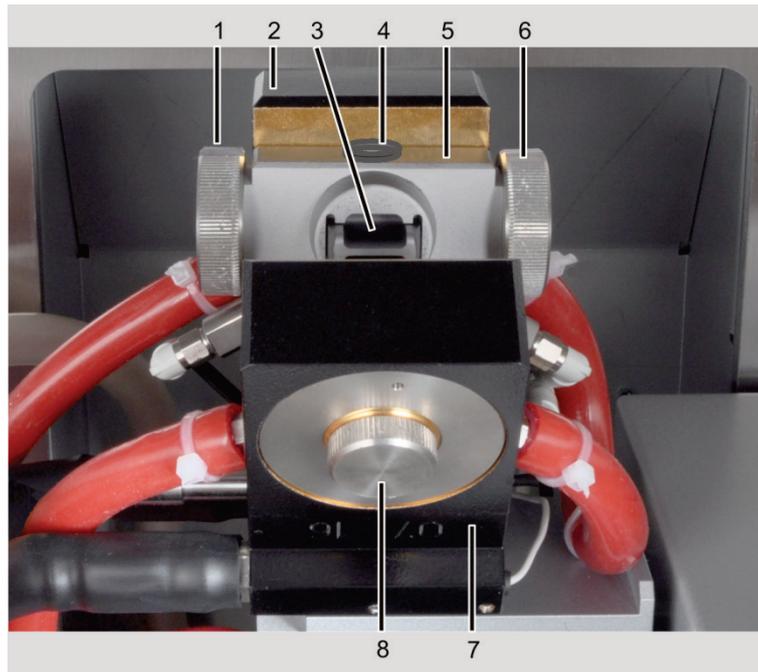


Bild 43 Graphitrohrföfen geöffnet mit Graphitrohr

- | | |
|---|--|
| 1 Ofenfenster | 6 Ofenfenster |
| 2 Festes Ofenteil | 7 Bewegliches Ofenteil, geöffnet |
| 3 Graphitrohr, eingesetzt | 8 Verschlussstopfen für die Einführöffnung der Ausdrückvorrichtung (Elektrodenwechsel) |
| 4 Dosieröffnung mit Graphit-Trichtereinsatz | |
| 5 Ofenmantel | |

Rohr entnehmen



VORSICHT

Verbrennungsgefahr!

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



BEACHTEN

Das Graphitrohr nie mit bloßen Fingern berühren!

Fingerabdrücke brennen sich ein, wodurch die Pyrolyseschicht des Rohres vorzeitig zerstört wird.

1. Graphitrohrföfen öffnen mit Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] im Fenster OFEN / KONTROLLE (Bild 42 S.64).
2. Graphitrohr mit einer Pinzette entnehmen, bei Entnahme von Hand Handschuhe tragen.
3. Neues Graphitrohr einsetzen und Graphitrohrföfen über Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] schließen.

4.8.4 Graphitrohren formieren

Mit dem Formieren des Graphitrohrens wird:

- Luftsauerstoff aus dem Ofen getrieben
- die Kalibrierfunktion des Strahlungssensors an das aktuelle Graphitrohr angepasst
- 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 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 der ersten Stufe werden Ofen und Graphitrohr gereinigt und konditioniert (Anpassung der Kontakte zwischen Graphitrohr und Elektroden).

1. In ASpect LS mit  das Fenster OFEN / KONTROLLE öffnen.
2. Im Gruppenfeld GRAPHITROHR 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.

4.8.5 Graphitrohr ausheizen

1. In ASpect LS 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 mit der Schaltfläche [START] starten. 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.

ELEMENT	Ausheizen		Abdampfen	
	Au	Ir	Au	Ir
TEMP. [°C]	1000	2200	1800 ≤ T ≤ 2600	≤ 2600
RAMPE [°C/s]	500		500	
HALTEN [s]	10		10	

Haltezeit nicht länger wählen, da der Ofen sonst übermäßig belastet wird.

Das Ausheizen bzw. Abdampfen kann mehrmals wiederholt werden.

4.9 Probengeber AS-GF installieren und justieren

4.9.1 Probengeber installieren



BEACHTEN

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

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

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

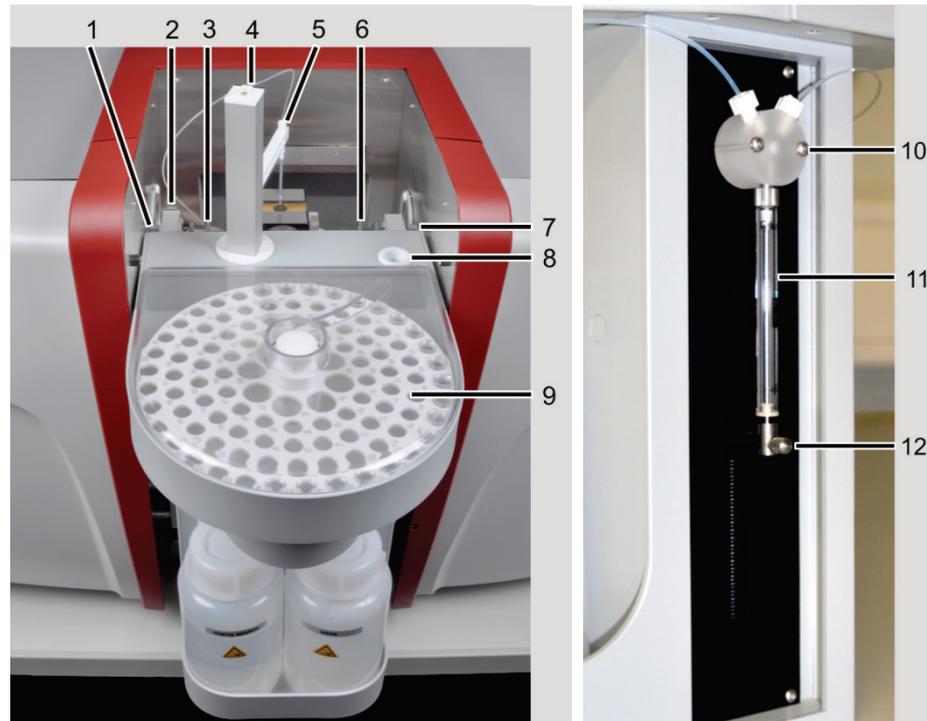


Bild 44 AS-GF installiert

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

1. novAA 800 ausschalten.
2. Schlauchführung (5 in Bild 44) 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 Bild 44) am Dosierer schrauben. Dosierschlauch durch die Schlauchhalter auf der Rückseite des Probengebers und auf dem Probengeberarm fädeln. Dosierschlauch in die Schlauchführung (5 in Bild 44) 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 tiefenverstellbaren Anschlag (4 in Bild 39 S.62) in die Einhängungen in der Probenraumwand (5 in Bild 39) einhängen.

Hinweis: Es werden die Einhängungen für den Probengeber Flamme AS-F/AS-FD genutzt.

6. Die beiden Kunststoffstifte auf Höhe der Einhängungen für den AS-GF aus der Probenwand schrauben und aufbewahren.

Hinweis: In der Flammentechnik wird die Sicherheits Scheibe an den Kunststoffstiften eingehängt. Die Stifte behindern das Einhängen des AS-GF.

7. Den AS-GF in die Aufnahmen des Probenraumes einhängen (1 und 7 in Bild 44). Prüfen, ob Probengeber waagrecht hängt, ggf. Probengeber mit tiefenverstellbarem Anschlag ausrichten.
8. Bei Bedarf AS-GF zum Ofen ausrichten (Grobjustierung): Probengeberarm manuell über die Dosieröffnung im Graphitrohr schwenken. Trifft der Dosierschlauch nicht die Öffnung, Eihängung des Probengebers nach vorn/hinten (y-Richtung) verschieben. Dafür Probengeber aus dem Probenraum entnehmen. Linke und rechte Eihängung mit Hilfe von Justierschraube 1 und Stellschraube (2, 4 in Bild 45) verschieben. Für die Einstellung der Stellschraube Schraubendreher verwenden. Probengeber wieder einhängen und Grobjustierung prüfen. Vorgang ggf. wiederholen.

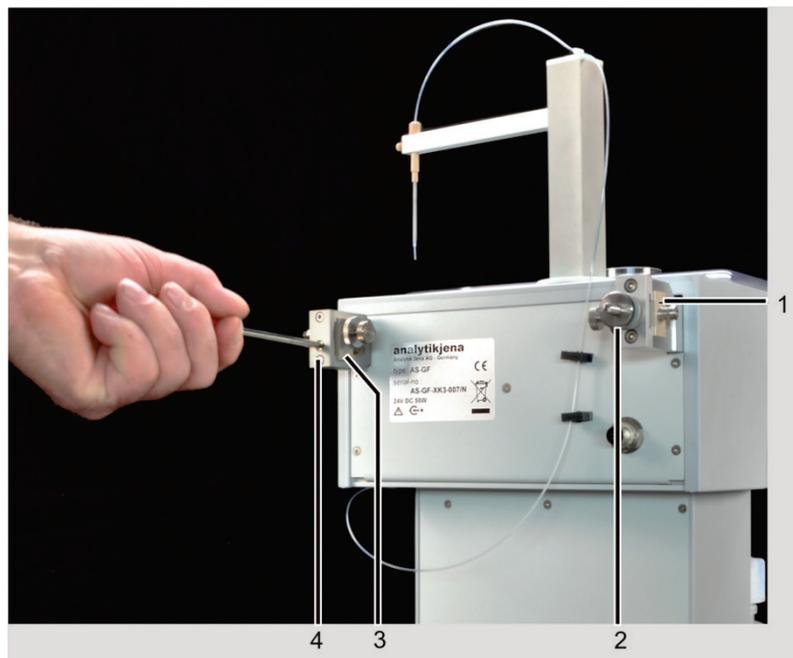


Bild 45 AS-GF mit Schrauben zur Ofenausrichtung

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Gleitstein mit linker Eihängung | 3 | Gleitstein mit rechter Eihängung |
| 2 | Justierschraube 1 | 4 | Stellschraube |
9. Steuerleitung in Buchse an der Anschlussleiste des AAS-Gerätes stecken (Anschluss Sampler Graphite, 1 in Bild 25 S.49).
 10. Den Probensteller auf die Achse des AS-GF aufsetzen und einrasten.
 11. Probenabdeckung so aufsetzen, dass sie in der Führungsschiene sitzt.
 12. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S.109).
 13. PC und novAA 800 einschalten, Initialisierung des Spektrometers abwarten, Software ASpect LS starten und System initialisieren.
 - ✓ Der Probengeber AS-GF ist im Probenraum installiert.

novAA 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 Goldstammllösung ($c = 1 \text{ g/L}$) 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. novAA 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.

4.9.2 Probengeber justieren

Der AS-GF ist bereits gemäß Abschnitt "Probengeber installieren" S.67 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.

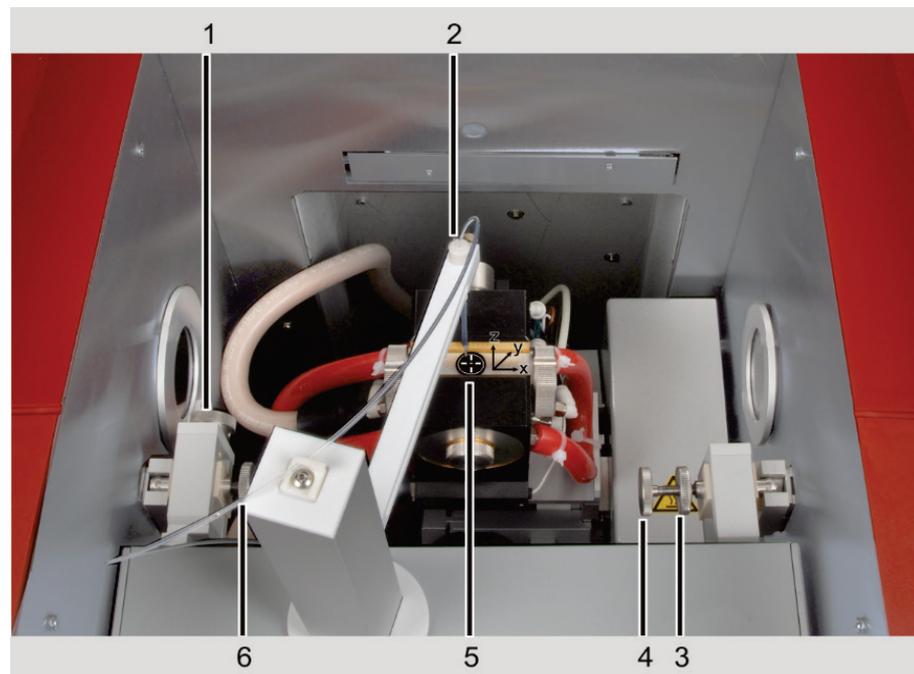


Bild 46 AS-GF justiert

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

1. Software ASpect LS 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 herauschieben und mit Klemmmutter sichern.
- Pipettiereinsatz (Dosiertrichter) im Graphitrohrfen 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 Pipettierolumen).
- Justierung mit [FERTIGSTELLEN] abschließen.
- ✓ Der Probengeber AS-GF ist justiert und damit messbereit.

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

4.9.3 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 % HNO₃) 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.

4.9.4 Probengeber deinstallieren

1. novAA 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. Tiefenverstellbaren Anschlag aus dem Probenraum entnehmen.
6. Kunststoffstifte wieder festschrauben.

4.10 Flammentechnik installieren

4.10.1 Anschlüsse im Probenraum für Flammentechnik

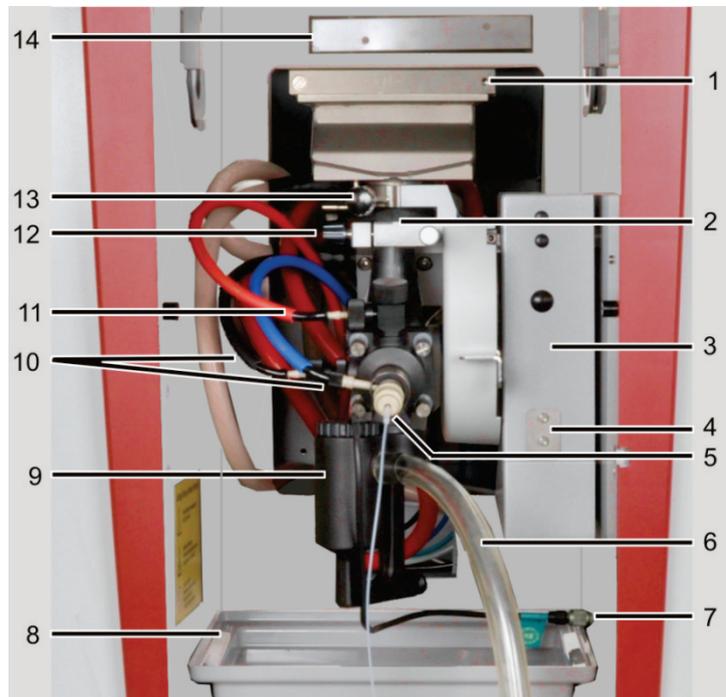


Bild 47 Anschlüsse am Brenner-Zerstäubersystem (BZS)

- | | |
|---|--|
| 1 Brenner | 8 Auffangwanne |
| 2 Markierungen zur Ausrichtung des Mischkammerrohrs an der Haltevorrichtung | 9 Siphon |
| 3 Höhenverstellung | 10 Anschluss Oxidans (blauer Schlauch), Zusatzoxidans (schwarzer Schlauch) |
| 4 Einhängung für SFS 6 | 11 Anschluss Brenngas (roter Schlauch) |
| 5 Zufuhr Probenflüssigkeit | 12 Befestigungsschraube Haltebügel |
| 6 Ablaufschlauch Siphon | 13 Stiftschraube zur Befestigung des Brenners |
| 7 Anschlussbuchsen für Siphon-Sensor, Injektionsmodul SFS 6 und Scraper | 14 Automatische Zündeinheit |

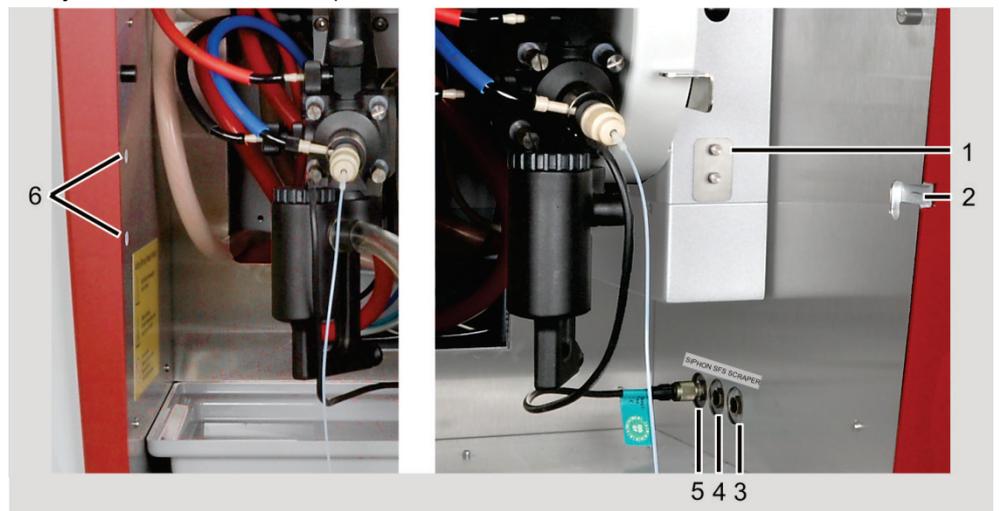


Bild 48 Anschlüsse an den Probenraumwänden

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Eingängung Injektionsmodul SFS 6 | 4 Anschluss Injektionsmodul SFS 6 |
| 2 Einhängung Probengeber, rechts | 5 Anschluss Siphonüberwachung |
| 3 Anschluss Scraper | 6 Einhängung Probengeber, links |

4.10.2 Voreinstellungen in der Software zur Flammentechnik

Im Fenster QUICKSTART der Software ASpect LS die Flammentechnik auswählen.

Durch die Initialisierung wird die Software-Oberfläche mit den Methoden- und Geräteparametern dementsprechend angepasst.

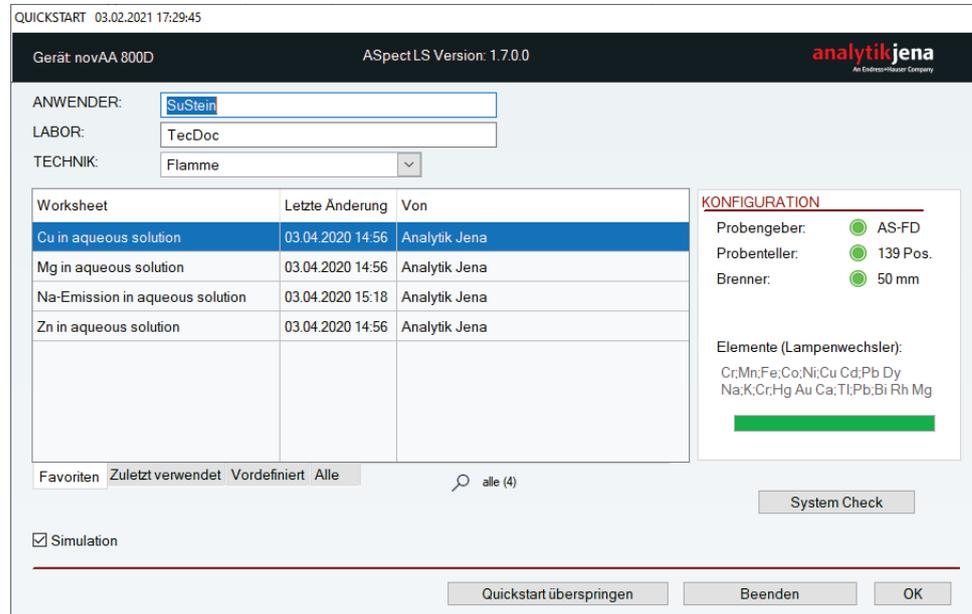


Bild 49 Fenster QUICKSTART im Programm ASpect LS

4.10.3 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.



BEACHTEN

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

1. novAA 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 weiße Markierung am Mischkammerrohr muss über der Kante der Haltevorrichtung liegen (2 in Bild 50).

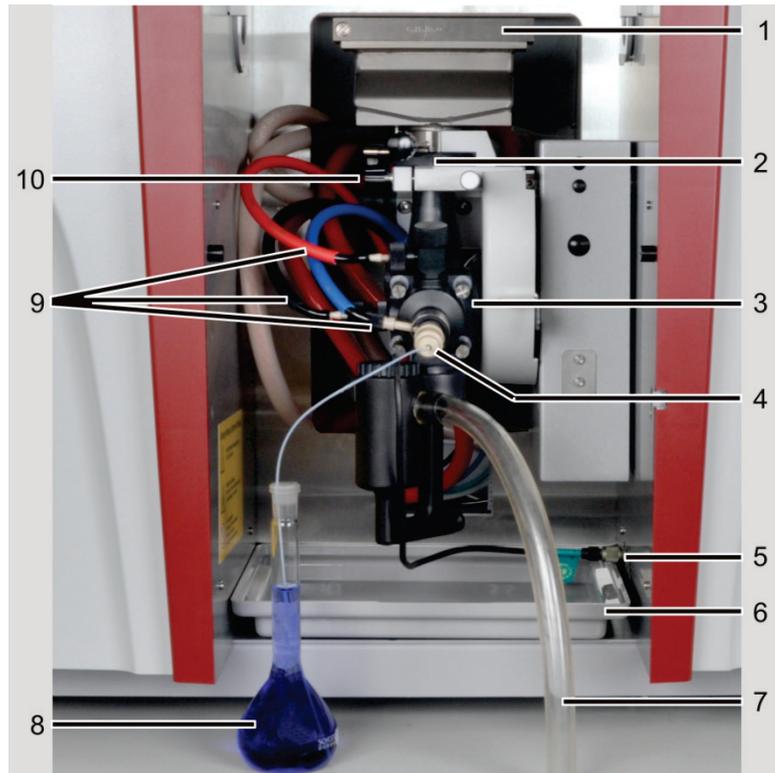


Bild 50 Flammentechnik, manuelle Probenzufuhr

- | | |
|---|--|
| 1 Brenner | 7 Ablaufschlauch vom Siphon |
| 2 Markierungen zur Brennerausrichtung an Mischkammerrohr und Haltevorrichtung | 8 Probengefäß |
| 3 Mischkammer-Zerstäuber-System | 9 Anschluss Oxidans (blau), Zusatzoxidans (schwarz) und Brenngas (rot) |
| 4 Probenansaugschlauch am Zerstäuber | 10 Haltevorrichtung an der Höhenverstellung |
| 5 Anschlussleitung des Siphon-Sensors | |
| 6 Auffangwanne | |
1. Ablaufschlauch auf den Stützen des Siphons und in die betreffende Öffnung des Deckels der Abfallflasche stecken.

Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit eintauchen.
 2. Siphon über das Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis Wasser über den Ablaufschlauch abfließt.
 3. Stecker des Siphon-Sensors in den Anschluss in der rechten Probenraumwand stecken (5 in Bild 48 S.73).
 4. Auffangwanne unter das Brenner-Zerstäuber-System in den Probenraum schieben.
 5. Gasversorgung anschließen:
 - Schlauch für Brenngas (rot) oben am Mischkammerkopf
 - Schlauch für Oxidans (blau) seitlich am Zerstäuber
 - Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) seitlich an der Mischkammer
 Dabei die Rändelschrauben an den Gasanschlüssen nur handfest anziehen.
 6. Zerstäuber in den Mischkammerkopf stecken und mit Ring arretieren.
 7. Ansaugschlauch auf die Zerstäuberkanüle aufstecken.

8. Erforderlichen Brenner (50 mm/100 mm) auf das Mischkammerrohr setzen, auf Anschlag drehen und Befestigungsschraube leicht anziehen. Auf korrekten Sitz des Brenners achten.

Zur Ausrichtung des Brenners befinden sich Markierungen am Mischkammerrohr und an der Haltevorrichtung.

9. **Injektionsmodul SFS 6**

Falls mit Injektionsmodul SFS 6 gearbeitet wird, Injektionsmodul SFS 6 installieren (→Abschnitt "Injektionsmodul SFS 6" S.80).

10. Proben- und Spülgefäße vor das Gerät oder auf einen Beistelltisch stellen.

11. Sicherheitsscheibe einhängen und vor den Brenner schieben.

12. novAA 800 einschalten und Programm ASpect LS starten.

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

Arbeitsschritte
Deinstallation

1. novAA 800 unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.
2. Falls mit dem Injektionsmodul SFS 6 gearbeitet wurde, das Injektionsmodul SFS 6 außer Betrieb setzen (→Abschnitt "Injektionsmodul SFS 6" S.80).
3. Proben- und Spülgefäße entfernen.

4.10.4 Installation für kontinuierliche Arbeitsweise/Probenzufuhr durch Probengeber

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

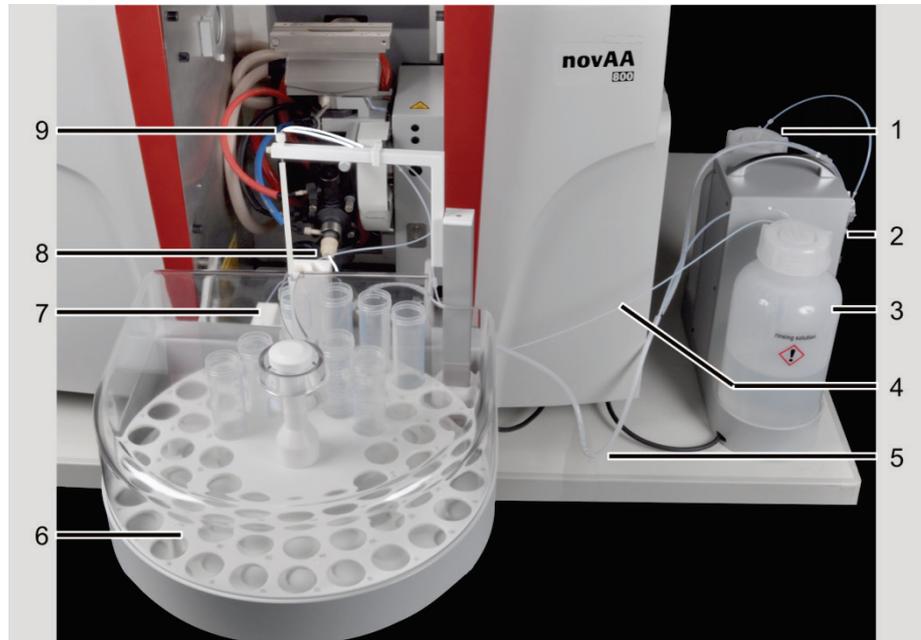


Bild 51 Flammbetrieb, kontinuierlich mit Probengeber AS-FD und SFS 6

- | | |
|--|---|
| 1 Vorratsflasche für Verdünnungsmittel | 7 Injektionsmodul SFS 6 (falls vorhanden) |
| 2 Fluidik-Modul mit Dosierer | 8 Probenansaugschlauch |
| 3 Vorratsflasche für Spülflüssigkeit | 9 Schlauch für Verdünnungsmittel (dicke Kanüle) und Probenansaugschlauch (dünne Kanüle) |
| 4 Schlauch für Spülflüssigkeit zum SFS 6 | |
| 5 ummantelte Schläuche für Spülflüssigkeit und Verdünnungsmittel (zum AS-FD) | |
| 6 Probengeber AS-FD mit Probenteller | |

Brenner-Zerstäuber-System installieren

1. novAA 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 weiße Markierung muss über der Kante der Haltevorrichtung liegen (2 in Bild 50 S.75).
3. Abfallschlauch auf den Stützen des Siphons und in die betreffende Öffnung des Deckels der Abfallflasche stecken.

Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit eintauchen.
4. Siphon über das Mischkammerrohr mit Wasser füllen, bis Wasser über den Abfallschlauch abfließt.
5. Stecker des Siphon-Sensors in den Anschluss in der rechten Probenraumwand stecken (5 in Bild 48 S.73).
6. Auffangwanne unter das Brenner-Zerstäuber-System in den Probenraum schieben.
7. Gasversorgung anschließen:
 - Schlauch für Brenngas (rot) oben am Mischkammerkopf
 - Schlauch für Oxidans (blau) seitlich am Zerstäuber

- Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) seitlich an der Mischkammer
Dabei die Rändelschrauben an den Gasanschlüssen nur handfest anziehen.

8. Zerstäuber in den Mischkammerkopf stecken und mit Ring arretieren.
9. Erforderlichen Brenner (50 mm/100 mm) auf das Mischkammerrohr setzen, auf Anschlag drehen und Befestigungsschraube leicht anziehen. Auf korrekten Sitz des Brenners achten.

Zur Ausrichtung des Brenners befinden sich Markierungen am Mischkammerrohr und an der Haltevorrichtung.

Injektionsmodul
installieren

Falls mit Injektionsmoduls SFS 6 gearbeitet wird, Injektionsmodul SFS 6 installieren (siehe Abschnitt "Injektionsmodul SFS 6" S.80).

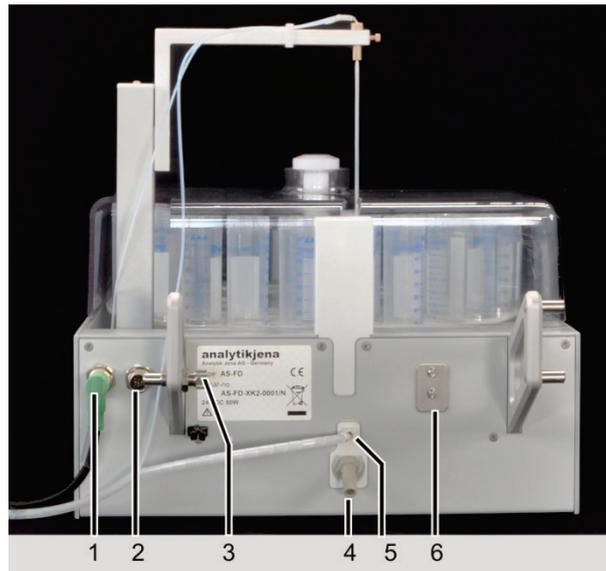
Probengeber
installieren

1. Probengeber in die entsprechenden Aufnahmen des Probenraumes (2, 6 in Bild 48 S.73) einhängen. Justierschraube an der rechten Einhängung so einstellen, dass der Probengeber nicht aus der Aufnahmebohrung rutschen kann (3 in Bild 52 S.79).
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 Bild 52 S.79). Dazu ggf. den Probengeber rechtsseitig aushängen.
4. Steuerkabel in den Anschluss "Sampler Flame" an der rechten Seitenwand des novAA 800 (2 in Bild 25 S.49) stecken und arretieren.
5. Ablaufschlauch auf den Ablaufstutzen des Probengebers (Rückseite, 4 in Bild 52 S.79) aufstecken. Ablaufschlauch 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 Bild 52 S.79).

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 Befestigungsglasche auf der Rückseite des Probengebers befestigt. Kennzeichnung Spülschlauch „2“.
7. Beim AS-FD Dosierschlauch für Verdünnungsmittel (Kennzeichnung „1“) durch die Schlauchführung am Probengeberarm führen und auf die dickere Kanüle des Probengeberarms stecken.

Hinweis: Der Probengeberarm kann im ausgeschalteten Zustand manuell bewegt werden.
8. Probenansaugschlauch auf die Zerstäuberkanüle stecken.
9. Probenansaugschlauch durch die Schlauchführung am Probengeberarm auf die dünne Kanüle des Probengeberarms stecken.
10. Probenteller auf Probengeber-Gehäuse aufsetzen, auf Einrasten achten.
11. Probenabdeckung so aufsetzen, dass sie in der Führungsschiene sitzt.



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

Bild 52 Rückseite des Probengebers AS-FD

Fluidik-Modul
(AS-FD) vorbereiten



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

Bild 53 Dosierer am Fluidik-Modul des AS-FD

12. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S.109).
13. Vorratsflaschen für Spülflüssigkeit (links) und Verdünnungsmittel (rechts) in die Flaschenhalterungen des Fluidik-Moduls stellen.
14. Den kurzen Schlauch (Kennzeichnung am Schlauch „3“) in die Vorratsflasche für Verdünnungsmittel eintauchen. Zweites Schlauchende am Ventil anschrauben (2 in Bild 53)
15. Dosierschlauch Verdünnungsmittel (ummantelt, Kennzeichnung „1“) an den zweiten Anschluss des Ventils schrauben (3 in Bild 53)
16. Schlauch für Spülflüssigkeit (Kennzeichnung „2“) in die Vorratsflasche tauchen.

Probengeber deinstallieren	<ol style="list-style-type: none">1. novAA 800 unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten.2. Probenansaugschlauch von der dünnen Kanüle des Probengeberarms lösen und aus der Schlauchführung ziehen.3. Schlauch für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers lösen.4. Beim AS-FD Dosierschlauch für Verdünnungsmittel von der dickeren Kanüle lösen und aus der Schlauchführung ziehen. 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 nehmen.
Injektionsmodul deinstallieren	Falls mit Injektionsmodul gearbeitet wurde, Injektionsmodul SFS 6 außer Betrieb setzen (→Abschnitt "Injektionsmodul" S.81).

4.10.5 Injektionsmodul SFS 6 installieren

1. Ansaugschläuche in das Injektionsmodul einschrauben:
 - Schlauch mittlerer Länge in oberen Anschluss – zur Probe (1 in Bild 54)
 - kurzer Schlauch in seitlichen Anschluss – zur Zerstäuberkanüle (3)
 - langer Schlauch in unteren Anschluss – zur Spüllösung (4)
2. Manuelle Arbeitsweise: Injektionsmodul an die Einhängenvorrichtung der Höhenverstellung hängen.
Arbeit mit Probengeber: Injektionsmodul am Halter des Probengebers einhängen (6 in Bild 52 S.79).
3. Steuerkabel (5 in Bild 54) in die mittlere Anschlussbuchse auf der rechten Probenraumwand stecken.
4. Kurzen Schlauch (3) 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 SFS 6 installieren

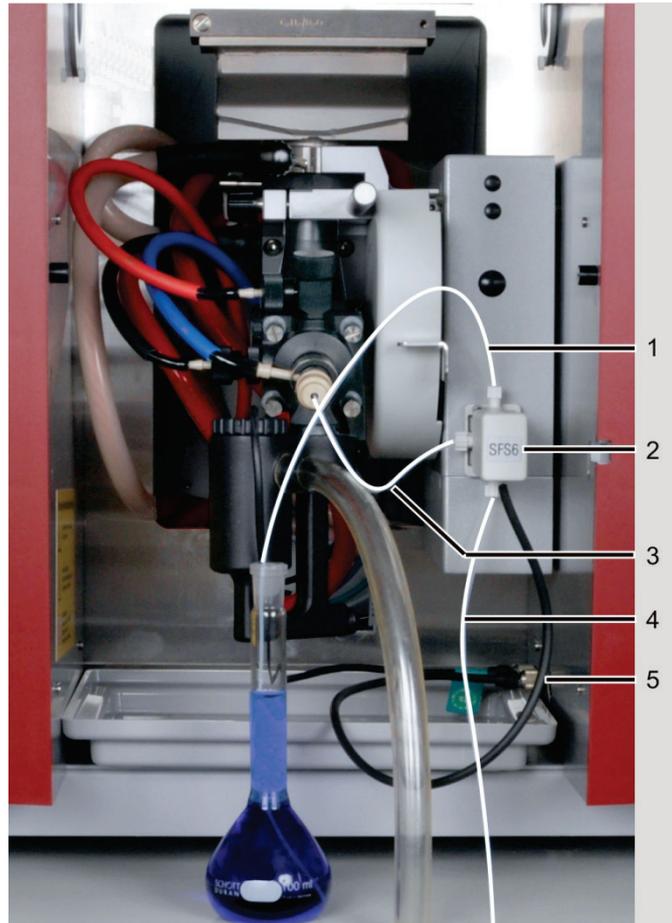


Bild 54 SFS 6 für manuelle Probenzufuhr installiert

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

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.

4.10.6 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. Auf korrekten Sitz des Brenners achten.

Zur Ausrichtung des Brenners befinden sich Markierungen am Mischkammerrohr und an der Haltevorrichtung.

- ✓ Der neue Brenner ist fertig installiert.

4.10.7 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 Kohlenstoffablagerungen reinigt. Alternativ können Kohlenstoffablagerungen manuell mit dem Schaber 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.



BEACHTEN

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

1. Schrauben aus der vorderen Brennerbacke (Pfeile in Bild 55) herausdrehen (auf der Seite der vorderen Brennerbacke befindet sich auch die Schraube zur Befestigung des Brenners auf dem Mischkammerrohr).
2. Befestigungsschiene (1 in Bild 56) mit Rändelschrauben (3 in Bild 56) vom Scraper abschrauben.

Die Rändelschrauben sind unverlierbar und bleiben in ihrer Halterung im Scraper.

3. Befestigungsschiene wie in Bild 56 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.
4. Scraper auf die Führungsstifte der Befestigungsschiene (2 in Bild 56) stecken und mit Rändelschrauben (3 in Bild 56) festschrauben.

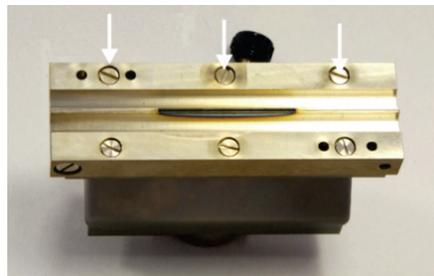


Bild 55 Schrauben an vorderer Brennerbacke

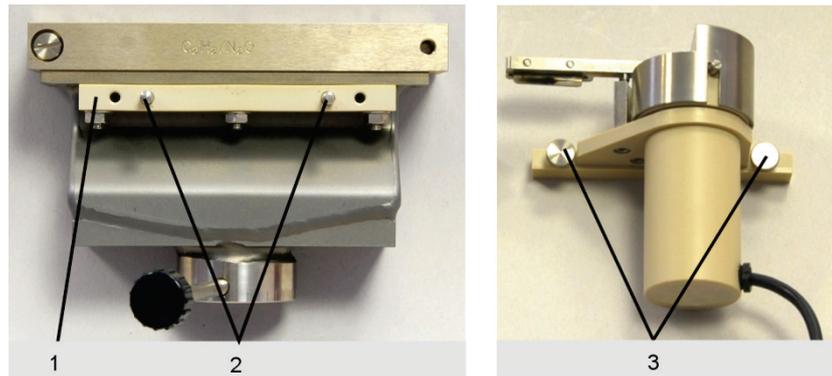


Bild 56 Befestigungsschiene / Rändelschrauben am Scraper

- 1 Befestigungsschiene für Scraper 3 Rändelschrauben
2 Führungsstifte

4.11 Inbetriebnahme des novAA 800 mit Zubehör

4.11.1 Einschaltreihenfolge

1. Absaugvorrichtung anschalten.
2. PC einschalten und das Initialisieren des Betriebssystems abwarten: Auf dem Bildschirm erscheinen die Anwendungssymbole, unter ihnen das Symbol des Aspect LS-Programms.
3. Das novAA 800 einschalten: Den grünen EIN/AUS- Schalter an der rechten Seitenwand betätigen. Warten bis das Spektrometer die automatische Initialisierung vollständig beendet hat.
4. Aspect LS starten: Doppelklick des Mauszeigers auf das ASpect LS-Symbol.
5. Den Drucker und den Kompressor zuschalten, wenn sie gebraucht werden.
 - ✓ Das AAS-System ist jetzt eingeschaltet, Sie können mit der Arbeit (Analyse-vorbereitung und Messung) beginnen.



BEACHTEN

Das mobile Kühlaggregat KM5 wird vom novAA 800 gesteuert und daher nicht manuell ein-/ausgeschaltet.

4.11.2 Ausschaltreihenfolge

1. Am PC, Steuersoftware Aspect LS beenden: Menübefehl DATEI ► BEENDEN anklicken.
2. Bei ungespeicherten Werten bestimmen, ob Daten bzw. Informationen vor Verlassen des Programms gespeichert werden sollen.
3. PC herunterfahren.
4. An den jeweiligen Netzschaltern ausschalten (in dieser Reihenfolge):
 - Kompressor
 - AAS-Zubehör (z.B. Hydridsystem)
 - novAA 800
 - Drucker
 - PC
 - ✓ Das AAS-System ist jetzt ausgeschaltet.

5 Pflege und Wartung



WARNUNG

Elektrischer Schlag!

Bei allen Wartungsarbeiten novAA 800 unbedingt ausschalten und Netzstecker ziehen. Nur durch das Ziehen des Netzsteckers wird das novAA 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!

HKL, D₂-HKL, geheiztes Graphitrohr ($T > 1000\text{ °C}$) und Brennerflamme senden Strahlung im UV-Bereich aus. Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Lampenstrahlung, in das Graphitrohr oder die Flamme blicken. Haut vor Strahlung schützen.

Vor Öffnen der Lampenraumtür Lampen über die Steuer- und Auswertesoftware ASpect LS ausschalten: Im Fenster SPEKTROMETER / KONTROLLE im Bereich OPTISCHE PARAMETER Lampenstrom in [mA] auf null setzen. In der Dropdown-Liste UNTERGRUNDKORREKTUR die Option KEIN UNTERGRUND auswählen. Auf [EINSTELLEN] klicken. Fehlermeldung verneinen.

Handspiegel zur Beobachtung der Probenablage oder der Trocknung flüssiger Proben nur links vom Graphitrohrfenster in den Strahlengang einbringen. Bei Beobachtung rechts vom Ofen besteht die Gefahr der Reflexion von UV-Strahlung.



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.9. 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 LS angezeigt werden.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, sollte das novAA 800 jährlich durch den Kundendienst der Analytik Jena überprüft werden.



VORSICHT

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

5.1 Wartungsübersicht

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
Grundgerät		
Sicherung	Sicherung wechseln	Wenn notwendig
Probenraum	Reinigen Flüssigkeit aus Auffangwanne entfernen	Regelmäßig Wenn Rückstände in der Wanne
	Fenster für Strahleintritt und -austritt im Probenraum reinigen	bei sichtbaren Verschmutzungen wie Schlieren, Einbrennrückstände bzw. wenn Energieverluste auftreten.
Ventilatoren (Geräterückwand)	Lüftungsgitter auf Verschmutzungen prüfen, ggf. reinigen	Monatlich
Gasanschlüsse	auf Dichtheit prüfen	wenn Anschlüsse neu verbunden wurden oder wenn deutlicher Druckabfall am Manometer der externen Gasversorgung erkennbar ist
Atomisierungseinheit	im Strahlengang ausrichten	novAA 800 G + F: automatische Höheneinstellung, Tiefe werkseitig eingestellt novAA 800 D: automatische Höheneinstellung, manuelle Tiefeneinstellung des Flammenatomisators über Stellschraube möglich
Graphitrohrfen		
Ofenfenster	Mit einem fussselfreien, 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 fussselfreien, 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
Iridium- bzw. goldbeschichtetes Graphitrohr	Metallschicht abdampfen	Nach ca. 500 Atomisierungen oder für eine Neubeschichtung (Störungen verursachen verfälschte Messergebnisse)
Elektroden und Ofenmantel	Kontaktflächen der Elektroden mit Wattetupfer, fussselfreiem alkoholgetränktem Tuch oder Vliespapier 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

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
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
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)
Kühlaggregat KM 5		
Wassertank	Füllstand und Sauberkeit der Kühlflüssigkeit prüfen	Vierteljährlich
	Tank auffüllen und entlüften	Bei Bedarf
	Tank reinigen	Bei Bedarf
Wartungsobjekt		
Kolbenkompressor PLANET L-S50-15		
Druckbehälter, Flüssigkeitsabscheider am Filterdruckminderer	Kondenswassers ablassen	Wöchentlich
Ansaugfilter	Kontrollieren	Monatlich
	Reinigen, ggf. wechseln	Halbjährlich
Öl	Ölstand prüfen	Wöchentlich
	Öl wechseln	Jährlich

5.2 Grundgerät warten

5.2.1 Sicherungen wechseln



WARNUNG

Gefahr von elektrischem Schlag!

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

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

novAA 800 D + G

Die Sicherungen des novAA 800 D und G befinden sich auf der Geräterückseite und im Probenraum. Sie sind beschriftet.

Sicherungen
Rückseite

Sicherungen siehe Bild 27 S.50

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F3	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F4	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F5	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, NTL
F6	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, NTL
F7	T 0,08 A	D ₂ -HKL
F8	T 0,25 A	HKLs
F9	T 3,15 A	Glühwendel

Ofensicherung

Ofensicherung siehe 7 in Bild 40 S.63

Typ	Gesicherter Stromkreis
TR5-T 100 mA	Messleitung Graphitrohrföfen

novAA 800 F

Die Sicherungen des novAA 800 F befinden sich auf der Geräterückseite (Bild 27 S.50).

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F2	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F3	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, SNT
F4	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, SNT
F5	T 0,08 A	D ₂ -HKL
F6	T 0,25 A	HKLs
F8	T 3,15 A	Glühwendel

5.2.2 Probenraum reinigen

1. Probenraum regelmäßig mit einem fusselfreien, mit Alkohol angefeuchteten Tuch reinigen.
2. Befinden sich in der Auffangwanne unterhalb des Mischkammer-Zerstäuber-Systems Flüssigkeitsreste, z.B. vom Ablauf des Siphons, Wanne vorsichtig herausnehmen, entleeren und unter dem Wasserhahn abspülen.
3. Werden Energieverluste festgestellt, Strahleintritts- und -austrittsfenster des Probenraums reinigen:
 - Fenster in einer Drehbewegung herausziehen (Bajonettverschluss) und aus dem Probenraum entnehmen.

Beachte

Fenster nicht im Ultraschallbad reinigen. Die UV-Durchlässigkeit der Fenster kann dadurch vermindert werden.

- Mit einem fusselfreien und mit Alkohol benetzten Tuch (Optiktuch) Fenster schlierenfrei sauber wischen.
- Fenster in einer Drehbewegung wieder in den Probenraum einsetzen.

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

5.2.3 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, novAA 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.

5.3 Graphitrohren

Nach längerer Betriebsdauer lagern sich Probenrückstände, Modifier 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 Graphitrohrföfen vor Pflege- und Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

5.3.1 Ofenfenster reinigen



BEACHTEN

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, alkoholgetränktem 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 entmineralisiertem 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. Ofenfenster dem Reinigungsbad entnehmen (z.B. mit Kunststoffzange, nicht auf optische Flächen fassen) und mit entmineralisiertem Wasser ($\sigma < 1 \mu\text{S}/\text{cm}$) abspülen.
5. Mit Druckluft oder Argon trocken blasen.
6. Ofenfenster wieder aufsetzen.
Gleiche Markierungen müssen nach oben zeigen (→ Bild 57 S.91)!

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

- ✓ Die Ofenfenster sind gereinigt und wieder eingebaut.

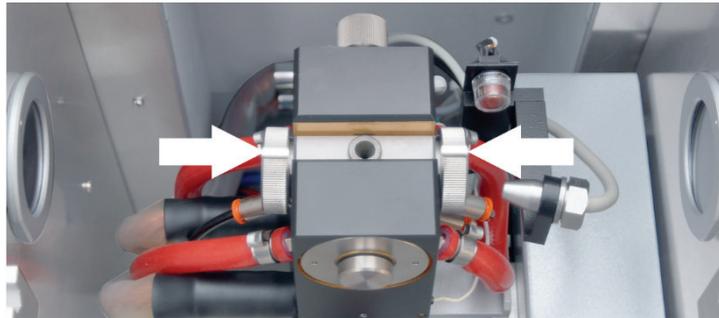


Bild 57 Markierungen an den Ofenfenstern

5.3.2 Graphitoberflächen reinigen

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

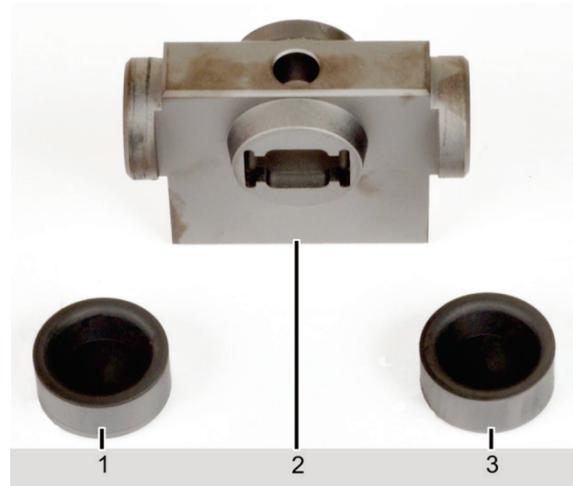
1. novAA 800 einschalten und Software ASpect LS starten (beweglicher Ofenteil muss zum Öffnen/Schließen mit Druck beaufschlagt sein).
2. In ASpect LS mit  das Fenster OFEN öffnen. Auf die Registerkarte KONTROLLE wechseln.
3. Ofen mit der Schaltfläche [OFEN ÖFFNEN] öffnen.
4. Pipettiereinsatz aus dem Ofenmantel nehmen und in verdünnter HNO_3 ($c = 0,1-1 \text{ mol/L}$) reinigen.
Anschließend mit schwach angesäuertem oder entmineralisiertem Wasser spülen.
5. Kontaktflächen der Elektrode im beweglichen Ofenteil mit watteverstärktem Tupfer, alkoholgetränktem fusselreien Tuch oder Vliespapier reinigen.
6. Innenliegende Flächen des Ofenmantels mit Wattetupfer reinigen.
7. Graphitrohrfenster über [OFEN SCHLIEßEN] schließen.
✓ Der Graphitrohrfenster ist wieder betriebsbereit.

5.3.3 Graphitrohr reinigen und wechseln

Graphitrohr reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graphitrohr täglich durch Ausheizen reinigen. <p>Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr ausheizen" S.66.</p>
Beschichtetes Graphitrohr reinigen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschichtetes Graphitrohr in der HydrEA-Technik täglich durch Ausheizen reinigen. <p>Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr ausheizen" S.66.</p>
Iridiumschicht abdampfen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iridium- bzw. Goldschicht nach ca. 500 Atomisierungen oder vor Neubeschichtung aus dem Graphitrohr abdampfen. <p>Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr ausheizen" S.66.</p>
Graphitrohr wechseln	<p>Das Graphitrohr ist zu wechseln, wenn es deutlichen Abbrand zeigt bzw. den analytischen Anforderungen nicht mehr genügt. Die Pyrolyseschicht ist dann verbraucht.</p> <p>Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr in den Ofen einsetzen" S.64.</p>

5.3.4 Elektroden und Ofenmantel wechseln

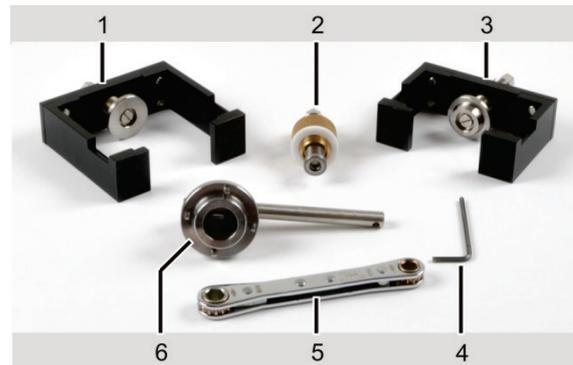
Elektroden und Ofenmantel müssen gewechselt werden, wenn anhaltend schlechte analytische Ergebnisse auftreten, die sich auch durch Reinigung und Wechsel des Graphitrohrs nicht beseitigen lassen.



- 1, 3 Elektroden
- 2 Ofenmantel

Bild 58 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

Bild 59 Ofenwerkzeug

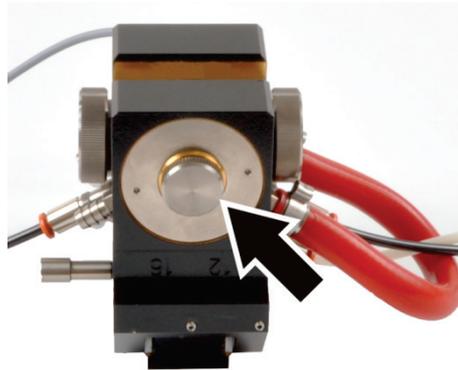


BEACHTEN

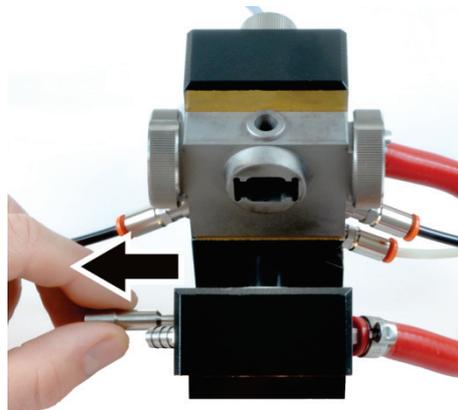
Für die bessere Sichtbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte zeigt die folgende Fotoserie einen ausgebauten Graphitrohrföfen. Für die Wartung ist es jedoch nicht notwendig, den Graphitrohrföfen aus dem Probenraum des novAA 800 auszubauen.

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

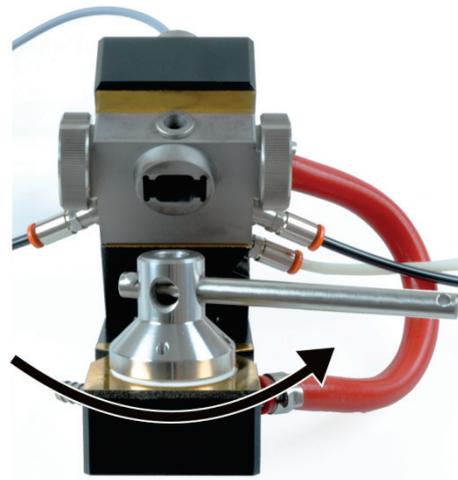
4. Graphitrohr mit einer Pinzette aus dem geöffneten Graphitrohrfenster entfernen. Beim Entfernen von Hand Handschuhe tragen.



5. Abdeckschraube aus beweglichem Ofenteil herauserschrauben.

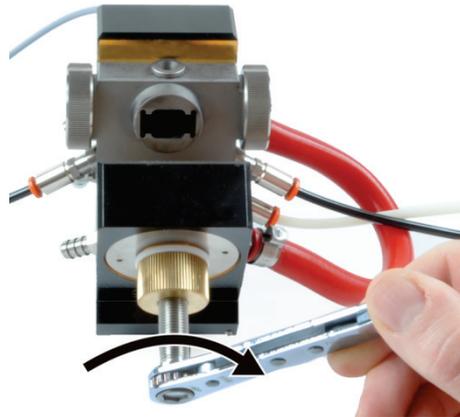


6. Arretierstift für bewegliches Ofenteil herausziehen, bewegliches Ofenteil nach unten klappen.



7. Den Isolerring mit Stiftschlüssel vorsichtig lösen und von Hand ganz herauserschrauben.

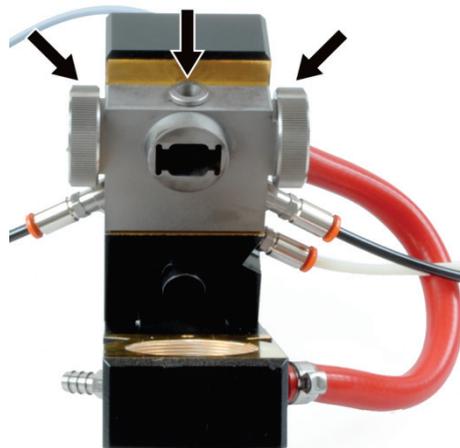
Bruchgefahr im Isolerring!
Stiftschlüssel nicht verkanten!



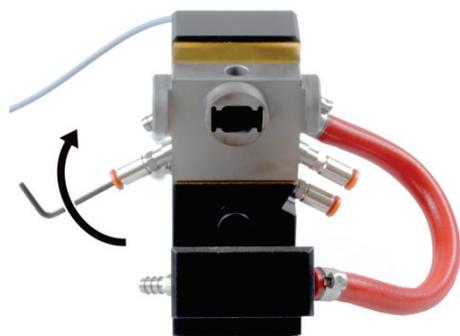
8. Die Ausdrückvorrichtung mit zurückgedrehter Spindel bis zum Anschlag in das bewegliche Ofenteil schrauben.

Mittels Ratschenschlüssel die Elektrode vollständig herausdrücken.

Ausdrückvorrichtung aus dem Ofenteil wieder entfernen.



9. Ofenfenster vom Ofenmantel abziehen. Pipettiereinsatz entfernen.



10. 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.



11. Die Überwurfmutter am Kühlwasser-Tempersensord lösen.

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

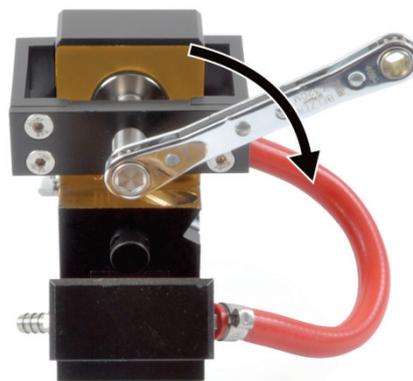
12. Die Sensorhülse mit Fingerkraft heraus-schrauben.



13. Die Ausdrückvorrichtung mit zurückge-drehter Spindel bis zum Anschlag in das feststehende Ofenteil schrauben.

Mit dem Ratschenschlüssel den Ofen-mantel und die Elektrode ganz heraus-drücken.

Die Ausdrückvorrichtung lockern und wieder ganz heraus-schrauben.

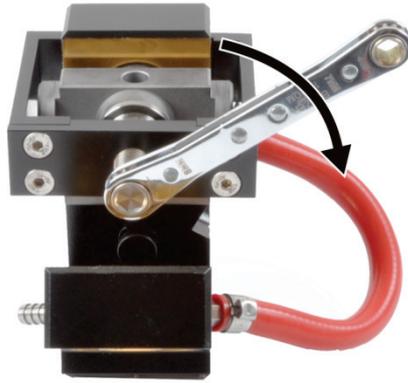


14. Eine neue Elektrode parallel zum fest-stehenden Ofenteil ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (kleine Klam-mer) fixieren.

15. Mit dem Ratschenschlüssel die Elekt-rode bis zum Anschlag einziehen. Das Einziehwerkzeug lockern und entfernen.

Bruchgefahr für Elektrode!

Beim Ansetzen und Einziehen der Elekt-rode sorgfältig auf Parallelität der Elekt-rode zum Ofenteil achten. Falls die Elektrode verkantet wurde, Elektrode wieder ganz herausdrücken und neu an-setzen.



16. Den Ofenmantel mit der zylindrischen Aufnahme zum Block parallel ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (große Klammer) fixieren.

17. 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.

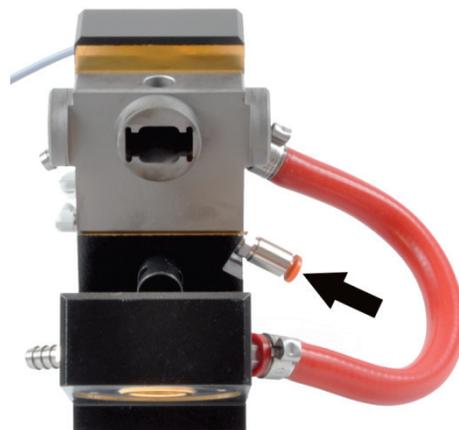


18. Die Sensorhülse für den Kühlwassertemperatursensor mit Fingerkraft in das feststehende Ofenteilschrauben.

19. Sensor in die Sensorhülse einführen und mit der Überwurfmutter festschrauben.



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



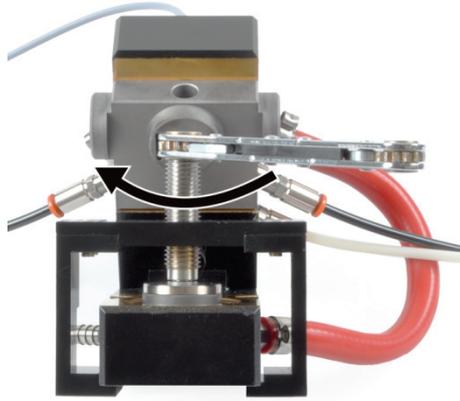
21. Den Gasstutzen für den äußeren Gasstrom schräg von unten in das feststehende Ofenteil handfest einschrauben.

Den weißen Gasschlauch auf den Gasstutzen aufstecken.



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

Die beiden schwarzen Gasschläuche auf die Gasstutzen aufstecken.

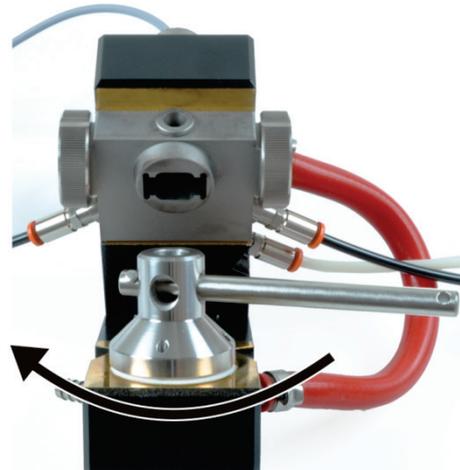


23. Eine neue Elektrode parallel an das bewegliche Ofenteil ansetzen und mit der Einziehvorrichtung (kleine Klammer) fixieren.

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

Bruchgefahr für Elektrode!
Elektrode nicht verkanten.

Abgeriebenen Graphitstaub absaugen oder wegblasen.

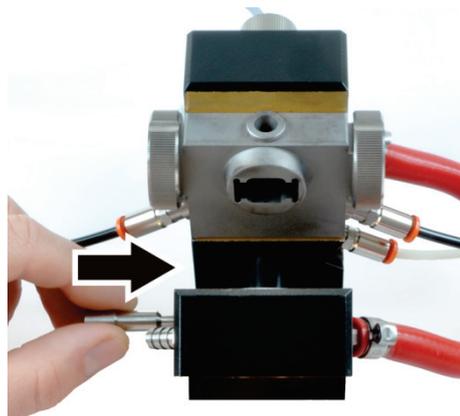


24. Ofenfenster auf den Ofenmantel stecken. Pipettiereinsatz einsetzen.

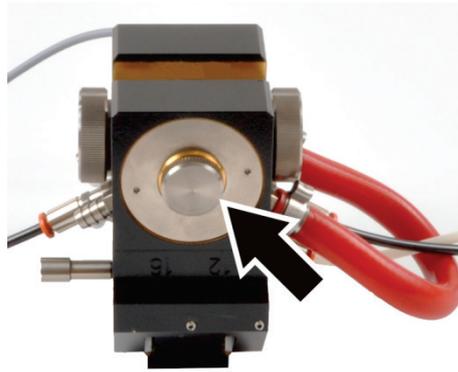
Hinweis: Gleiche Markierungen an den Ofenfenstern müssen nach oben weisen (siehe Bild 57 S.91).

25. Isolerring per Hand einschrauben und mit dem Stiftschlüssel mäßig bis Anschlag festschrauben.

Bruchgefahr im Isolerring!
Stiftschlüssel nicht verkanten!



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



27. Abdeckschraube am beweglichen Ofenteil anschrauben.

28. Mit Schaltfläche [OFEN SCHLIEßEN] den Ofen schließen.

- ✓ Elektroden und Ofenmantel sind fertig im Graphitrohrfen installiert.

Vor erneuter Inbetriebnahme des Ofens, Graphitrohr in den Ofen einsetzen (→ Abschnitt "Graphitrohr in den Ofen einsetzen" S.64), Ofen und Rohr formieren.

5.4 Brenner-Zerstäuber-System

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

- Einbrüche im Flammensaum der Brennerflamme. Durch Spülen mit verdünnter Säure im aktiven Programm 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 Reinigungstreifen entfernen.



VORSICHT

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

Folgende Wartungsarbeiten sind am Brenner-Zerstäuber-System auszuführen:

1. Brenner-Zerstäuber-System zerlegen.
2. Brenner reinigen.
3. Zerstäuber reinigen.
4. Siphon reinigen.
5. Mischkammer reinigen.
6. Brenner-Zerstäuber-System zusammenbauen.
7. Brenner-Zerstäuber-System auf Empfindlichkeit optimieren.

5.4.1 Brenner-Zerstäuber-System zerlegen

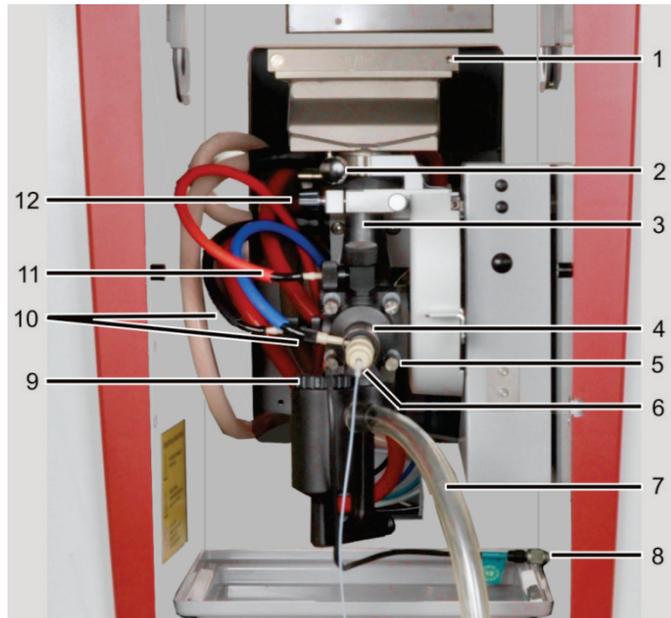


Bild 60 Brenner-Zerstäuber-System ausbauen und zerlegen

- | | |
|--|--|
| 1 Brenner | 8 Anschluss des Siphonsensors |
| 2 Arretierungsschraube am Brenner | 9 Siphon-Sensor |
| 3 Mischkammerrohr | 10 Schlauchverschraubungen am Mischkammerkopf und Zerstäuber |
| 4 Arretierungsring für Zerstäuber | 11 Schlauchverschraubung am Mischkammerkopf |
| 5 Mischkammer-Verschraubungen (4 Stück.) | 12 Rändelschraube am Haltebügel |
| 6 Zerstäuber | |
| 7 Ablaufschlauch am Siphon | |

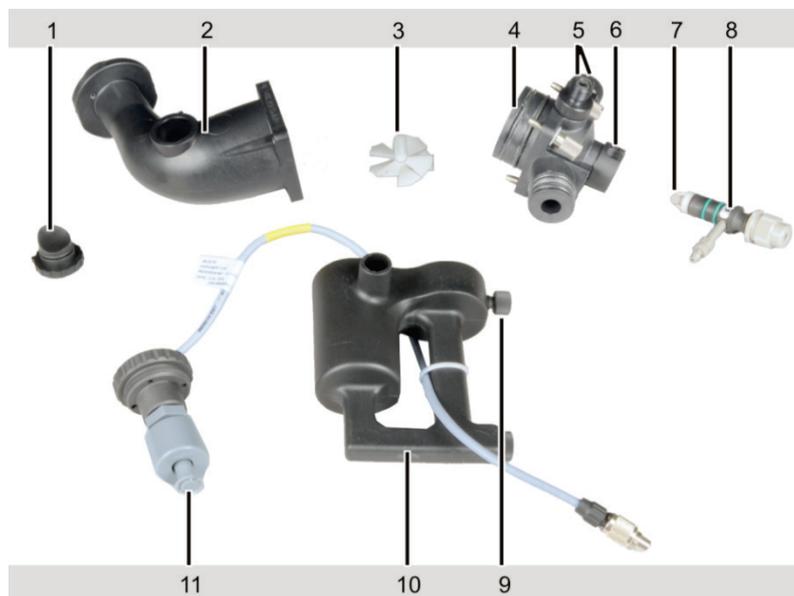


Bild 61 Mischkammer und Zerstäuber zur Reinigung zerlegt

- | | |
|---|---|
| 1 Sicherheitsstopfen | 6 Anschluss Zerstäuber mit Arretierungsring |
| 2 Mischkammerrohr | 7 Prallkugel |
| 3 Mischflügel | 8 Zerstäuber mit Anschluss für Oxidans und Anschluss für Probenschlauch |
| 4 Mischkammerkopf mit Anschlüssen für Gase, Zerstäuber und Siphon | 9 Klemmschraube |
| 5 Anschlüsse für Zusatzoxidans und Brenngas (nach hinten zeigend) | 10 Siphon |
| | 11 Siphon-Sensor |

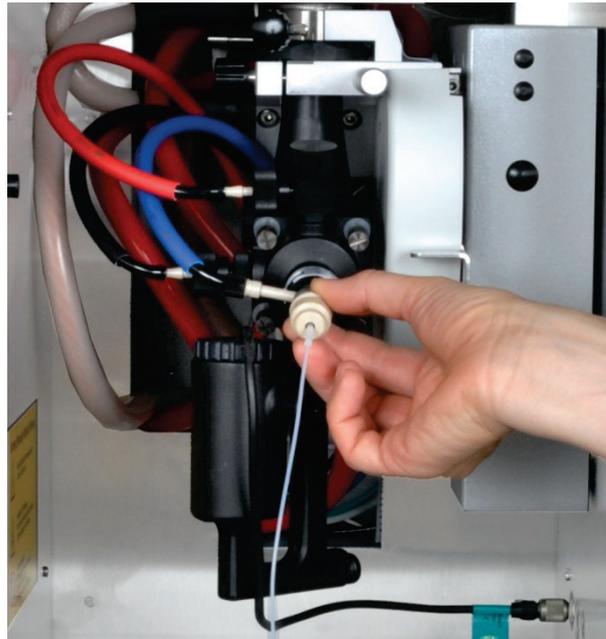


Bild 62 Zerstäuber aus der Mischkammer herausziehen

1. Arretierungsschraube (2 in Bild 60 S.99) am Brenner lösen und Brenner vom Brennerhals abnehmen.
2. Schlauchverschraubungen am Mischkammerkopf und Zerstäuber (10, 11 in Bild 60) abschrauben und Probenansaugschlauch vom Zerstäuber abziehen.
3. Arretierungsring des Zerstäubers (4 in Bild 60) drehen, so dass sich die Verriegelung öffnet. Zerstäuber aus Mischkammerkopf herausziehen, dabei den Zerstäuber in der Nut anfassen (Bild 62).
Bruchgefahr für Stutzen!
Stutzen für Gasanschluss kann abbrechen, wenn daran gezogen wird.
4. Kabel des Siphon-Sensors vom Anschluss in der Probenraumwand (8 in Bild 60) abschrauben und abziehen.
5. Ablaufschlauch vom Ablaufstutzen des Siphons (7 in Bild 60) entfernen.
6. Klemmschraube des Siphons 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 (11 in Bild 61).
8. Das System festhalten, Rändelschraube am Haltebügel des Mischkammerrohrs (12 in Bild 60) aufschrauben, Haltebügel nach hinten schwenken und System herausnehmen.
9. Sicherheitsstopfen (1 in Bild 61) aus der Mischkammer ziehen.
10. Die vier Verschraubungen der Mischkammer (5 in Bild 60) lösen und Mischkammer in Kammerkopf und Kammerrohr zerlegen.
11. Mischflügel (3 in Bild 61) aus dem Kammerrohr entnehmen.
12. Gasanschlüsse für Brenngas und Zusatzoxidans (5 in Bild 61) vom Mischkammerkopf abschrauben.

5.4.2 Brenner reinigen

1. Brenner unter fließendem Wasser reinigen.
2. Brenner mit Brennerbacken nach unten im Ultraschallbad für 5 – 10 min mit verdünnter HNO_3 ($c = 0,1 \text{ mol/L}$) 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 (2 in Bild 63) der Brennerbacken auf Brennerkörper lösen und Brennerbacken abnehmen.
2. Verkrustungen mit Brennerreiniger (Papierstreifen) entfernen.
3. Brennerbacken in verdünnter HNO_3 ($c = 0,1 \text{ mol/L}$) reinigen. Anschließend mit destilliertem Wasser spülen.
4. Brennerbacken auf Brennerkörper aufschrauben. Passstifte (3 in Bild 63) an den Brennerbacken sorgen für richtigen Sitz.

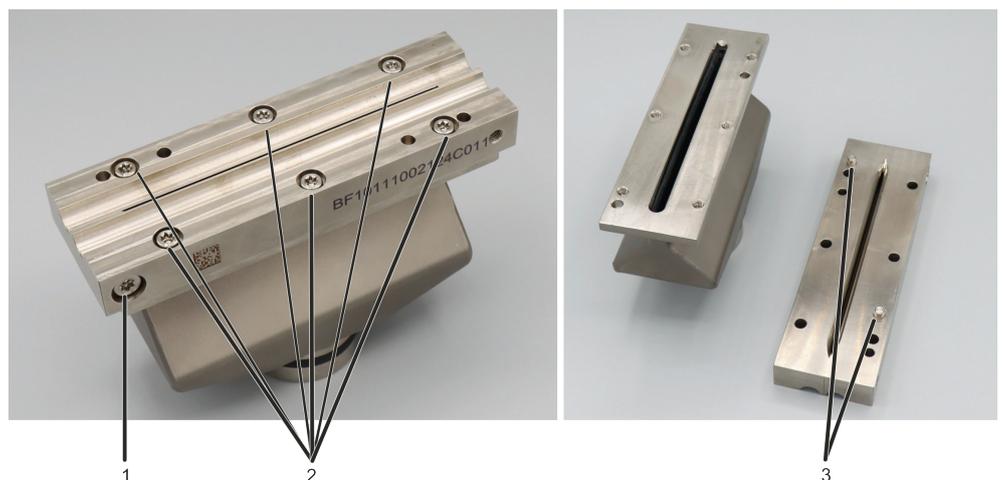


Bild 63 Verschraubungen des Brenners

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

5.4.3 Zerstäuber reinigen

1. Den Zerstäuber für mehrere Minuten in ein Ultraschallbad mit ca. 1 %iger HNO_3 oder organischem Lösungsmittel (Isopropanol) legen.
2. Prallkugel (7 in Bild 61 S.99) leicht drehen und vom Zerstäuber ziehen. Sollte die Prallkugel festsitzen, den Zerstäuber noch einmal für mehrere Minuten in das Ultraschallbad legen.
3. Reinigungsdraht in Zerstäuberkanüle führen und durch mehrmaliges Hin- und Herbewegen die Kanüle reinigen.

4. Prallkugel auf den Zerstäuber stecken und durch leichtes Drehen arretieren.

5.4.4 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 einer verdünnten Mineralsäure gereinigt, anschließend gründlich mit destilliertem Wasser spülen.

5.4.5 Siphon reinigen

1. Mit Salpetersäure, 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 spülen.

5.4.6 Brenner-Zerstäuber-System zusammenbauen



WARNUNG

Explosionsgefahr bei undichten Gasanschlüssen!

Bei Anschluss der Versorgungsschläuche auf Richtigkeit des Anschlusses achten. Dichtringe einsetzen und 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 Bild 61 S.99) halten und in das Mischkammerrohr einsetzen. Durch leichten Druck arretieren.
3. Mischkammerteile (Kammerrohr und Kammerkopf) zusammenstecken, Seiten fluchtend ausrichten und verschrauben (2, 4 in Bild 61). Auf richtigen Sitz der Dichtringe achten.
4. Siphon-Sensor (11 in Bild 61) in den Siphon schrauben. Siphon an Kammerkopf stecken, sodass der Schwimmerbehälter schräg nach vorn zeigt (Position siehe Bild 60 S.99). Siphon mit Klemmschraube (9 in Bild 61) befestigen.
5. Sicherheitsstopfen (1 in Bild 61) an das Kammerrohr stecken.

6. Anschlüsse für Brenngas und Zusatzoxidans (5 in Bild 61) in den Mischkammerkopf mit Dichtringen einschrauben.
7. Zerstäuber (8 in Bild 61) in den Kammerkopf stecken und mit dem Arretierungsring (6 in Bild 61) 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 (12 in Bild 60). 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 (8 in Bild 60) in den Anschluss an der Probenraumseitenwand stecken (auf Nase achten) und festschrauben.
10. Ablaufschlauch auf den Ablaufstutzen des Siphons (7 in Bild 60) stecken. 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 befestigen (2 in Bild 60).
Zur Ausrichtung des Brenners befinden sich Markierungen am Mischkammerrohr und an der Haltevorrichtung.
13. Gasversorgung anschließen:
 - Schlauch für Brenngas (rot) an Stutzen oben am Mischkammerkopf (11 in Bild 60) anschrauben.
 - Schlauch für Oxidans (blau) am Zerstäuberstutzen (10 in Bild 60) anschrauben.
 - Schlauch für Zusatzoxidans (schwarz) am Stutzen seitlich an der Mischkammer (10 in Bild 60) anschrauben.
 Die Rändelschrauben an den Gasanschlüssen nur handfest anziehen.
14. Sicherheitsscheibe einhängen und vor den Brenner schieben.

Empfindlichkeitskontrolle/Justierung

1. In der Software ASpect LS Flammentechnik initialisieren und mit der Schaltfläche  das Fenster FLAMME / KONTROLLE aufrufen.
2. Im Gruppenfeld EINSTELLUNGEN das Verhältnis Gas C₂H₂ – Luft einstellen.
 **Vorsicht**
Die Justierung niemals mit C₂H₂ - N₂O durchführen. Wenn die Gasflussrate verändert wird, kann die Flamme mit einem lauten Knall in die Mischkammer zurückschlagen.
3. Den Brenner in Höhe und Parallelität zur optischen Achse ausrichten.
4. Mit der Schaltfläche [FLAMME ZÜNDEN] die Flamme zünden.
5. Auf die Registerkarte MANUELLE OPTIMIERUNG wechseln.
6. Eine Elementlinie auswählen, z.B. Cu324, und auf [EINSTELLEN] klicken.

7. Testlösung, z.B. Cu / 2 mg/L über den Zerstäuber ansaugen lassen, die fortlaufende Messwertanzeige mit [START] starten. Signal bewerten.
8. Falls die Empfindlichkeit zu gering ist, Zerstäuber so justieren, dass die Extinktion an der ausgewählten Elementlinie ein Maximum erreicht:
 - Kontermutter (2 in Bild 64) lösen.
 - Kanüle mit Verstellmutter (3 in Bild 64) in der Tiefe verstellen.
9. Nach Abschluss des Justiervorgangs Einstellung mit Kontermutter (2 in Bild 64) sichern.
 - ✓ Das Brenner-Zerstäuber-System ist gereinigt und installiert.

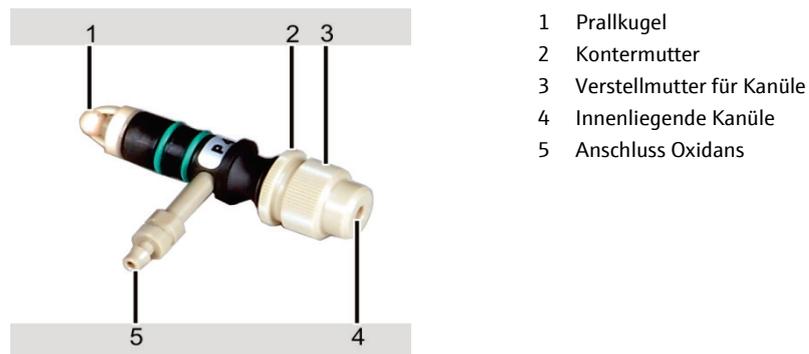


Bild 64 Einzelteile des Zerstäubers

5.4.7 Atomisator im Strahlengang ausrichten

Beim novAA 800 D besteht die Möglichkeit, das Brenner-Zerstäuber-System über eine Stellschraube in der Probenraumtiefe auszurichten. Bei der Justierung wird der Anschlag des kippbaren Halters neu eingestellt.

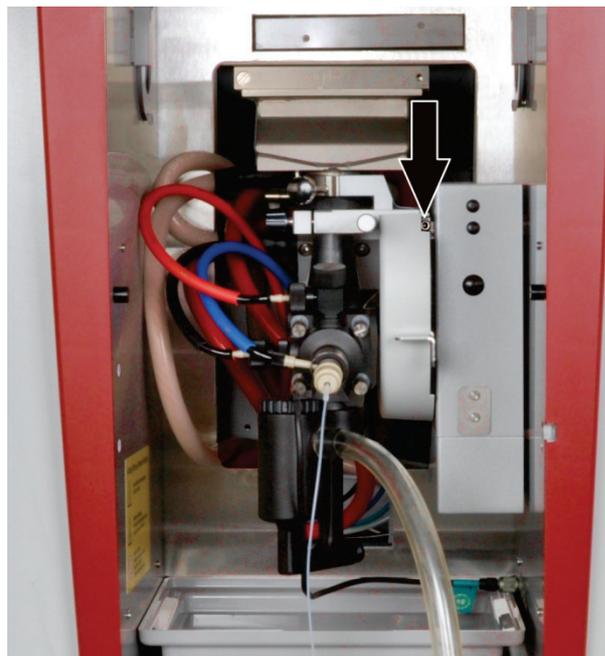


Bild 65 Stellschraube zur Ausrichtung des Atomisators

1. In der Software ASpect LS Flammentechnik initialisieren und mit der Schaltfläche  das Fenster FLAMME / KONTROLLE aufrufen.
2. Im Gruppenfeld EINSTELLUNGEN das Verhältnis Gas C₂H₂ – Oxidans (Luft bzw. N₂O) 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. Die Einstellung der Stellschraube mit einem Innensechskantschlüssel (M 3,0) verändern, bis die Extinktion an der ausgewählten Elementlinie ein Maximum erreicht.

Bei den Modellen novAA 800 G + F kann die werkseitige Voreinstellung für alle Messaufgaben verwendet werden.

Darüber hinaus stellt die Steuer- und Auswertesoftware ASpect LS die Höhe des Atomisators bei allen Modellen der novAA 800 Gerätefamilie nach Auswahl der Atomisierungstechnik im Fenster QUICKSTART automatisch ein.

5.4.8 Sensor für Brenner-Erkennung reinigen

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

- sich Ablagerungen in den Öffnungen befinden (z.B. Salzverkrustungen) oder
 - das Programm eine Fehlermeldung ausgibt, obwohl der Brenner auf dem Mischkammerrohr montiert ist.
1. Brenner-Zerstäuber-System festhalten, Rändelschraube am Haltebügel des Mischkammerrohrs (12 in Bild 60) abschrauben, Haltebügel nach hinten schwenken, System herausnehmen und sicher abstellen.
 2. Sensoröffnungen vorsichtig mit einer kleinen Bürste (Zahnbürste) mit Alkohol, z.B. Isopropanol, reinigen.
 3. Sensoröffnung trocknen lassen.
 4. Brenner-Zerstäuber-System wieder in der Höhenverstellung montieren.

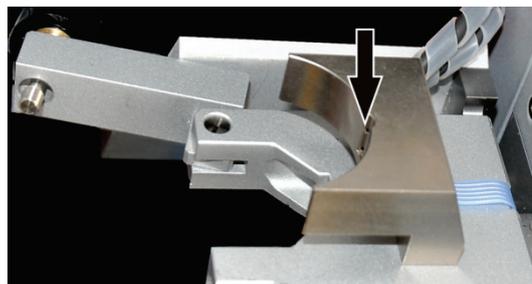


Bild 66 Öffnungen der Sensorik für die Brenner-Erkennung

5.5 Probengeber Graphit AS-GF

Folgende Wartungsarbeiten sind am AS-GF auszuführen:

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

5.5.1 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. novAA 800 einschalten und Software ASpect LS / Graphitrohrtechnik starten.
2. In ASpect LS 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.

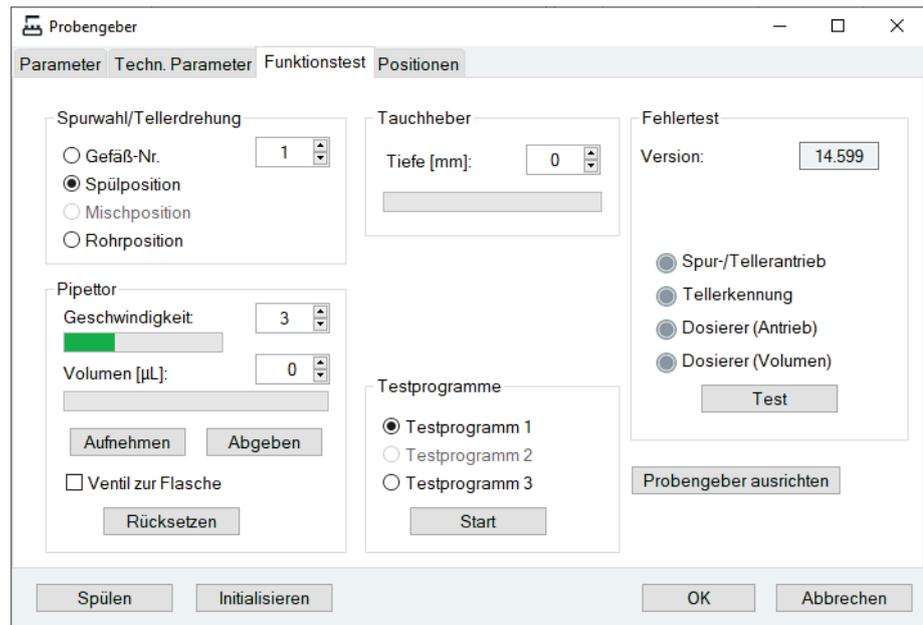


Bild 67 Fenster PROBENGEBER, Registerkarte FUNKTIONSTEST

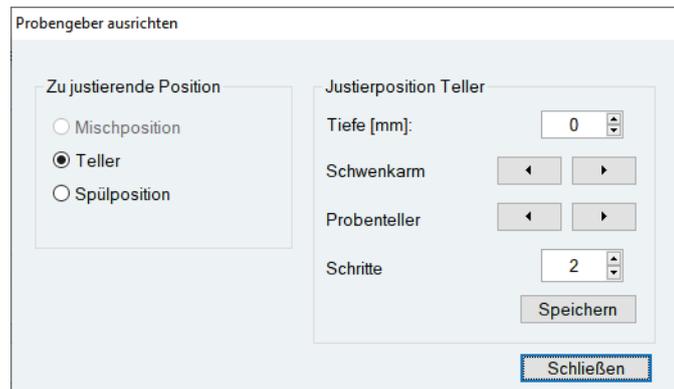


Bild 68 Fenster PROBENGEBER AUSRICHTEN

5.5.2 Dosierschlauch warten

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

- Dosierschlauch reinigen
- Dosierschlauch kürzen
- Dosierschlauch wechseln

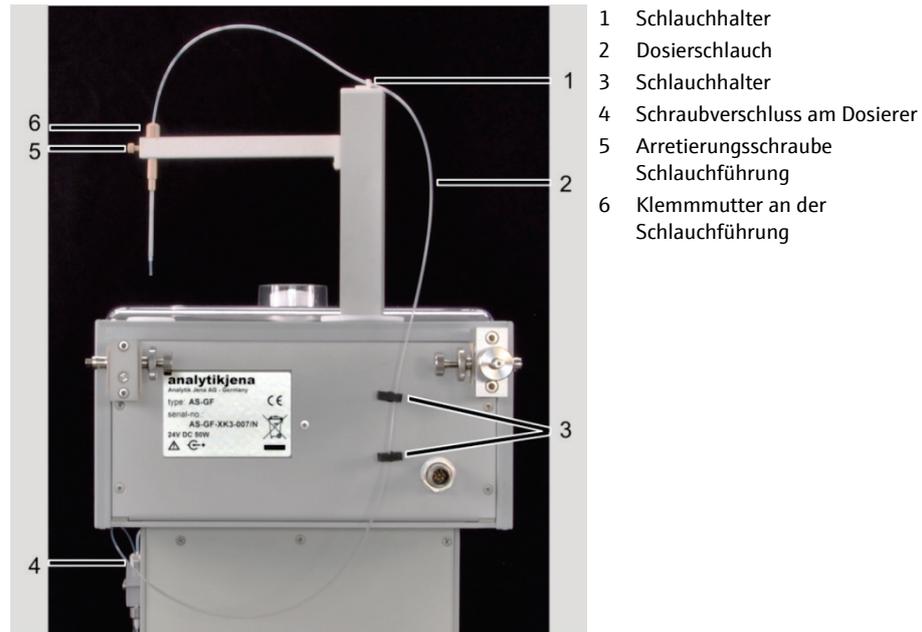


Bild 69 Dosierschlauch am AS-GF

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. novAA 800 einschalten und Software ASpect LS starten.
3. In ASpect LS mit  das Fenster PROBENGEBER öffnen. Auf die Registerkarte FUNKTIONSTEST (Bild 67 S.107) 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 [μ L] mit den Pfeiltasten das aufzunehmende Volumen einstellen (ca. 100-200 μ L). Das Volumen kann in 50 μ L-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

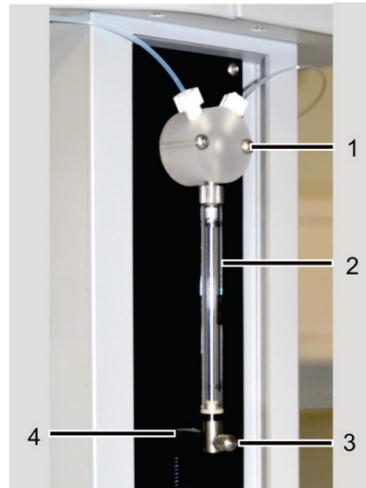
1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Bild 69) lockern und Dosierschlauch nach oben herausziehen.
2. Etwa 70 mm des Dosierschlauchs mit einer Rasierklinge oder Skalpell in einem Winkel von 10° bis 15° schräg abschneiden.
3. Dosierschlauch so weit in Schlauchführung schieben, bis der Dosierschlauch ca. 8 mm unten herausragt.
4. Dosierschlauch mit Klemmmutter arretieren.
5. Injektionstiefe der Probe neu justieren (→ Abschnitt "Probengeber justieren" S.70).
 - ✓ Nach Entfernen kontaminierter bzw. beschädigter Schlauchstücke ist der Probengeber wieder betriebsbereit.

Dosierschlauch wechseln

1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Bild 69) lockern und Schlauch herausziehen. Schlauch aus den Schlauchhaltern am Probengeberarm und an der Rückseite des Probengebers (1, 3 in Bild 69) herausnehmen.
2. Schraubverschluss am T-Ventil des Dosierers (4 in Bild 69) 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.70).
 - ✓ Der Probengeber ist mit neuem Dosierschlauch betriebsbereit.

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

Bild 70 Dosierer an AS-GF und AS-FD

1. novAA 800 einschalten und Software ASpect LS starten. Im Fenster QUICKSTART 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.
4. Schaltfläche [AUFNEHMEN] betätigen.
Der Kolben der Dosierspritze bewegt sich nach unten.
5. Befestigungsschraube (3 in Bild 70) abschrauben.
6. Dosierspritze (2 in Bild 70) 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.

5.5.4 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.

5.6 Probengeber AS-F, AS-FD

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

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

5.6.1 Probenweg spülen

1. In der Software ASpect LS mit  das Fenster FLAMME öffnen und Flamme zünden.
2. Mit  das Fenster PROBENGEBER öffnen.
3. Auf der Karte PARAMETER im Eingabefeld 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.

5.6.2 Mischgefäß des AS-FD spülen

Das Mischgefäß ist vor und nach der Arbeit zu spülen, um Verklebungen oder Verkrustungen zu vermeiden.

Vor Ansetzen des ersten Standards / der ersten Probe wird das Mischgefäß automatisch gespült. Im laufenden Betrieb können weitere Spülungen sinnvoll sein.

Mischgefäß vor und nach der Messung spülen

1. In ASpect LS mit  das Fenster PROBENGEBER öffnen.
2. Auf der Karte PARAMETER in der Gruppe SPÜLEN MISCHGEFÄß ein Volumen von 25 mL eingeben.
3. Mit der Schaltfläche [START] den Spülvorgang starten.
4. Den Spülvorgang gegebenenfalls mehrmals wiederholen.

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

System vor langer Außerbetriebnahme spülen

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

1. Methanol oder Ethanol in die Vorratsflasche für Verdünnungsmittel füllen.
2. Spülvorgang wie im Abschnitt "System vor und nach der Messung spülen" beschrieben ausführen. Spülvorgang mehrmals wiederholen.

5.6.3 Kanülen mit Führung am Probengeberarm des AS-FD wechseln

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

1. Schläuche von den Kanülen abziehen.
2. Feststellschraube am Probengeberarm lockern.
3. Kanülenführung mit Kanülen nach oben herausziehen.
4. Führung mit den neuen Kanülen in den Probengeberarm einführen und mit der Feststellschraube befestigen.

Achtung! Bruchgefahr!

Höhe der Kanülen so einstellen, dass sie 1-2 mm oberhalb des Blocks mit Spül- und Mischgefäß enden.

5. Probenansaugschlauch auf die dünnere Kanüle stecken. Dosierschlauch für Verdünnungsmittel auf die dickere Kanüle stecken.

5.6.4 Kanüle am Probengeberarm des AS-F wechseln

Die Kanüle zur Aufnahme der Probe (dünne Kanüle) ist zu wechseln, wenn deutliche Kontaminationen oder eine mechanische Zerstörung der Kanüle auftreten (erkennbar an hohen Standardabweichungen bei den Messwerten).

1. Probenansaugschlauch von der Kanüle abziehen.
2. Feststellschraube am Probengeberarm lockern und Führung mit Kanüle herausziehen.
3. Neue Führung mit Kanüle einsetzen und mit Klemmmutter befestigen.

Achtung! Bruchgefahr!

Höhe der Kanüle so einstellen, dass sie 1 – 2 mm oberhalb des Blocks mit Spül- und Mischgefäß endet.

4. Ansaugschlauch auf die neue Kanüle stecken.

5.6.5 Ansaugschlauch wechseln

Ist der Ansaugschlauch kontaminiert, muss er gewechselt werden.

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

2. Der Ansaugschlauch ist an jedem Ende mit einem Silicon-Adapterschlauch ausgerüstet. Stecken Sie den längeren Schlauchadapter auf die Kanüle und der kürzeren Schlauchadapter an den Zerstäuber.

Achtung!

Verwechseln sie nicht die beiden Anschlüsse. Das System kann sonst undicht werden.

5.6.6 Schlauchset am AS-FD wechseln

1. Dosierschlauch für Verdünnungsmittel von der dickeren Kanüle am Probengeberarm abziehen und durch die Schlauchführung fädeln (6 in Bild 52 S.79).
2. Schlauch für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers lösen (5 in Bild 52 S.79).
3. Die ummantelten Schläuche aus der Befestigungsglasche auf der Rückseite des Probengebers ziehen.
4. Schlauch für Spülflüssigkeit aus der Vorratsflasche ziehen.
5. Dosierschlauch vom Umschaltventil abschrauben (3 in Bild 53 S.79).
6. Neues Schlauchset mit Dosierschlauch (Kennzeichnung „1“) am Umschaltventil anschrauben und ummantelte Schläuche mit der Befestigungsglasche auf der Rückseite des Probengebers befestigen.
7. Den Schlauch mit der Kennzeichnung „2“ in die Vorratsflasche für Spülflüssigkeit einführen.
8. Den Schlauch für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers festschrauben.
9. Das zweite Ende des Dosierschlauchs durch die Schlauchführung auf die dickere Kanüle des Probengeberarms schieben.

5.6.7 Reinigen nach Gefäßüberlauf

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

1. Messablauf sofort stoppen.
2. Flüssigkeit mit Zellstoff oder Wischtuch aufsaugen. Oberfläche trocken wischen.
3. Mit  das Fenster PROBENGEBER öffnen. Auf die Karte FUNKTIONSTEST wechseln. Im Bereich PUMPEN Kontrollkästchen MISCHGEFÄßPUMPE aktivieren, um Pumpe zu starten.
Pumpe laufen lassen, bis die Flüssigkeit abgepumpt ist. Gegebenenfalls Pumpe mehrfach aktivieren und deaktivieren.

5.7 Kühlaggregat KM 5

(Verwendete Technik: Graphitrohrtechnik)

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

Wartungsarbeiten

- Vierteljährlich Füllstand und Sauberkeit der Kühlflüssigkeit prüfen.
- Bei auftretenden Luftblasen im Kühlkreislauf (erkennbar an Geräuschen) den Wasserstand prüfen.

Leeren offline

1. Ein 5 Liter fassendes Auffanggefäß bereithalten.
2. Bei ausgeschaltetem novAA 800 den Rücklaufschlauch des KM 5 (Anschluss ist am KM 5 gekennzeichnet) in das Auffanggefäß halten.
3. KM 5 einschalten.
 - ✓ Der Umlaufkühler wird leergepumpt.

Füllen und Entlüften

1. Deckel am KM 5 öffnen und Verschluss der Einfüllöffnung abnehmen.
2. Mit Einfülltrichter 5 L enthärtetes Wasser (bis ca. 5 cm unterhalb des Deckels) einfüllen.
3. Den Rücklaufschlauch in den Kühlmittelbehälter des KM 5 stecken.
4. KM 5 einschalten. Pumpe der Umlaufkühlung so lange laufen lassen, bis das rückfließende Wasser frei von Luft ist. Gegebenenfalls das KM 5 mehrmals aus- und einschalten.
5. KM 5 ausschalten. Rücklaufschlauch wieder am KM 5 stecken. Einfüllöffnung und Deckel des KM 5 schließen.

5.8 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! Spritzgefahr!**

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.

6 Störungsbeseitigung

6.1 Störungsbeseitigung nach 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 novAA 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.



BEACHTEN

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
4111	Flamme zündet nicht
Ursache	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler bei der Gaszufuhr 	
Beseitigung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaszufuhr (Luft, Brenngas) prüfen 	
4231	kein Argon Druck (Status)
4234	kein Zusatzgas-Druck (Status)
Ursache	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gasversorgung vor dem Geräteanschluss geschlossen 	
Beseitigung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gaszufuhr prüfen, Gasversorgung vor dem Geräteanschluss öffnen 	
4232	Temperaturfehler Ringkerntrafo
Ursache	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trafo überhitzt 	
Beseitigung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerät mind. 1 h abkühlen lassen, ggf. thermische Belastung im Temperatur-Zeit-Programm reduzieren 	
4233	Kühlwasserkreislauf Sensor-Fehler (Status)
Ursache	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kühlmittelbehälter nicht ausreichend befüllt. 	
Beseitigung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserstand im Kühlaggregat prüfen, Kühlwasser auffüllen. 	

Fehler-Code	Fehlermeldung
4301	Kommunikationsfehler Firmware-Update
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firmware-Update fehlgeschlagen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firmware-Update wiederholen ▪ Service verständigen
5003	Linienstrahler-Signal oder Emissions-Signal zu klein
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ HKL zu schwach 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justierzustand HKL und Atomisator überprüfen ▪ Spaltbreite und Lampenstrom vergrößern ▪ Energieintensivere HKL-Linie wählen
5005	Energiedrift bzw. -schwankungen zu groß
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie der HKL schwankt zu stark 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HKL einlaufen lassen, nach Wartezeit von 5-15 min Energieabgleich und Peaksuche erneut manuell durchführen ▪ Justierzustand HKL und Atomisator überprüfen ▪ Spaltbreite und Lampenstrom vergrößern ▪ Energieintensivere HKL-Linie wählen ▪ Alterungszustand (Schwärzung) HKL überprüfen, HKL ggf. austauschen
5006	Untergrundstrahler-Signal zu klein
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie der D₂-HKL zu gering 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spaltbreite vergrößern oder HKL-Analysenlinie kürzerer Wellenlänge wählen ▪ Justier- und Alterungszustand (Schwärzung) der D₂-HKL kontrollieren ▪ Justierzustand des Atomisators überprüfen ▪ Ggf. auf Untergrundkompensation verzichten

Fehler-Code	Fehlermeldung
5008	Energiedrift bzw. -schwankungen Untergrundstrahler zu groß
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie der D₂-HKL schwankt zu stark 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spaltbreite vergrößern oder Analyselinie kürzerer Wellenlänge wählen ▪ Justier- und Alterungszustand (Schwärzung) der D₂-HKL kontrollieren ▪ Justierzustand des Atomisators überprüfen
5009	Zu viel Energie während des Nullabgleichs (AZ-Phase)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiepegel der HKL driftet zu stark ▪ Ungeeigneter Zeitpunkt für AZ-Phase im Messablauf 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HKL einlaufen lassen, nach Wartezeit von 5-15 min Energieabgleich und Peaksuche erneut manuell durchführen
5010	Zu wenig Energie während des Nullabgleichs (AZ-Phase)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiepegel der HKL driftet zu stark ▪ AZ-Phase gestört (beschlagene Fenster, un spez. ABS-Signal) ▪ Justierung des Atomisators zum Strahlengang nicht optimal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HKL einlaufen lassen, nach Wartezeit von 5-15 min Energieabgleich und Peaksuche erneut manuell durchführen ▪ Fenster reinigen ▪ Justierzustand des Atomisators überprüfen
5012	Grundlinien-Drift während der AZ-Phase (Gesamtabsorption)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiepegel der HKL driftet zu stark 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HKL einlaufen lassen, nach Wartezeit von 5-15 min Energieabgleich und Peaksuche erneut manuell durchführen
5215	kein Kühlwasserfluss
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kühlwasserfluss zu gering ▪ Partielle Verstopfung der Kühlwasserkanäle 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kühlwasserstand im Kühlaggregat überprüfen ▪ Kühlwasser nachfüllen ▪ Bei Verstopfung Service verständigen

6.2 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). Oft sind die Fehler auch gerätetechnisch deutlich sichtbar. Führen die angegebenen Lösungsvorschläge nicht zum Erfolg, ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

Kein Signal bzw. zu geringe Empfindlichkeit

Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Atomisierungseinheit ist unzureichend im Strahlengang ausgerichtet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Höheneinstellung prüfen ■ Bei novAA 800 D Tiefeneinstellung des Brenner-Zerstäuber-Systems über Stellschraube korrigieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Leck oder Verstopfung im Probenzuführungssystem 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kanüle und Dosierschlauch auf Ablagerungen, Knicke und Risse prüfen, reinigen, ggf. ersetzen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Probe wird nicht korrekt ins Graphitrohr injiziert (Graphitrohrtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pipettierung überprüfen, Probengeber justieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zerstäuber verstopft (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zerstäuber auf Durchgang prüfen, reinigen ■ Probenlösungen ggf. filtrieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zerstäubergas zu gering eingestellt (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zerstäubefluss (Luft / N₂O) optimieren
Messwert zu gering	
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ fehlerhafte Kalibrierung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalibrierlösungen überprüfen
<ul style="list-style-type: none"> ■ schwerlösliche Substanzen führen zu Minderbefunden ■ schwerlösliche Substanzen sind nicht vollständig aufgeschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Probenvorbereitung optimieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bildung schwerlöslicher Verbindungen in der Flamme (Oxide, Carbide, Phosphate) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der Flammentemperatur, z.B. durch Wechsel zur Acetylen-Lachgas-Flamme ■ Zugabe von „releasing agents“ wie Lanthanchlorid, die z.B. störende Phosphate binden
<ul style="list-style-type: none"> ■ flüchtige Substanzen entweichen während der Probenvorbereitung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Probenvorbereitung optimieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kontamination / Verschleppung in der Kal-Null-Lösung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ursache für Verschleppung / Kontamination abstellen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Probenlösung ist viskos / hat höhere Dichte / andere Oberflächenspannung als Kalibrierlösung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1. Matrixanpassung (Zugabe von Matrix zu Kalibrierlösungen oder Verdünnen) ■ 2. Standardaddition
<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyten verdampfen zu früh / zu spät (Graphitrohrtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Standardaddition durchführen ■ Ofenprogramm optimieren (z.B. Pyrolysetemperatur senken)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyt ist ein Alkalimetall (oder eine leicht anregbare Atomlinie) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alkalieffekt, Zugabe von Ionisationspuffern, die anstelle des Analyten ionisiert werden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Peakposition ist leicht verschoben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wellenlängenkorrektur durchführen

Messwert zu hoch	
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ fehlerhafte Kalibrierung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kalibrierlösungen überprüfen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontamination / Verschleppung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ursachen suchen und abstellen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufwärmphase des Geräts nicht beachtet 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flamme länger einbrennen lassen, bevor kalibriert wird
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probe schäumt beim Schütteln 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oberflächenaktive Substanzen in Messlösungen <ol style="list-style-type: none"> 1. Probenvorbereitung optimieren 2. oberflächenaktive Stoffe Kalibrierlösungen zufügen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Linienüberlagerung mit Matrixelement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwendung von Matrix-Modifizierern in der Graphitrohrtechnik, Optimierung des Ofenprogramms (Thermische Vorbehandlung) ▪ Optimierung der Flammentemperatur
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probenlösung ist viskos / hat höhere Dichte / andere Oberflächenspannung als Kalibrierlösung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1. Matrixanpassung (Zugabe von Matrix zu Kalibrierlösungen oder Verdünnen) ▪ 2. Standardaddition
schlechte Präzision	
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Streuung an festen Matrixbestandteilen (Ruß, Oxide, Salzteilchen) und Gasen (Lösungsmitteldampf) 	<p>Graphitrohrtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ofenprogramm optimieren (Trocknungsphase, Thermische Vorbehandlung) ▪ Matrix-Modifizierer verwenden <p>Flammentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Ruß: Erhöhung der Flammentemperatur (mehr Luft), Verwendung der Acetylen-Lachgas-Flamme
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontamination / Verschleppung im Graphitrohr (Graphitrohrtechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graphitrohr durch Ausheizen reinigen ▪ Ofenprogramm optimieren (Reinigungsphase)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spülzeit zwischen den Proben zu kurz (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spülzeit verlängern
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwankungen in der Brenner Temperatur (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Injektionsmodul SFS 6 verwenden
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontamination / Verschleppung im Zerstäuber (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zerstäuber auf Durchgang prüfen, reinigen ▪ Probenlösungen ggf. filtrieren
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zerstäubergastrom nicht optimal (Flammentechnik) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zerstäubergasstrom optimieren
Drift	
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luftsauerstoff zu Messbeginn noch im Graphitrohr 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graphitrohrföfen vor Messbeginn formieren

7 Transport und Lagerung

7.1 novAA 800 für Transport vorbereiten

Hilfsmittel

- 4 Tragegriffe (im Lieferumfang)
- Maulschlüssel 17 mm



VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Die verschiedenen Modelle der novAA 800 Gerätefamilie wiegen zwischen 95 kg und 130 kg. Gerätetransport nur mit 4 Personen und fest eingeschraubten Tragegriffen.



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen! Beachten Sie bei der Vorbereitung des novAA 800 für den Transport Abkühlphasen.



BEACHTEN

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

Transportieren Sie das novAA 800 nur in der Originalverpackung. Setzen Sie beim novAA 800 D und G die Transportsicherung in den Probenraum ein, um den Graphitrohröfen in der Parkposition zu sichern. Sichern Sie darüber hinaus den Monochromator mit der Transportsicherung.

1. Steuer- und Auswertesoftware ASpect LS beenden. PC und novAA 800 unter Beachtung der Ausschaltreihenfolge ausschalten (→ Abschnitt "Ausschaltreihenfolge" S.84)
2. Alle Komponenten und Zubehöre deinstallieren (→ Abschnitt "Installation und Inbetriebnahme" S.38). Probengeber aus dem Probenraum entfernen.
3. **Flammentechnik:** Ablaufschlauch des Siphons und Sicherheitsscheibe entfernen.
4. Abfallflasche leeren; Abfälle entsorgen.
5. Die Gasversorgung vor den Geräteanschlüssen schließen.
6. Die Gasanschlüsse an der Rückseite des novAA 800 lösen:
 - Gasanschlüsse für Inertgas (Argon) und ggf. Zusatzgas per Hand lösen.
 - Schläuche für Druckluft und Lachgas per Hand lösen.
 - Für Gasanschluss Acetylen Maulschlüssel 17 mm verwenden. Linksgewinde!
7. Elektrische Anschlüsse lösen.
8. **Graphitrohrtechnik:** Schnellverschlüsse der Kühlmittelschläuche am novAA 800 lösen. Mobiles Kühlaggregat leeren (→ Abschnitt "Kühlaggregat KM 5" S.114).
9. Transportsicherung am Monochromator installieren (→ Abschnitt "Transportsicherungen entfernen" S.51):
 - Gerätehaube abnehmen.

- Rot markierte Transportsicherung in den Gitterhebel schrauben.
- Gerätehaube wieder befestigen.

10. novAA 800 D + G: Graphitrohrofen mit dem Schwenkmechanismus nach hinten kippen. Transportsicherung in die Öffnung hinten im Probenraum so einsetzen, dass der Keil den Graphitrohrofen in der Parkposition sichert.

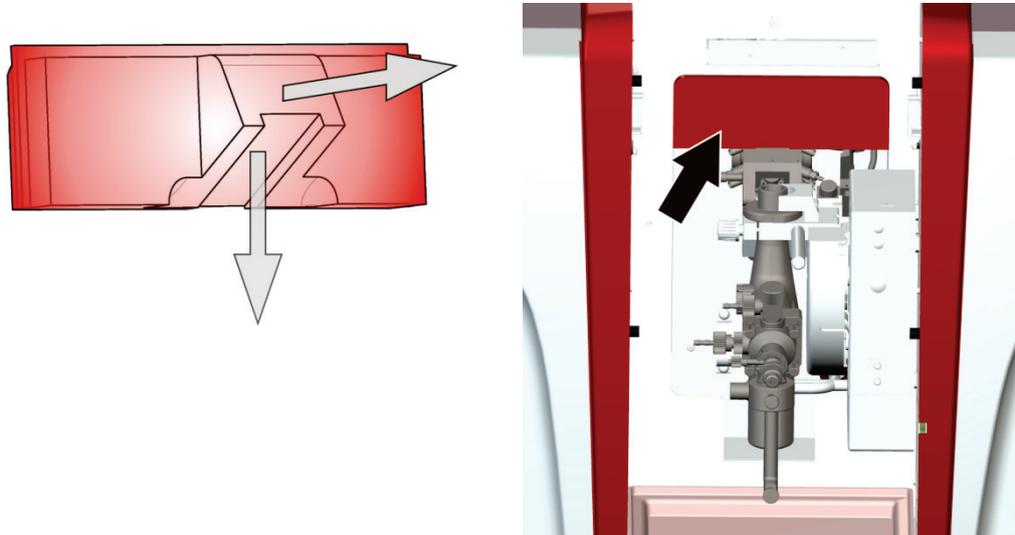


Bild 71 Transportsicherung am Graphitrohrofen einsetzen

11. Vier Stopfen (im Lieferumfang enthalten) aus den Bohrungen für Tragegriffe auf beiden Geräteseiten entfernen und aufbewahren.
12. Vier Tragegriffe fest bis Anschlag in die Bohrungen einschrauben.
 - ✓ Das novAA 800 ist für den Transport vorbereitet.

7.2 Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise Transport und Aufstellen" S.11. Transportieren Sie das novAA 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 novAA 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.

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

Die Hohlkatodenlampen entsorgen Sie entsprechend den örtlichen Vorschriften oder wenden Sie sich an den Kundendienst der Analytik Jena.

9 Spezifikationen

9.1 Technische Daten

9.1.1 Daten zum novAA 800

Techniken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Graphitrohrtechnik im Einstrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur ▪ Flammentechnik im Einstrahl- oder Zweistrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur ▪ Hydrid- und Hg-Kaltdampftechnik im Einstrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur ▪ HydrEA-Technik im Einstrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur 															
Untergrundkorrektur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deuterium-Untergrundkorrektur mit D₂-HKL mit konstantem Strom 															
Photometer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zweistrahlordnung mit Strahlteiler und rotierendem Sektorspiegel zur Einkopplung des Referenzstrahlenganges ▪ Hohe Lichtausbeute und Basislinienstabilität ▪ Quarzvergütete Spiegeloptik ▪ Si-Hybrid-Empfänger S 12749 ▪ Optikspülung: Optionale Spülung der Optik mit gereinigter Druckluft für den Betrieb in staubreicher Umgebung (in Verbindung mit dem Air Purge Kit APK) 															
Monochromator	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Aufstellung</td> <td colspan="2">Modifizierte Czerny-Turner-Anordnung mit ebenem Hologitter, automatische Einstellung von Wellenlänge und Spaltbreite</td> </tr> <tr> <td>Wellenlängenbereich</td> <td colspan="2">185 bis 900 nm</td> </tr> <tr> <td>Spaltbreite</td> <td colspan="2">0,2 nm, 0,3 nm, 0,5 nm, 0,8 nm, 1,2 nm</td> </tr> </table>	Aufstellung	Modifizierte Czerny-Turner-Anordnung mit ebenem Hologitter, automatische Einstellung von Wellenlänge und Spaltbreite		Wellenlängenbereich	185 bis 900 nm		Spaltbreite	0,2 nm, 0,3 nm, 0,5 nm, 0,8 nm, 1,2 nm							
Aufstellung	Modifizierte Czerny-Turner-Anordnung mit ebenem Hologitter, automatische Einstellung von Wellenlänge und Spaltbreite															
Wellenlängenbereich	185 bis 900 nm															
Spaltbreite	0,2 nm, 0,3 nm, 0,5 nm, 0,8 nm, 1,2 nm															
Lampenwechsler für HKL	PC-gesteuerter 8fach-Lampenwechsler für vollautomatischen Betrieb mit einer Schreib-Lese-Einheit für den Einsatz codierter Lampen.															
Hohlkathodenlampen HKL, codiert	<p>Der Einsatz uncodierter Lampen ist möglich. Lampentyp: Glimmentladungslampen für 68 Elemente mit Linienstrahlung im UV/VIS-Bereich</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Lampenstrom</td> <td colspan="2">2 bis 20 mA</td> </tr> <tr> <td>Betriebsart</td> <td>elektrische Taktung</td> <td>50 Hz</td> </tr> <tr> <td>Stromversorgung</td> <td colspan="2">2 Netzteile, stromstabilisiert</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">- für aktive Lampe</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">- zum Vorheizen</td> </tr> </table>	Lampenstrom	2 bis 20 mA		Betriebsart	elektrische Taktung	50 Hz	Stromversorgung	2 Netzteile, stromstabilisiert			- für aktive Lampe			- zum Vorheizen	
Lampenstrom	2 bis 20 mA															
Betriebsart	elektrische Taktung	50 Hz														
Stromversorgung	2 Netzteile, stromstabilisiert															
	- für aktive Lampe															
	- zum Vorheizen															

Deuterium-Hohlkatodenlampe D ₂ -HKL	Lampentyp: Glimmentladungslampe mit Kontinuumstrahlung im UV-Bereich		
	Lampenstrom	30 mA	
	Betriebsart	elektrische Taktung	50 Hz
Analytische Betriebsarten in Absorption	Gesamtabsorption spezifische und unspezifische Absorption		
Anzeigearten	Extinktion	-0,01 bis 3,00	
	Konzentration	Wertebereich 5-stellig (0,0001 bis 99999), Einheit frei wählbar	
	Emission	0 bis 1; im Flammenbetrieb möglich	
	Energie	0 bis 2 000 000 Counts	
	normierte Intensität	0 % bis 100 %	
Messwertverarbeitung	Messfrequenz (Einzelwertfolge)	Einstrahlbetrieb Zweistrahلبetrieb	50 Hz 25 Hz
	Signalauswertung, Integrationsart	Mittelwert Wiederholter Mittelwert Maximalwert: Maximalwert der Extinktion Integralwert: zeitintegrierte Extinktion	
	Integrationszeit	0,1 bis 600 s	
	Nullabgleich (AZ-Messzeit)	0,1 bis 600 s	
	Verzögerung	0 bis 600 s	
	Energie-Messzeit	0,3 s	
	Glättung	dreistufig: aus ► schwach ► stark	
	Arten der Messwertdarstellung	Extinktion, Emission, Konzentration	
	Anzahl der Digits	3, 4 oder 5	
	Einheiten der Konzentration	mg/L, µg/mL, ng/mL, µg/L, ng/L oder anwenderdefiniert	
	Ergebnisanzeige Fenster	Alphanumerische Werte Balkendarstellung integrierter Werte (Bargraph) Zeitlicher Verlauf des Einzel-Peaks Überlagernde Peak-Grafik Überblick über Peak-Verläufe	
	Spezielle Fenster	Temperatur-Zeit-Programm (Ofenprogramm) Optimierung des Ofenprogramms Hg/Hydrid-Report Konzentrationswerte in der Bezugskurve Peak-Verläufe mit variablen Integrationsgrenzen	
	QC- Fenster (Quality Check)	QC-Blindwert – Leerwert-Regelkarte QC-Kontrollproben – Mittelwert-Regelkarte – Wiederfindungs-Regelkarte	

	QC-Doppelbestimmung Probe/Matrix – Differenzen-Regelkarte (Trend-Regelkarte) – Spannweite-Regelkarte (Range-Regelkarte) – Präzisions-Regelkarte (SD-Regelkarte) QC-Aufstocken Probe – prozentuale Wiederfindungsrate-Regelkarte
Statistik-Methoden	Sigma-Statistik – Mittelwertbildung mit Standardabweichung (SD), Relativer Standardabweichung (RSD) Median-Statistik – Medianwert mit Spannweite (R) und relativer Spannweite (R %)
Vertrauensintervall	wahlweise: absolut, relativ oder abschaltbar wählbarer Vertrauensbereich: 68,3 % (1 σ) 90 % (1,6 σ) 95,4 % (2 σ) 99 % (2,6 σ) 99,7 % (3 σ) 99,9 % (3,6 σ)
Kalibrierung	Kalibrierverfahren Standard-Kalibrierung (Rekalibrierung) Eingabelungsverfahren Standard-Addition Additions-Kalibrierung
Anpassen der Bezugskurve	linear, variable Gewichtsfunktionen nichtlinear, variable Gewichtsfunktionen
Anzahl Standards	1 bis 30
Anzahl Additions-Konzentrationen	1 bis 30
Rekalibrierung	Zwei-Punkt-Rekalibrierung mit Angabe des Rekalibrierfaktors
Stromversorgung novAA 800 D + G	Versorgungsspannung 230 V ~ Frequenz 50 / 60 Hz Netzabsicherung 35 A, Schmelzsicherung, träge, einphasig installationsseitig im Gebäude Leistungsaufnahme 2600 VA (Grundgerät 1400 VA, Ausgangssteckdose 1200 VA) Maximale Stromaufnahme 28 A über 8 s bzw. 40 A über 1 s Ausgangssteckdose wie Eingangsspannung zum Anschluss des Zubehörs: PC, Monitor, Drucker, Hydridsystem, Kühlmobil Überspannungskategorie II nach DIN EN 61010-1 Verschmutzungsgrad 2 nach DIN EN 61010-1 Schutzklasse I

	Schutzart	IP 20
Gerätesicherungen	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 mm ²) nach 60947-3.	
	Nummer der Sicherung	Typ
	F1	25 A/T
	F2	25 A/T
	G-Sicherungseinsätze (5×20 mm ²) nach IEC 60127	
	Nummer der Sicherung	Typ
	F3	T 6,3 A/H
	F4	T 6,3 A/H
	F5	T 2,5 A/H
	F6	T 2,5 A/H
	F7	T 0,08 A
	F8	T 0,25 A
	F9	T 3,15 A
	Ofensicherung	
	Nummer der Sicherung	Typ
	F1 intern	TR5-T 100 mA
Stromversorgung novAA 800 F	Versorgungsspannung	230 V ~
	Frequenz	50 / 60 Hz
	Netzabsicherung installationsseitig im Gebäude	16 A, einphasig
	Leistungsaufnahme	1350 VA (Grundgerät 150 VA, Ausgangssteckdose 1200 VA)
	Ausgangssteckdose	wie Eingangsspannung zum Anschluss des Zubehörs: PC, Monitor, Drucker, Hydridsystem
	Überspannungskategorie	II nach DIN EN 61010-1
	Verschmutzungsgrad	2 nach DIN EN 61010-1
	Schutzklasse	I
	Schutzart	IP 20
	Gerätesicherungen	G-Sicherungseinsätze (5×20 mm ²) nach IEC 60127.
Nummer der Sicherung		Typ
F1		T 6,3 A/H
F2		T 6,3 A/H
	F3	T 2,5 A/H

F4	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, SNT
F5	T 0,08 A	D ₂ -HKL
F6	T 0,25 A	HKLs
F8	T 3,15 A	Glühwendel

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
Luftfeuchte im Betrieb	Max. 90 % bei +40 °C
Transporttemperatur (Trockenmittel)	-40 °C bis +70 °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 novAA 800 identisch.	

Maße und Gewichte

Die Modelle der novAA 800 Gerätefamilie verfügen über dieselben Abmessungen, aber unterschiedliche Gewichte.	
Masse	novAA 800 D 130 kg novAA 800 G 125 kg novAA 800 F 95 kg
Abmessungen (B x H x T):	820 mm x 600 mm x 770 mm
Gerätetransport	Nur mit zugehörigen, fest eingeschraubten Transportgriffen möglich

9.1.2 Mindestanforderungen der Software ASpect LS

Computer	Grafikauflösung 1280x1024 Pixel oder höher Maus / Trackball 2 USB 2.0 Schnittstellen
Betriebssystem	PC mit Windows 7, 8.1 oder 10 (32-Bit oder 64-Bit)

9.1.3 Daten zur Graphitrohrtechnik

Graphitrohröfen	Probenart	Gelöst
	Rohrtyp	IC-Rohr (Wandatomisierung) Graphitrohr mit PIN-Plattform Alle Rohrtypen sind pyrobeschichtet.
	Probenvolumen	max. 40 µL (Graphitrohr mit PIN-Plattform) max. 50 µL IC-Rohr
	Temperatureinstellung	Temperatur zwischen Raumtemperatur und 3000 °C in Schritten von 0,5 °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 1200 °C/s linear und No Power (NP) Regelung von Inertgas und Zusatzgas Einfügen von Injektions- und Anreicherungsschritten Festlegen des Startpunktes für Auto-Zero und Integration
	Kühlwasser	mind. 2,5 L/min, sedimentfrei 20 bis 40 °C
	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 Überhitzung Graphitrohröfen (Abschaltung bei $T \geq 100$ °C) Betrieb bei geöffnetem Graphitrohröfen Betrieb mit zu geringem Kühlwasserfluss Betrieb mit zu geringem Eingangsdruck Inertgas
Justierung Ofen	Software-gesteuerte Höhenjustierung des Graphitrohröfens im Strahlengang	
	Höhe	4 bis 18 mm, automatisiert
	Tiefe	werkseitige Voreinstellung

9.1.4 Daten zur Flammentechnik

Flammenarten	Acetylen-Luft-Flamme (Standard), Acetylen-Lachgas-Flamme für schwer atomisierbare Elemente wie Bor, Aluminium, Silizium Propan-Luft-Flamme auf Anfrage	
	Acetylen/Luft	Einschlitzbrenner 50 mm, codiert (Standard) Einschlitzbrenner 100 mm, codiert (optional)
	Acetylen/Lachgas	Einschlitzbrenner 50 mm, codiert
Oxidans	Druckluft und N ₂ O (Lachgas)	Eingangsdruck: 400 bis 600 kPa
	Zerstäuberfluss	
	Luft	400 bis 600 NL/h
	N ₂ O	320 bis 480 NL/h
	Zusatzoxidans (Luft oder N ₂ O)	
	Luft	3 Stufen: 75 / 150 / 225 NL/h
	N ₂ O	3 Stufen: 60 / 120 / 180 NL/h
Brenngas	Acetylen	Eingangsdruck: 80 bis 160 kPa Verbrauch: 40 bis 315 NL/h
	Erzeugung des Probenaaerosols	
Zerstäuber	Wirkprinzip	Pneumatischer Ringspaltzerstäuber
	Material	Platin/Rhodium-Kanüle, PEEK-Düse
	Zerstäuber	Durchsatz 4 bis 6 mL/min
	Integrierte Überwachung der korrekten Füllhöhe (80 mm Wassersäule)	
Siphon	Wirkprinzip	Schwimmer, korrosionsfest
	Brennereinstellung	
Brennereinstellung	Höhe	4 bis 18 mm, automatisiert
	Tiefe	werkseitige Voreinstellung bei novAA 800 D manuelle Justierung möglich
	Drehung	0 bis 90°, manuell
Sicherheitskreise	Überwachung von	
		Brenner und Brennertyp Brenngasdruck Eingangsdruck Oxidans (Luft und N ₂ O) Oxidansfluss durch Zerstäuber Siphonfüllstand Flamme

9.1.5 Zubehörrdaten

Probengeber AS-GF	Probengeber zur Zuführung von flüssigen Proben, komplett PC-gesteuert	
	Probenteller	108 Positionen
	Probengefäße	100 Stück, 1,5 mL
	Sondergefäße	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 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 Verdünnungslösung	2 L
	Masse (Gesamt)	10,0 kg
Probengeber	6,5 kg	
Fluidik-Modul	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	

Mobiles
Kühlaggregat

Modell: KM 5, Luftkühler mit Thermostat, FCKW-frei

Tankinhalt	5 L
Solltemperatur	35 °C
Fördermenge	max. 3 L/min

Kolbenkompressor

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

Tankinhalt	15 L
Abmessungen (Durchmesser x Höhe)	400 mm x 480 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
-----------------	---------------------

Air Purge Kit APK

Spülung des Spektrometers mit gereinigter Luft

Abmessungen (H x B x T)	245 mm x 265 mm x 260 mm
Stromversorgung	100 – 240 V 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	max. 15 VA
Sicherung	2 x T1,6 AH
Masse	3,2 kg

Weitere Informationen siehe Bedienungsanleitung Air Purge Kit APK.

Hydridsysteme

Chemische Hydrierzeugung 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	Hydridtechnik, Hg-Kaltdampftechnik und HydrEA

Weitere Informationen siehe Bedienungsanleitung Hydridsysteme.

9.2 Richtlinien und Normen

Schutzklasse und Schutzart	Das novAA 800 hat die Schutzklasse I. Das Gehäuse hat die Schutzart IP 20.
Gerätesicherheit	Das novAA 800 erfüllt die Sicherheitsnormen <ul style="list-style-type: none">▪ DIN EN 61010-1 (VDE 0411T.1; IEC 61010-1)▪ DIN EN 61010-2-061 (IEC 61010-2-061)
EMV-Verträglichkeit	Das novAA 800 ist auf Funk-Entstörung, Störfestigkeit und Störaussendung nach Klasse A Norm DIN EN 55011 geprüft und erfüllt die Anforderungen nach <ul style="list-style-type: none">▪ DIN EN 61326
Umweltverträglichkeit	Das novAA 800 ist auf Umweltverträglichkeit geprüft und erfüllt die Anforderungen nach <ul style="list-style-type: none">▪ DIN ISO 9022-3:2000▪ DIN ISO 9022-2:2003/01
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.
EU-Richtlinien	Das novAA 800 wird nach Normen gebaut und geprüft, die die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/35/EU, 2014/30/EU sowie 2011/65/EU einhalten. Das Gerät verlässt das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Arbeitshinweise beachten, die in diesem Handbuch enthalten sind. Für mitgeliefertes Zubehör und Systemkomponenten anderer Hersteller sind deren Bedienungsanleitungen maßgebend.

10 Index

A

Absaugvorrichtung 43
 Acetylen
 Sicherheitshinweise 15
 Air Purge Kit 37
 Analytik
 Probleme 118
 AS-F, AS-FD
 deinstallieren 80
 Dosierspritze wechseln 109
 installieren 78
 Kanüle wechseln 112
 Technische Daten 131
 warten 111
 AS-GF
 deinstallieren 72
 Dosierspritze wechseln 109
 Funktion 27
 installieren 68
 justieren 70
 Technische Daten 131
 warten 106
 ASpect LS
 installieren 53
 Atomisator
 justieren 104
 Atomisierungstechnik 18
 Aufstellort 39
 Ausschaltreihenfolge 84

B

Betriebstemperatur 39
 Brenner
 Brenner-Erkennung reinigen 105
 installieren 76, 78
 reinigen 101
 wechseln 81
 Brennereinstellung 130
 Brenner-Erkennung
 reinigen 105
 Brennerkopfreiniger *Siehe* Scraper
 Brenner-Zerstäuber-System
 Funktion 30
 installieren 74, 77
 reinigen 98
 zerlegen 100
 zusammenbauen 102
 Brengas 130

C

Computer 128

D

Dekontaminationsmaßnahmen 16
 Dosierspritze
 wechseln 109
 Druckgasbehälter 14
 Druckluftversorgung *Siehe*
 Kolbenkompressor

E

Einschaltreihenfolge 83
 Einstrahlbetrieb 19
 Elektrode *Siehe* Graphitelektrode
 EMV-Verträglichkeit 133
 Entsorgung 123

F

Fehlermeldung
 ASpect LS 116
 Flammenarten 130
 Flammentechnik
 Funktion 29
 in ASpect LS einstellen 74
 Technische Daten 130
 warten 98
 Fluidik-Modul
 installieren 79
 Flüssiggasanlage 14
 Funktion
 Brenner-Zerstäuber-System 30
 Flammentechnik 29
 Graphitrohrtechnik 22
 Injektionsmodul SFS 6 35
 Kolbenkompressor 35
 Lampenwechsler 21
 Ofenkamera 27
 Probengeber AS-GF 27
 Scraper 36
 Strahlungssensor 27

G

Gasautomatik 29
 Gasversorgung
 deinstallieren 121
 Dichtheit prüfen 89
 Flammentechnik 42
 Graphitrohrtechnik 41
 installieren 75, 77

Geräteanordnung 43
 Gerätefehler 116
 Gerätesicherheit 133
 Graphitelektrode
 wechseln 92
 Graphitrohr
 aus Ofen entnehmen 65
 formieren 66
 in Ofen einsetzen 64
 Modelle 26
 reinigen 66
 warten 91
 Graphitrohrföfen *Siehe* Graphitrohrföfen
 Anschluss für Gas, Kühlwasser 63
 Elektrode wechseln 92
 Funktion 24
 Gasströme im Ofen 25
 Oberfläche reinigen 91
 Ofenfenster reinigen 90
 Ofenmantel wechseln 92
 warten 89
 Graphitrohrtechnik
 Anschlüsse im Probenraum 63
 Funktion 22
 in ASpect LS einstellen 63
 Technische Daten 129
 warten 89

H

Handbuchkonventionen 7
 Hohlkatodenlampe
 justieren 58
 wechseln 53
 HydrEA
 Graphitrohr reinigen 67
 Hydridsystem 37
 novAA 800 vorbereiten 69
 Hydridsystem 37, *Siehe* Hydridsystem

I

Injektionsmodul *Siehe* SFS 6
 Installation
 Injektionsmodul SFS 6 80
 Kühlaggregat 52
 Netzanschluss 48
 Probengeber AS-F, AS-FD 78
 Probengeber AS-GF 68
 Schnittstellen 48
 Scraper 82

J

Justieren
 Atomisator 104

K

Kanüle
 wechseln 112
 Kolbenkompressor
 Funktion 35
 Technische Daten 132
 warten 115
 Kühlaggregat
 installieren 52
 Technische Daten 132
 warten 114

L

Lagerung 121
 Lampenwechsler
 bestücken 53
 Funktion 21
 in ASpect LS einrichten 57
 Luftfeuchte 128
 Luftspülung Spektrometer 37

M

Mischkammer
 reinigen 102

N

Netzanschluss 40
 installieren 48
 Notfall
 Verhalten 17
 novAA 800 D/F/G 18

O

Ofen *Siehe* Graphitrohrföfen
 Ofenfenster
 reinigen 90
 Ofenkamera 27
 Ofenmantel
 wechseln 92
 Optik
 Technische Daten 124
 Optikschemata 20
 Oxidans 130
 Ozon 14

P

Personal 11
 Planet L-S50-15 *Siehe* Kolbenkompressor
 Platzbedarf 43
 Probengeber Graphit *Siehe* AS-GF
 Probenraum
 reinigen 89
 Problem
 analytisch 118

R

Rechner 128
 Referenzstrahl 19
 Reparatur 17
 Richtlinien 133

S

Schnittstelle 48
 Schutzart 133
 Schutzklasse 133
 Scraper
 Funktion 36
 installieren 82
 Seriennummer 50
 SFS 6
 deinstallieren 81
 Funktion 35
 installieren 80
 Technische Daten 131
 Sicherheitsabschaltung 24
 Sicherheitshinweise
 Absaugeinrichtung 14
 Betrieb 12
 Elektrik 13
 Explosionsschutz 12
 Gasversorgung 14
 Gefahrstoffe 15
 Graphitrohr-/Flammentechnik 13
 Transport 11
 Wartung und Reparatur 17
 Sicherheitskreise 130
 Sicherung
 Technische Daten 127
 wechseln 88
 Siphon
 installieren 75, 77
 reinigen 102
 Siphonüberwachung 130
 Software *Siehe* ASpect LS
 Störungsbeseitigung 116
 Strahlungssensor 27
 Stromversorgung 40
 Technische Daten 126, 127
 Symbole
 Gerät 9
 Handbuch 7

T

Technische Daten 124

Computer 128
 Flammentechnik 130
 Graphitrohrtechnik 129
 Injektionsmodul SFS 6 131
 Kolbenkompressor 132
 Kühlaggregat 132
 Optik 124
 Probengeber AS-F, AS-FD 131
 Probengeber AS-GF 131
 Stromversorgung 126, 127
 Temperatur
 Betrieb 39
 Temperatursensor 24
 Transport 121
 Transportsicherung
 entfernen 51
 installieren 121
 Typenschild 50

U

Umgebungsbedingungen 128
 Umweltverträglichkeit 133

V

Vertrauensintervall 126
 Verwendung 8

W

Wartung
 Flammentechnik 98
 Gasanschluss prüfen 89
 Graphitrohrtechnik 89
 Kolbenkompressor 115
 Kühlaggregat 114
 Probengeber AS-F, AS-FD 111
 Probengeber AS-GF 106
 Probenraum reinigen 89
 Sicherung wechseln 88
 Übersicht 86
 Wasseranschluss
 installieren 52
 Wechsel
 Atomisator 60

Z

Zerstäuber 130
 justieren 103
 reinigen 101
 Zweistrahlbetrieb 19