

Bedienungsanleitung

multi N/C 2300 (duo), multi N/C 2300 N
TOC/TNb-Analysator



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

Technischer Service Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena / Deutschland
Telefon: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
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 11-0118-001-23

Ausgabe C (05/2024)

Technische Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Informationen.....	7
1.1	Über diese Bedienungsanleitung.....	7
1.2	Einsatzgebiete des Analysators.....	8
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2	Sicherheit.....	10
2.1	Sicherheitskennzeichnung am Gerät.....	10
2.2	Anforderungen an das Bedienpersonal.....	11
2.3	Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme.....	11
2.4	Sicherheitshinweise im Betrieb.....	11
2.4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	11
2.4.2	Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz.....	12
2.4.3	Sicherheitskennzeichnung Elektrik.....	12
2.4.4	Sicherheitshinweise für den Betrieb von Druckgasbehältern und Druckgasanlagen.....	13
2.4.5	Umgang mit Hilfs- und Betriebsstoffen.....	13
2.4.6	Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur.....	14
2.5	Verhalten im Notfall.....	15
3	Funktion und Aufbau.....	16
3.1	Aufbau.....	16
3.1.1	Probenaufgabesystem.....	17
3.1.2	Schlauchsystem.....	18
3.1.3	Verbrennungssystem.....	21
3.1.4	Messgastrocknung und -reinigung.....	22
3.1.5	Detektion.....	24
3.1.6	Anzeige- und Bedienelemente, Anschlüsse.....	25
3.1.7	Zubehöerteile.....	26
3.2	Erweiterungsmöglichkeiten für den Analysator.....	27
3.3	Funktion und Messprinzip.....	27
3.4	Messverfahren.....	29
3.4.1	TC-Analyse.....	29
3.4.2	TOC-Analyse.....	29
3.4.3	TIC-Analyse.....	29
3.4.4	NPOC-Analyse.....	30
3.4.5	DOC-Analyse.....	30
3.4.6	TN _b -Analyse.....	30
3.4.7	Weitere Summenparameter.....	31
3.5	Katalysatoren.....	31
3.6	Kalibrierung.....	32
3.6.1	Kalibrierstrategien.....	32
3.6.2	Tagesfaktor.....	32
3.6.3	Kalibrierverfahren.....	33
3.6.4	Verfahrenskenndaten.....	34
3.6.5	Weitere Berechnungen.....	34
3.7	Blindwerte.....	35
3.7.1	Wasserblindwerte.....	35
3.7.2	Eluatblindwert.....	36
3.7.3	Schiffchenblindwert.....	36

4	Installation und Inbetriebnahme	37
4.1	Aufstellbedingungen	37
4.1.1	Umgebungsbedingungen	37
4.1.2	Gerätelayout und Platzbedarf	37
4.1.3	Energieversorgung	39
4.1.4	Gasversorgung	39
4.2	Gerät auspacken und aufstellen	39
4.2.1	Analysator aufstellen und in Betrieb nehmen	39
4.3	Zubehöre anschließen	43
4.3.1	Probengeber AS 60	43
4.3.2	Chemolumineszenzdetektor (CLD)	46
4.3.3	Externes Feststoffmodul	47
4.3.4	Integriertes Feststoffmodul.....	48
5	Bedienung.....	53
5.1	Allgemeine Hinweise.....	53
5.2	Analysator einschalten	54
5.3	Analysator ausschalten	55
5.4	Messung durchführen	56
5.4.1	Manuelle Probenaufgabe an den Schleusen.....	56
5.4.2	Sequenz anlegen und mit manueller Probenaufgabe messen	56
5.4.3	Sequenz anlegen und mit automatischer Probenaufgabe messen	58
5.5	Integriertes Feststoffmodul bedienen	60
6	Wartung und Pflege	62
6.1	Wartungsübersicht	62
6.2	Justieren und Einstellen	63
6.2.1	Probengeber justieren	63
6.2.2	NPOC-Ausblasfluss einstellen	65
6.3	Septum an Schleuse warten.....	66
6.4	Pumpschlauch wechseln	67
6.5	Schlauchverbindungen wechseln.....	69
6.6	Systemdichtheit prüfen	71
6.7	Katalysator wechseln.....	71
6.7.1	Verbrennungsrohr ausbauen	72
6.7.2	Verbrennungsrohr füllen	73
6.7.3	Verbrennungsrohr einbauen.....	75
6.8	Verbrennungsofen aus- und einbauen.....	77
6.8.1	Verbrennungsofen ausbauen.....	77
6.8.2	Verbrennungsofen einbauen	78
6.9	TIC-Kondensatgefäß und Kondensationsschlange reinigen	79
6.10	Wasserfallen ersetzen	83
6.11	Halogenfalle ersetzen.....	85
6.12	Integriertes Feststoffmodul abbauen	87
6.13	Chemolumineszenzdetektor (CLD) warten	88
7	Störungsbeseitigung.....	89
7.1	Fehlermeldungen der Software	90
7.2	Statusfehler.....	93

7.3	Gerätefehler	94
8	Transport und Lagerung.....	99
8.1	Transport.....	99
8.1.1	Analysator zum Transport vorbereiten.....	99
8.1.2	Gerät im Labor umsetzen.....	100
8.2	Lagerung	101
9	Entsorgung	102
10	Spezifikationen	103
10.1	Technische Daten Grundgerät	103
10.2	Technische Daten Zubehör	105
10.3	Normen und Richtlinien	105

1 Grundlegende Informationen

1.1 Über diese Bedienungsanleitung

Inhalt

Die Bedienungsanleitung beschreibt das bzw. die folgenden Gerätemodelle:

- multi N/C 2300
- multi N/C 2300 N
- multi N/C 2300 duo

Im weiteren Text werden diese Modelle zusammenfassend als multi N/C 2300 bezeichnet. Unterschiede werden an entsprechender Stelle erläutert.

Das Gerät ist für den Betrieb durch qualifiziertes Fachpersonal unter Beachtung dieser Bedienungsanleitung vorgesehen.

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

Das Modell multi N/C 2300 N ist ein Spezialmodell für die pharmazeutische Stickstoffanalyse. Beachten Sie, dass alle Angaben, die sich in dieser Anleitung auf die Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes beziehen, nicht auf dieses Modell zutreffen. Weiterhin werden für dieses Modell keine Feststoffmodule und kein ChD Detektor angeboten.

Das modulare Messsystem multi N/C 2300 duo erlaubt die automatisierte Analyse von flüssigen und festen Proben. Aufbau, Installation und Bedienung des modularen Messsystems ist in der Benutzeranleitung des Feststoffmoduls HT 1300 beschrieben. Beachten Sie insbesondere die Hinweise, die dort für das Umschalten zwischen Flüssig- und Feststoffbetrieb gegeben sind.

Konventionen

Handlungsanweisungen mit zeitlicher Abfolge sind 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 fett ausgezeichnet (z.B. Menü **System**).
- Menüpunkte sind durch senkrechte Striche getrennt (z.B. **System | Device**).

Verwendete Symbole und Signalwörter

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



WARNUNG

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



VORSICHT

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



HINWEIS

Gibt Hinweise zu möglichen Sach- und Umweltschäden

1.2 Einsatzgebiete des Analysators

- Einsatz in der Wasseraufbereitung

Das Gerät ist sowohl in der Trinkwasser- als auch in der Abwasseranalytik bei kommunalen und industriellen Aufbereitungsanlagen einsetzbar. Auch komplexe, partikelhaltige und salzbelastete Wässer können sicher analysiert werden.

- Einsatz in der Umweltüberwachung

Oberflächenwässer wie Meerwasser haben häufig kleine TOC-Gehalte neben hohen TIC-Konzentrationen und hoher Salzbelastung. Diese schwierigen Proben können dank spezieller Analysenmodi (NPOC plus) untersucht werden.

- Einsatz in Kraftwerken und Laboren

Mit seinem dynamischen Messbereich erlaubt der Analysator die TOC-Bestimmung in Kraftwerken und bei der industriellen Dampferzeugung.

- Untersuchung von Abfällen und Bodenproben

Die Kohlenstoffbestimmung (TC/TOC-Bestimmung) in festen Proben ist durch die Erweiterung mit einem Feststoffmodul möglich. Außerdem können Eluate analysiert werden. In diesen und anderen flüssigen Proben können simultan TC und TN_b bestimmt werden.

- Einsatz in Forschung und Lehre

Aufgrund der vielen Konfigurationsmöglichkeiten eignet sich Analysator für Forschung und Lehre. In Verbindung mit dem Feststoffmodul kann der TC und TOC in Feststoffen bestimmt werden.

- Einsatz in Pharmazie, Medizin, Biotechnologie

Das optionale FDA-Software-Upgrade sorgt für vollständige Datenintegrität und ist konform zu den Pharmarichtlinien 21 CFR Part 11 und EudraLex Volume 4 Annex 11.

Analysatoren mit Software-Upgrade eignen sich beispielsweise für den Einsatz in der Reinigungsvalidierung sowie für die Analyse von Wasser für Injektionszwecke. Auch extrahierbare organische Verbindungen in pharmazeutischen Plastikverpackungen können summarisch untersucht werden.

- multi N/C 2300 N: Spezialmodell für die pharmazeutische Gesamtstickstoffanalyse

Der spezielle Impfstoffanalysator bietet eine schnelle und vollautomatische Gesamtproteinanalyse. Er dient der Quantifizierung von abgeschwächten oder devitalisierten Viren oder Bakterien sowie von Antigenen in der pharmazeutischen Qualitätskontrolle.

Das Modell wird grundsätzlich mit einem Chemolumineszenzdetektor (CLD) ausgeliefert. Es enthält keinen NDIR-Detektor für die Kohlenstoffbestimmung.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät und seine Komponenten dürfen nur zu den in der Benutzeranleitung beschriebenen Analysen verwendet werden. Nur diese Verwendung gilt als bestimmungsgemäß und gewährleistet die Sicherheit von Anwender und Gerät.

Der Analysator darf nur zur Bestimmung des gesamten Kohlenstoffgehaltes sowie des Gehaltes an organisch und anorganisch gebundenen Kohlenstoffs in wässrigen Proben verwendet werden.

Der Analysator eignet sich insbesondere für die Bestimmung der genannten Parameter in Trinkwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Reinstwasser und Wasser für pharmazeutische Zwecke.

Bei Ausstattung mit einem Stickstoffdetektor kann mit dem Analysator der Stickstoffgehalt in wässrigen Proben untersucht werden.

In Verbindung mit einem optionalen Feststoffmodul kann der Gesamtkohlenstoffgehalt in Feststoffen bestimmt werden.

Mit dem Analysator dürfen keine brennbaren Flüssigkeiten oder Substanzen analysiert werden, die explosionsfähige Gemische bilden können. Mit dem Analysator keine konzentrierten Säuren analysieren!

Das Gerät darf nur mit folgenden Trägergasen betrieben werden: Sauerstoff, synthetische Luft oder aufgereinigte Druckluft.





2 Sicherheit

2.1 Sicherheitskennzeichnung am Gerät


Am Gerät sind Warn- und Gebotszeichen angebracht, deren Bedeutung unbedingt zu beachten ist.




Beschädigte oder fehlende Warn- und Gebotszeichen können zu Fehlhandlungen mit Personen- und Sachschäden führen. Die Zeichen dürfen nicht entfernt werden. Beschädigte Warn- und Gebotszeichen sind umgehend zu ersetzen!

Folgende Warnzeichen und Gebotszeichen sind auf dem Gerät angebracht:

Warnsymbol	Bedeutung	Bemerkung
	Warnung vor heißer Oberfläche	<ul style="list-style-type: none"> Am Ofen, auf der Ofenabdeckung: Auf der linken Seitenwand: Verbrennungsgefahr am heißen Ofen
	Warnung vor ätzenden Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> An der Fronseite, neben Phosphorsäureflasche: Warnung vor Phosphorsäure
	Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> An der Frontseite: Warnung vor Phosphorsäure
	Warnung vor Quetschgefahr	Am Probengeber: Im Bewegungsbereich des Probengebers besteht Verletzungsgefahr

Im Betrieb werden Gefahrstoffe verwendet:

GHS-Kennzeichnung	Bedeutung	Bemerkung
	Warnung vor Ätzwirkung	An Phosphorsäureflasche: Phosphorsäure wirkt ätzend

Gebotszeichen / Hinweissymbole	Bedeutung	Bemerkung
	Vor dem Öffnen der Gerätehaube Netzstecker ziehen	Auf den Seitenteilen und der Geräterückseite: Vor Öffnen der Gerätehaube das Gerät ausschalten und den Netzstecker aus dem Netzanschluss ziehen.
	Betriebsanleitung beachten	Auf den Seitenteilen und der Geräterückseite: Vor Beginn der Arbeiten die Betriebsanleitung lesen.
	Nur für Volksrepublik China	Das Gerät enthält reglementierte Substanzen. Analytik Jena garantiert, dass die Stoffe bei bestimmungsgemäßer Verwendung in den nächsten 25 Jahren nicht austreten.

2.2 Anforderungen an das Bedienpersonal

Das Gerät darf nur von qualifiziertem und im Umgang mit dem Gerät unterwiesenerm Fachpersonal betrieben werden. Zur Unterweisung gehören das Vermitteln der Benutzeranleitung und der Benutzeranleitung der angeschlossenen Systemkomponenten. Wir empfehlen eine Schulung durch qualifizierte Mitarbeiter der Analytik Jena bzw. deren Vertreter.

Neben den Sicherheitshinweisen in der 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 zugänglich sein.

2.3 Sicherheitshinweise Transport und Inbetriebnahme

Durch Fehlinstallation können erhebliche Gefahren entstehen. Stromschlag und Explosion bei falschem Anschluss der Gase können die Folge sein.

- Die Aufstellung und Inbetriebnahme des Gerätes und seiner Systemkomponenten darf grundsätzlich nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal erfolgen.
- Eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten sind nicht zulässig.

Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile.

- Beim Transport die Gerätekomponenten entsprechend den Vorschriften der Bedienungsanleitung sichern.
- Lose Teile müssen aus den Systemkomponenten entnommen und separat verpackt werden.

Um gesundheitliche Schäden zu vermeiden, ist beim Umsetzen (Heben und Tragen) im Labor Folgendes zu beachten:

- Zum Transport sind aus Sicherheitsgründen zwei Personen erforderlich, die sich an beiden Geräteseiten positionieren.
- Das Gerät hat keine Tragegriffe. Deshalb muss das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite gefasst werden.
- Gefahr von Gesundheitsschäden durch unsachgemäße Dekontamination! Führen Sie vor der Rücksendung des Gerätes an Analytik Jena eine fachgerechte Dekontamination aus und dokumentieren Sie diese. Das Dekontaminationsprotokoll erhalten Sie vom Kundendienst bei Anmeldung der Rücksendung. Ohne ausgefülltes Dekontaminationsprotokoll wird die Annahme des Gerätes verweigert. Der Absender kann für Schäden, die durch eine unzureichende Dekontamination des Gerätes verursacht werden, haftbar gemacht werden.

2.4 Sicherheitshinweise im Betrieb

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Bediener des Gerätes ist verpflichtet, sich vor jeder Inbetriebnahme vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes einschließlich seiner Sicherheitseinrichtungen zu überzeugen. Dies gilt insbesondere nach jeder Änderung oder Erweiterung bzw. nach jeder Reparatur des Gerätes.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Das Gerät darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen (z.B. Abdeckungen vor Elektronikbauteilen) 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.
- Gewährleisten Sie während des Betriebes stets freien Zugang zum Hauptschalter sowie zu Einrichtungen zur Notabschaltung und Verriegelungen.
- Die am Gerät vorhandenen Lüftungseinrichtungen müssen funktionsfähig sein. Verdeckte Lüftungsgitter, Lüftungsschlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.
- 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.
- Brennbare Materialien sind vom Gerät fernzuhalten.
- Der Ofen arbeitet mit Temperaturen von 700 ... 950 °C. Berühren Sie die heißen Teile (Ofen, Kondensationsschlange) nicht während oder unmittelbar nach dem Betrieb.
- Vorsicht beim Umgang mit Glasteilen. Es besteht Glasbruch- und damit Verletzungsgefahr!
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten beispielsweise an Kabelverbindungen ins Geräteinnere eindringen. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Stromschlags.
- Im Bewegungsbereich des Probengebers besteht Verletzungsgefahr. Zum Beispiel können die Hand oder Finger gequetscht werden. Halten Sie im Betrieb einen Sicherheitsabstand zum Probengeber ein.
- Der optionale Chemolumineszenzdetektor (CLD) enthält einen Ozongenerator, der Ozon (O₃) erzeugt. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung vernichtet der nachgeschaltete Ozonzerstörer das giftige Gas. Verschiedene Sicherheitsmaßnahmen führen zur automatischen Abschaltung des Ozongenerators. Dennoch gilt: Wenn stechender Ozongeruch auftritt, schalten Sie das Gerät sofort ab und benachrichtigen Sie den Kundendienst. Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt Analytik Jena eine jährliche Prüfung und Wartung des Detektors durch den Kundendienst.

2.4.2 Sicherheitshinweise Explosionsschutz, Brandschutz

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden.

Rauchen oder der Umgang mit offenem Feuer im Betriebsraum des Gerätes sind verboten!

2.4.3 Sicherheitskennzeichnung Elektrik

Im Gerät, im Bereich des rechten Seitenteils treten lebensgefährliche elektrische Spannungen auf! Kontakt mit unter Spannung stehenden Komponenten kann Tod, ernsthafte Verletzungen oder schmerzhaften elektrischen Schock zur Folge haben.

- Der Netzstecker darf nur an eine ordnungsgemäße 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 über-

einstimmt. Achten Sie darauf, dass das abnehmbare Netzkabel des Gerätes nicht durch ein unzulänglich bemessenes Netzkabel (ohne Schutzleiter) ersetzt wird. Verlängerungen der Zuleitung sind nicht zulässig.

- Alle Arbeiten an der Elektronik dürfen nur vom Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Die elektrischen Komponenten sind regelmäßig von einer Elektrofachkraft zu prüfen. Alle Mängel, wie lose Verbindungen, defekte oder beschädigte Kabel, sind sofort zu beseitigen.
- Vor dem Öffnen des Gerätes muss es am Netzschalter ausgeschaltet und der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden!
- Das Basismodul und die Systemkomponenten dürfen nur im ausgeschalteten Zustand an das Netz angeschlossen werden.
- Elektrische Verbindungskabel zwischen dem Basismodul und den Systemkomponenten dürfen nur im ausgeschalteten Zustand angeschlossen bzw. getrennt werden.
- Bei Störungen an elektrischen Komponenten ist der Analysator sofort am Hauptschalter an der Gehäuserückwand auszuschalten. Der Netzstecker ist aus der Netzsteckdose zu ziehen.

2.4.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb von Druckgasbehältern und Druckgasanlagen

- Die Betriebsgase werden aus Druckgasbehältern oder lokalen Druckgasanlagen entnommen. Die Betriebsgase müssen die geforderte Reinheit haben.
- Arbeiten an Druckgasbehältern und -anlagen dürfen nur von Personen, die über spezielle Kenntnisse und Erfahrungen für Druckgasanlagen verfügen, durchgeführt werden.
- Druckschläuche und Druckminderer dürfen nur für die zugeordneten Gase verwendet werden.
- Leitungen, Schläuche, Verschraubungen und Druckminderer für Sauerstoff müssen fettfrei gehalten werden.
- Alle Leitungen, Schläuche und Verschraubungen regelmäßig auf undichte Stellen und äußerlich erkennbare Beschädigungen prüfen. Undichte Stellen und Beschädigungen umgehend beseitigen.
- Die Gasversorgung zum Gerät vor Inspektions-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Druckgasbehältern schließen.
- Nach erfolgter Reparatur und Wartung an den Komponenten der Druckgasbehälter bzw. der Druckgasanlage ist das Gerät vor Wiederinbetriebnahme auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen.
- Eigenmächtige Montage- und Installationsarbeiten sind nicht zulässig!

2.4.5 Umgang mit 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.

Beim Umgang mit Gefahrstoffen müssen die örtlich geltenden Sicherheitsanweisungen und die Vorschriften in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller der Hilfs- und Betriebsstoffe eingehalten werden.

- Besondere Vorsicht ist beim Umgang mit konzentrierten Säuren geboten. Die Vorschriften und Hinweise in den Sicherheitsdatenblättern für den Umgang mit ortho-Phosphorsäure (H_3PO_4) bzw. Salzsäure (HCl) sind unbedingt zu beachten.

Das Verbrennungsrohr ist mit Platin- oder CeO_2 -Katalysator und Glas- und Keramikwolle gefüllt.

Beachten Sie beim Umgang mit Betriebsstoffen, die Stube bilden können:

- Die Gefahrstoffe nur in geschlossenen Gefäßen aufbewahren.
- Staubbildung vermeiden! Nach dem Einatmen von Staub kann es zu einer Reizung der Atemwege kommen.
- Korperschutzmittel tragen (Laborkittel, Schutzhandschuhe, Schutzbrille). Unter dem Abzug arbeiten oder eine Atemmaske tragen.
- Abfälle in geschlossenen Behältern sammeln und unter Beachtung der behördlichen Vorschriften entsorgen.

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit Gefahrstoffen verunreinigt worden ist.
- Spritzer, Tropfen oder größere Flüssigkeitsmengen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtuchern oder Zellstoff entfernen.
- Bei biologischen Verunreinigungen die betroffenen Stellen mit einem geeigneten Desinfektionsmittel, wie z.B. Incidin-Plus-Lösung, abwischen. Anschließend gereinigte Stellen trocken wischen.
- Das Gerahuse ist nur für Wischdesinfektion geeignet. Verfügt das Desinfektionsmittel über einen Sprühkopf, das Desinfektionsmittel auf geeignete Tücher aufbringen.

Arbeiten Sie mit infektiösem Material besonders sorgfältig und sauber, weil das Gerät nicht als Ganzes dekontaminiert werden kann.

- 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 Gerät angebrachte Sicherheitsschilder dürfen nicht mit Methanol benetzt werden.

2.4.6 Sicherheitshinweise Wartung und Reparatur

Die Wartung des Geräts erfolgt grundsätzlich durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von ihr autorisiertes und geschultes Fachpersonal.

Durch eigenmächtige Wartungsarbeiten kann das Gerät beschädigt werden. Der Bediener darf deshalb grundsätzlich nur die in der Benutzeranleitung, im Kapitel "Wartung und Pflege" aufgeführten Tätigkeiten ausführen.

- Die äußere Reinigung des Geräts nur mit einem leicht angefeuchteten, nicht tropfenden Tuch vornehmen. Dabei nur Wasser und ggf. handelsübliche Tenside verwenden.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur im ausgeschalteten Zustand durchgeführt werden (soweit nicht anders beschrieben).
- Vor Wartung und Reparatur muss die Gasversorgung abgestellt werden (soweit nicht anders beschrieben).
- Gerät vor Wartungsarbeiten und Wechsel von Systemkomponenten ausreichend abkühlen lassen.
- Verwenden Sie nur originale Ersatzteile, Verschleißteile und Verbrauchsmaterialien. Diese sind geprüft und gewährleisten einen sicheren Betrieb. Glasteile sind Verschleißteile und unterliegen nicht der Gewährleistung.
- Alle Schutzeinrichtungen müssen nach Beendigung von Wartung und Reparatur wieder ordnungsgemäß installiert und auf ihre Funktion geprüft werden.

Sehen Sie dazu auch

 Wartung und Pflege [▶ 62]

2.5 Verhalten im Notfall

- Besteht keine unmittelbare Verletzungsgefahr, in Gefahrensituationen oder bei Unfällen nach Möglichkeit sofort das Gerät und die angeschlossenen Systemkomponenten am Netzschalter ausschalten und/oder die Netzstecker aus den Netzsteckdosen ziehen.
- Nach dem Ausschalten der Geräte möglichst sofort die Gasversorgung schließen.

3 Funktion und Aufbau

3.1 Aufbau

Der Analysator ist ein kompaktes Tischgerät, in dem alle Hauptkomponenten fest installiert sind. Zum Messaufbau gehören weitere Zubehöre und Reagenzien.

Die Steuerung des Analysators und die Auswertung der Messdaten erfolgt über die Software multiWin pro.

Alle Komponenten des Analysators, die der Benutzer bedienen oder warten muss, sind über die beiden Türen an der Frontseite, die linke abnehmbare Seitenwand oder über die obere Abdeckung zugänglich.

Der Analysator besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Probenaufgabesystem
- Gasbox und Schlauchsystem
- Verbrennungssystem
- Messgastrocknung und -reinigung
- Detektor
- Anzeige- und Bedienelemente, Anschlüsse
- Elektronik
- Zubehöre

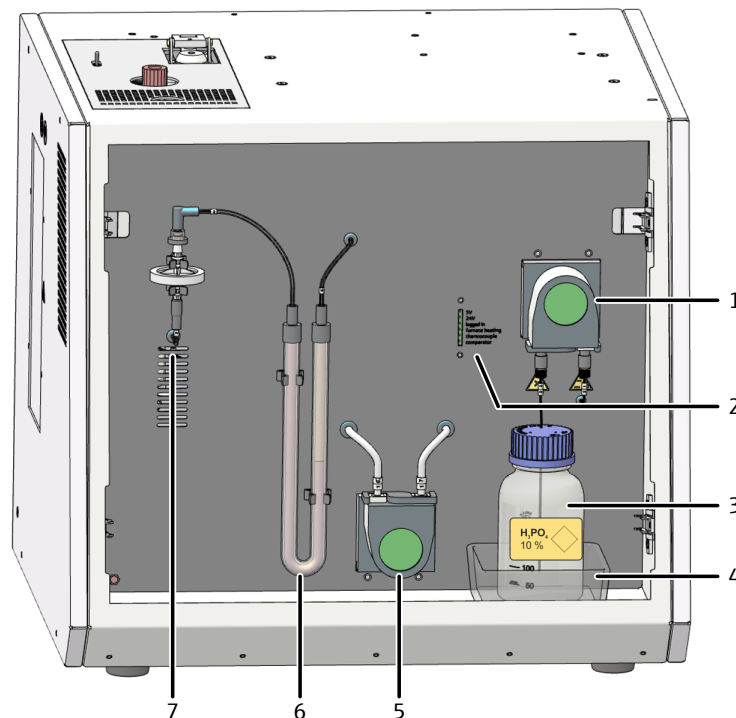


Abb. 1 Analysator, Fronttüren geöffnet

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1 Phosphorsäurepumpe | 2 LED-Anzeigen |
| 3 Reagenzienflasche für Phosphorsäure | 4 Auffangschale |
| 5 Kondensat-Pumpe | 6 Halogenfalle |
| 7 Wasserfallen | |

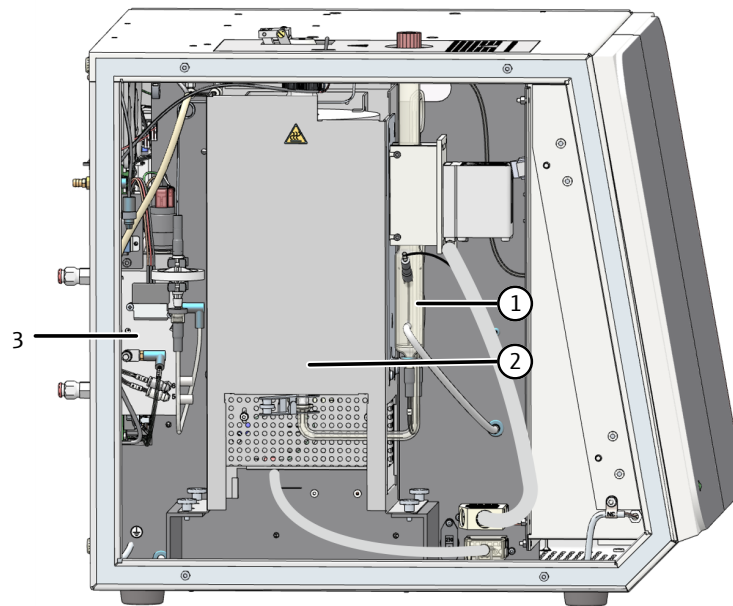


Abb. 2 Analysator, linke Seitenwand geöffnet

- 1 TIC-Kondensationsmodul (dahinter: Kondensationsschlange)
- 2 Verbrennungssystem
- 3 Gasbox

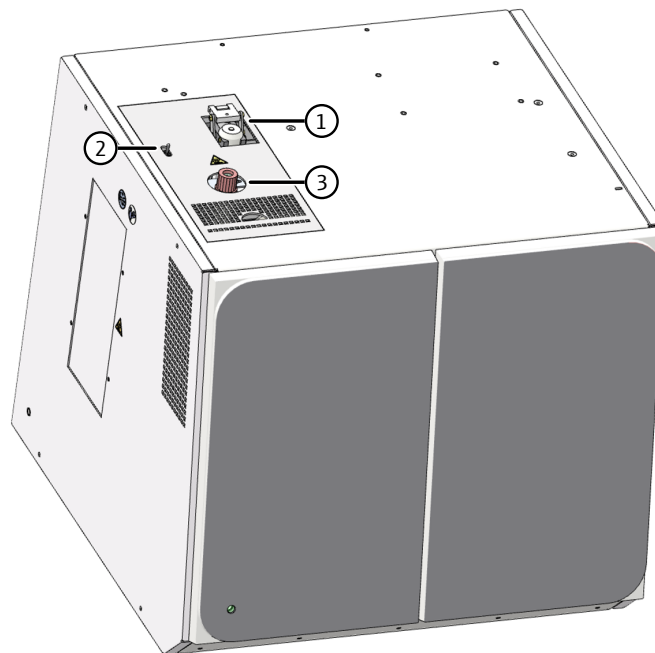


Abb. 3 Probenaufgabesystem (auf Geräteoberseite)

- 1 TC-Schleuse
- 2 Schalter zum Öffnen der TC-Schleuse
- 3 TIC-Schleuse

3.1.1 Probenaufgabesystem

Septumschleuse

Als TIC-Schleuse wird eine Septumschleuse verwendet. Die standardmäßig eingesetzten Septen sind temperaturbeständig und haben eine hohe Durchstichtoleranz. Die Septumschleuse ist auch im Modell multi N/C 2300 N vorhanden, wird jedoch nicht genutzt.

Septumfreie Schleuse

Als TC-Schleuse wird eine septumfreie Schleuse verwendet. Die TC-Schleuse wird für die Probenezufuhr für TC- und TN-Analysen genutzt. Die Schleuse sorgt für eine hohe Partikelgängigkeit und geringe Verschleppungen. Ein pneumatisch angetriebener Klappmechanismus gibt den Einlass in das Verbrennungssystem frei.

Während der Probenaufgabe sollen keine Fremdstoffe in den Analysator eindringen. Die Dichtheit des Systems wird über ein Septum auf der Spritze erreicht.

Im Probengeberbetrieb wird die Schleuse automatisch betätigt. Im Handbetrieb muss der Anwender den Kippschalter links neben den Schleusen öffnen und schließen.

Schalterstellungen:

- TC-Schleuse zu: Schalter nach vorn gelegt
- TC-Schleuse auf: Schalter nach hinten gelegt

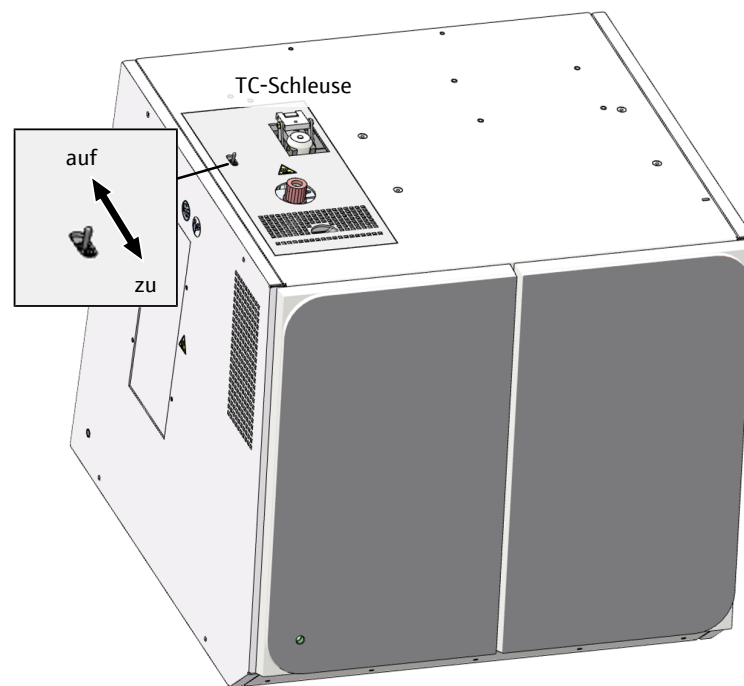


Abb. 4 Kippschalter für manuelle Bedienung der TC-Schleuse

Mikroliterspritzen

Die Probenezuführung erfolgt mit Mikroliterspritzen. Das Injektionsvolumen beträgt 10 ... 500 µl. Optimale Messergebnisse werden erreicht, wenn 50 ... 100 % des Volumens der eingesetzten Mikroliterspritze verwendet werden. Es stehen verschiedene Spritzen zur Auswahl. Die Kanülen sind auswechselbar.

Zur Analyse partikelhaltiger Proben wird die Verwendung von Kanülen mit größerem Innendurchmesser (Kanüle Partikel) empfohlen.

Für die Probengeber werden spezielle Mikroliterspritzen mit spezieller Geometrie und einem Gasanschluss für NPOC-Analysen verwendet. Die Spritzen haben keine Graduierung und sind daher nicht für den Handbetrieb geeignet.

3.1.2 Schlauchsystem

Schlauchplan

Die Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten erfolgt über gekennzeichnete Schläuche. Die im Schlauchplan eingekreisten Zahlen und Buchstaben stimmen mit den Kennzeichnungen an den Schläuchen im Analysator überein.

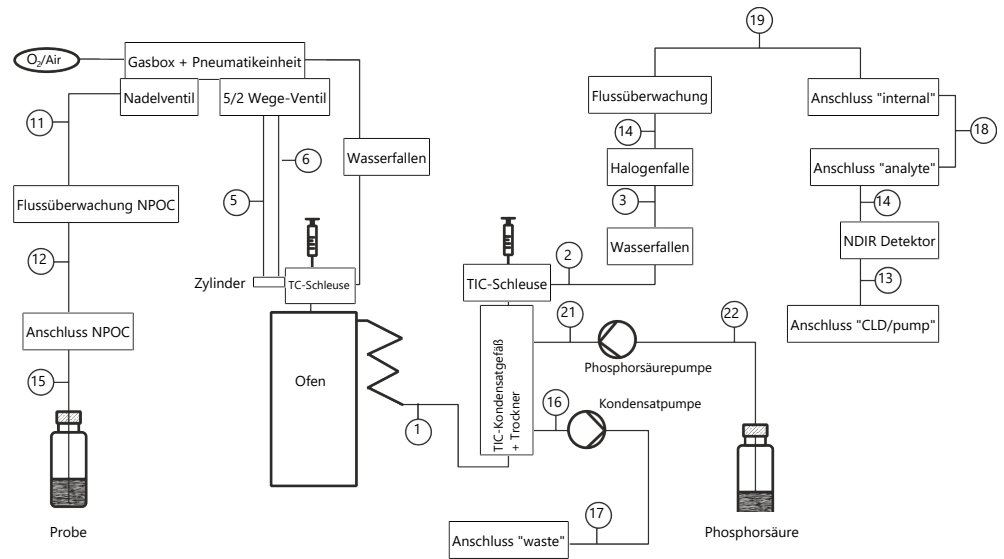


Abb. 5 Schlauchplan

Komponenten zur Flusseinstellung

Der Analysator stellt den Trägergasfluss automatisch ein und regelt den Eingangsfluss über einen MFC (mass flow controller). Am Geräteausgang misst ein MFM (mass flow meter) den Trägergasfluss. Dadurch erfolgt eine automatische Dichtigkeitskontrolle. Das Ergebnis wird in der Software im Panel **Gerätstatus** angezeigt. Eine Wasserfalle schützt die Gasbox vor dem Rückschlag feuchter Verbrennungsgase.

Der NPOC-Ausblasfluss kann über das Nadelventil an der Gasbox eingestellt werden. Das Nadelventil ist nur nach Abnahme der linken Seitenwand zugänglich. Der NPOC-Ausblasfluss wird mit einem MFM gemessen und im Panel **Gerätstatus** angezeigt.

Das Nadelventil zur Einstellung des NPOC-Ausblasflusses ist im Analysator multi N/C 2300 N vorhanden, wird jedoch nicht genutzt.

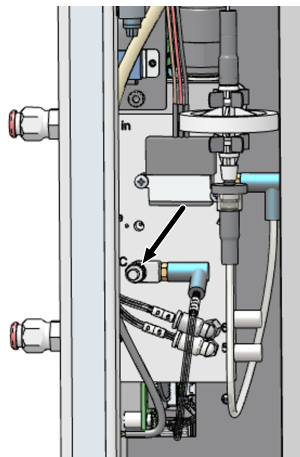


Abb. 6 NPOC-Ausblasfluss einstellen

Kondensat-Pumpe

Die Kondensat-Pumpe pumpt das Kondensat bzw. die Abfalllösung der TIC-Bestimmung automatisch nach jeder Messung ab. Die Kondensat-Pumpe befindet sich hinter den Fronttüren neben der Halogenfalle.

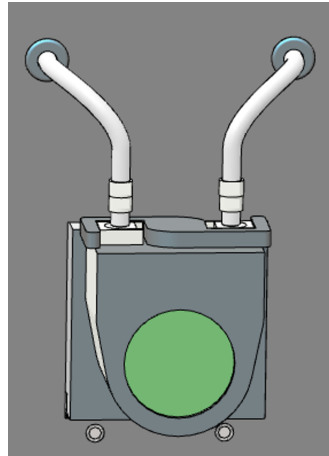


Abb. 7 Kondensat-Pumpe

Phosphorsäure-Pumpe

Die Phosphorsäure-Pumpe fördert Phosphorsäure (10 %) zum TIC-Kondensatgefäß.

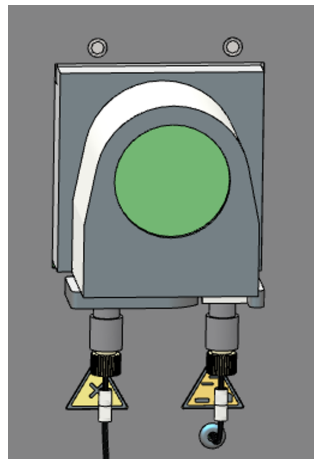


Abb. 8 Phosphorsäure-Pumpe

Verbindungstechnik

Innerhalb des Geräts sind die meisten Gasanschlüsse über FAST-Verbinder realisiert (FAST – Fast, Save, Tight). Diese Verbinder stellen den dichten Übergang zwischen Schläuchen und Anschlüssen mit unterschiedlichen Durchmessern her. Die weichen Hül- sen vermindern gegenüber starren Schraubverbindungen die Gefahr von Glasbruch. Die Verbinder gibt es in unterschiedlichen Ausführungen.

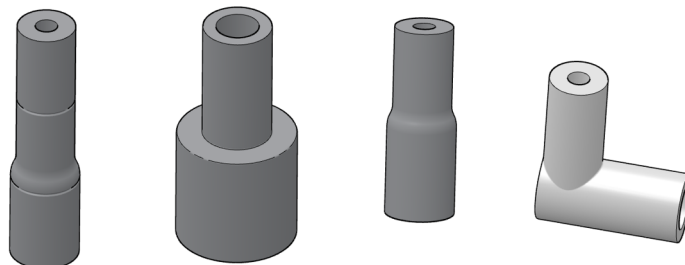


Abb. 9 FAST-Verbinder

Weiterhin kommen sogenannte Fingertight-Verschraubungen zum Einsatz. Diese flan- schlosen Fittings setzen sich aus einem Dichtkegel und einer Hohlschraube aus Kunst- stoff zusammen. Diese Schlauchverbindungen dichten allein durch handfestes Anziehen der Hohlschraube ab.

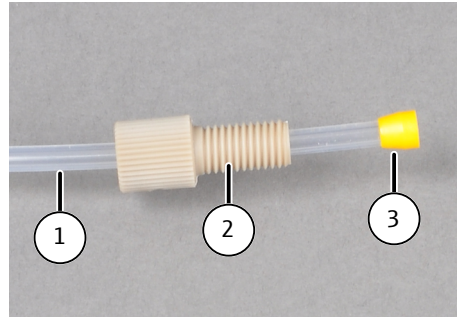


Abb. 10 Fingertight-Verschraubung

- | | |
|--------------|----------------|
| 1 Schlauch | 2 Hohlschraube |
| 3 Dichtkegel | |

3.1.3 Verbrennungssystem

Das Verbrennungssystem befindet sich hinter der linken Seitenwand des Analysators.

Der Verbrennungsofen ist ein widerstandsbeheizter Senkrechtofen für Aufschlusstemperaturen bis 950 °C.

Optional kann ein kombinierter Verbrennungsofen für Senkrecht- und Waagrechtbetrieb eingebaut werden, für den Betrieb mit Double Furnace Modul für die Analyse von Feststoffproben.

Das Verbrennungsrohr (Reaktor) besteht aus Quarzglas. Es wird mit Katalysator und Hilfsstoffen gefüllt. Lässt der Katalysator in seiner Wirksamkeit nach, muss das Verbrennungsrohr neu gefüllt werden.

Auf die obere Öffnung des Verbrennungsrohrs wird der Ofenkopf montiert. Am unteren Ende ist das Verbrennungsrohr über eine Gabelklemme mit der Kondensationsschlange verbunden.

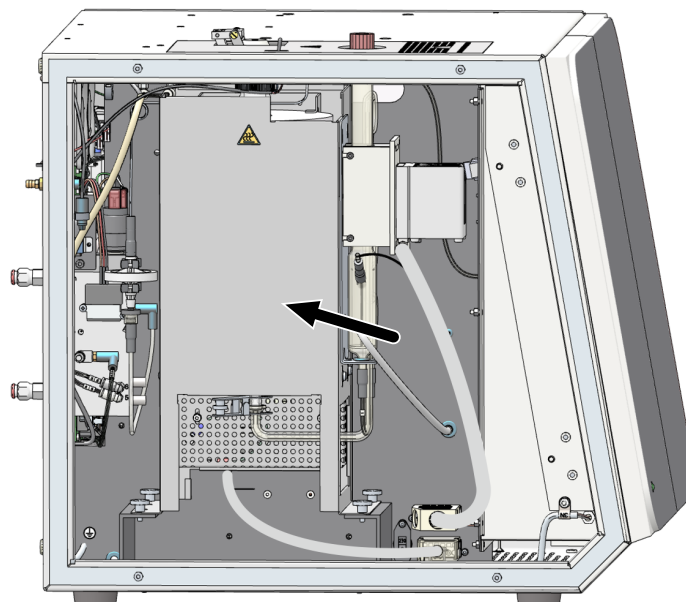


Abb. 11 Verbrennungsofen

3.1.4 Messgastrocknung und -reinigung

Kondensationsschlange und TIC-Kondensationsmodul

Kondensationsschlange und TIC-Kondensationsmodul sind auf einer Trägerplatte montiert, die rechts am Verbrennungsofen eingehängt wird.

Die gläserne Kondensationsschlange kühlt das Messgas schnell ab. Der Wasserdampf kondensiert. Das Messgas-Wasser-Gemisch wird über eine Schlauchleitung zum TIC-Kondensatgefäß geführt.

Das TIC-Kondensationsmodul besteht aus dem TIC-Kondensatgefäß und dem Kühlblock, der das Glasgefäß im oberen Teil umgibt.

Im unteren Teil des Gefäßes ist eine Fritte für effektives Austreiben des gebildeten CO_2 eingearbeitet. Die Dosierung der Probe zur TIC-Bestimmung erfolgt von oben über die TIC-Schleuse. Über den oberen seitlichen Anschluss am Glasgefäß legt die Phosphorsäure-Pumpe für jede TIC-Bestimmung Phosphorsäure (10 %) vor.

Der Kühlblock trocknet das Messgas durch Ausfrieren des Wasserdampfes. Das trockene Messgas wird über den seitlichen Anschluss der TIC-Schleuse aus dem TIC-Kondensatgefäß geführt. Die Messgastrocknung ist wartungsfrei.

Die Kondensat-Pumpe pumpt das Kondensat bzw. die Abfalllösung der TIC-Bestimmung nach jeder Messung über den unteren seitlichen Abgang am Glasgefäß ab.

Die Kondensationsschlange und das TIC-Kondensationsmodul werden im Modell multi N/C 2300 N nur für die Messgastrocknung und -reinigung genutzt. Eine TIC-Bestimmung findet hier nicht statt.

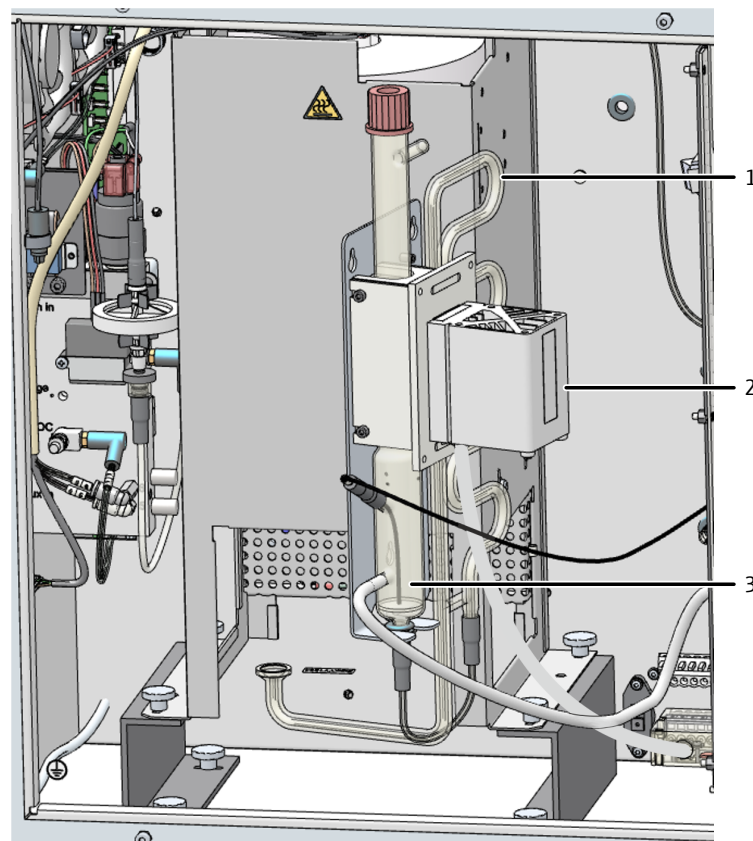


Abb. 12 Kondensationsschlange und TIC-Kondensationsmodul

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1 Kondensationsschlange | 2 Kühlblock |
| 3 TIC-Kondensatgefäß | |

Wasserfallen

Die Wasserfallen entfernen störende Bestandteile aus dem Messgas und schützen den Detektor und die Gasbox. Die Wasserfallen sind im Gasweg nach dem Kühlblock bzw. nach der Gasbox montiert. Die Wasserfallen bestehen jeweils aus einer größeren und einer kleineren Wasserfalle. Die größere Wasserfalle (TC-Vorfilter) hält Aerosole im laufenden Betrieb zurück. Die kleinere Wasserfalle (Einwegrückhaltefilter) fängt aufsteigendes Wasser auf.

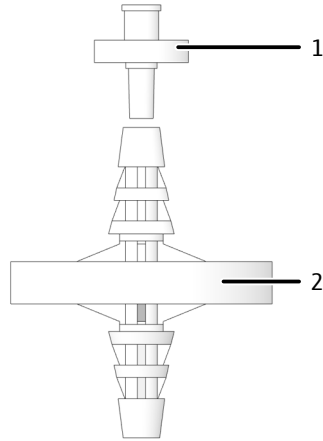


Abb. 13 Wasserfallen

1 Einwegrückhaltefilter

2 TC-Vorfilter

Halogenfalle

Die Halogenfalle entfernt störende Bestandteile (Halogene, Halogenwasserstoffverbindungen) aus dem Messgas. Sie schützt dadurch auch die Detektoren und den Flussmesser. Die Halogenfalle ist im Gasweg nach dem TIC-Kondensatgefäß und den Wasserfallen eingebaut.

Die Halogenfalle besteht aus einem U-Rohr. Sie ist mit spezieller Kupferwolle und Messingwolle gefüllt. Die Füllung der Halogenfalle muss spätestens dann erneuert werden, wenn die Hälfte der Kupferwolle schwarz ist oder wenn sich die Messingwolle verfärbt hat.

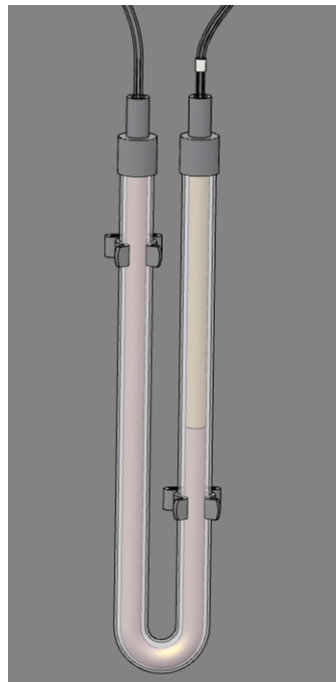


Abb. 14 Halogenfalle

3.1.5 Detektion

NDIR-Detektor	<p>Der NDIR-Detektor (NichtDispersive InfraRotabsorption-Detektor) befindet sich hinter der rechten Seitenwand des Analysators.</p> <p>Gase mit Molekülen aus nicht gleichartigen Atomen besitzen im infraroten Wellenlängenbereich spezifische Absorptionsbanden. Wird ein Lichtstrahl durch eine Küvettenanordnung geschickt, die IR-aktive Gase enthält, so absorbieren diese Gaskomponenten auf den für sie charakteristischen Wellenlängen einen proportionalen Anteil der Gesamtstrahlung entsprechend ihrer Konzentration im Gasgemisch.</p> <p>Der im NDIR-Detektor eingesetzte Strahlungsempfänger ist selektiv für CO₂.</p> <p>Der NDIR-Detektor wird nicht für das Modell multi N/C 2300 N angeboten.</p>
Messwertverarbeitung mit dem VITA-Verfahren	<p>Die CO₂-Moleküle werden messtechnisch so lange erfasst, wie sie in der Küvette des NDIR-Detektors verweilen. Der Messgasfluss kann während der CO₂-Messung schwanken, weil z. B. flüssige Proben bei der Dosierung verdampfen oder kondensieren. Deshalb werden die CO₂-Moleküle zeitweise spektrometrisch länger (bei niedrigerem Gasfluss) oder kürzer (bei höherem Gasfluss) erfasst.</p> <p>Das VITA-Verfahren steht für die verweilzeitgekoppelte Integration für TOC-Analysen. Beim VITA-Verfahren wird parallel zum NDIR-Signal der Messgasfluss erfasst. Das NDIR-Signal wird rechnergesteuert normiert. Dadurch werden auftretende Strömungsschwankungen auf eine konstante Gasströmung kompensiert. Erst anschließend erfolgt die Integration.</p> <p>Ein hochgenauer, digitaler Flussmesser erfasst den Messgasfluss in unmittelbarer Nähe des NDIR-Detektors.</p>
Elektrochemischer NO-Detektor (ChD, optional)	<p>Zur TN_b-Bestimmung kann der elektrochemische NO-Detektor eingesetzt werden. Der NO-Detektor befindet sich hinter der rechten Seitenwand des Analysators. Er analysiert den Gehalt an Stickoxid (NO) im Messgas.</p> <p>Nach der thermischen Oxidation der Probe gelangt das Messgas in den Detektor. Im Detektor diffundieren die Stickoxide über eine hochselektive Membran in die elektrochemische Messzelle.</p> <p>An der Anode werden die Stickoxide oxidiert. Dadurch ändert sich der Stromfluss zwischen den Elektroden proportional zur Stickoxidkonzentration. Die Änderung des Stromflusses wird als Signal ausgewertet und daraus der Stickstoffgehalt der analysierten Probe ermittelt. Der Elektrolyt in der Messzelle dient nur als Katalysator und wird nicht verbraucht.</p> <p>Zum Betrieb des elektrochemischen NO-Detektors (ChD) ist eine Versorgungsspannung erforderlich. Auch wenn der Analysator ausgeschaltet ist, muss eine Stützspannung das elektrochemische Gleichgewicht im ChD aufrechterhalten. Dafür ist eine Batterie (U9VL) in das rechte Seitenteil des Analysators eingebaut.</p> <p>Der optionale ChD wird nicht für das Modell multi N/C 2300 N angeboten.</p>
Chemolumineszenzdetektor CLD (optional)	<p>Die optionale Erweiterung des Analysators mit einem Chemolumineszenzdetektor (CLD) ermöglicht die TN_b-Bestimmung. Der CLD-300 ist als externes Gerät neben dem Analysator anzuordnen.</p> <p>Das durch thermische Oxidation der Probe gebildete Messgas wird getrocknet und gelangt dann in die Reaktionskammer des Chemolumineszenzdetektors. Dort wird das im Messgas befindliche Stickstoffmonoxid mit Ozon zu angeregtem Stickstoffdioxid oxidiert. Durch Emission von Lichtquanten (Lumineszenz) fallen die Moleküle des Stick-</p>

stoffdioxids wieder in ihren Grundzustand zurück. Die Lumineszenz wird erfasst. Das Signal ist proportional zu der Stickstoffmonoxidkonzentration. So kann der Gesamtstickstoffgehalt der Probe bestimmt werden.

Bei Aufschluss der Probe für die TN_b -Bestimmung kann nicht mit einer 100 %igen NO -Ausbeute gerechnet werden. Während die Verbrennungsgase abgekühlt und kondensiert werden, bilden sich auch Stickoxide in höheren Oxidationsstufen.

Das Modell multi N/C 2300 N wird stets mit einem CLD ausgeliefert.

3.1.6 Anzeige- und Bedienelemente, Anschlüsse

LED-Anzeige

An der linken Tür des Analysators ist eine grüne LED angebracht. Die LED leuchtet nach dem Einschalten des Analysators und zeigt die Betriebsbereitschaft.

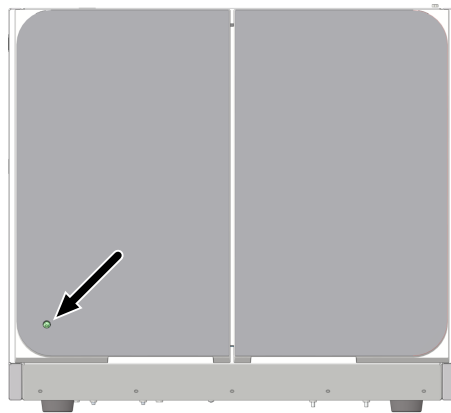


Abb. 15 Status-LED

Die LED-Leiste hinter der rechten Tür zeigt verschiedene Betriebszustände des Analysators an.

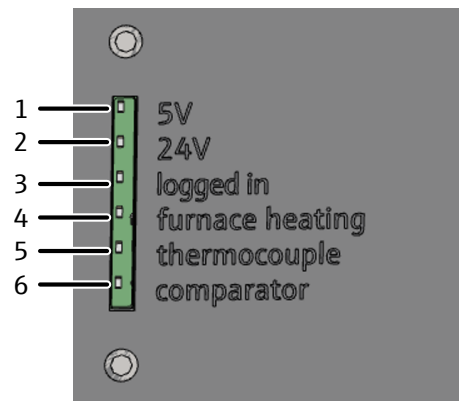


Abb. 16 LED-Leiste (rechte Fronttür geöffnet)

- | | |
|--|--|
| 1 Spannung des internen Firmware-Controllers | 2 Gerätespannung |
| 3 Start interner Rechner | 4 Ofenheizung an/aus |
| 5 Thermoelement (leuchtet bei gebrochenem Thermoelement) | 6 Ofen-Comperator (leuchtet bei zu hoher Temperatur) |

Hauptschalter und Anschlüsse

Auf der Rückseite des Analysators befinden sich der Hauptschalter und die folgenden Anschlüsse:

- Netzanschluss mit Gerätesicherung
- Medienanschlüsse für Gase und Abfall
- Schnittstellen für den Anschluss von PC und Zubehören

Ein Schema in der Mitte erklärt die verschiedenen Anschlüsse.

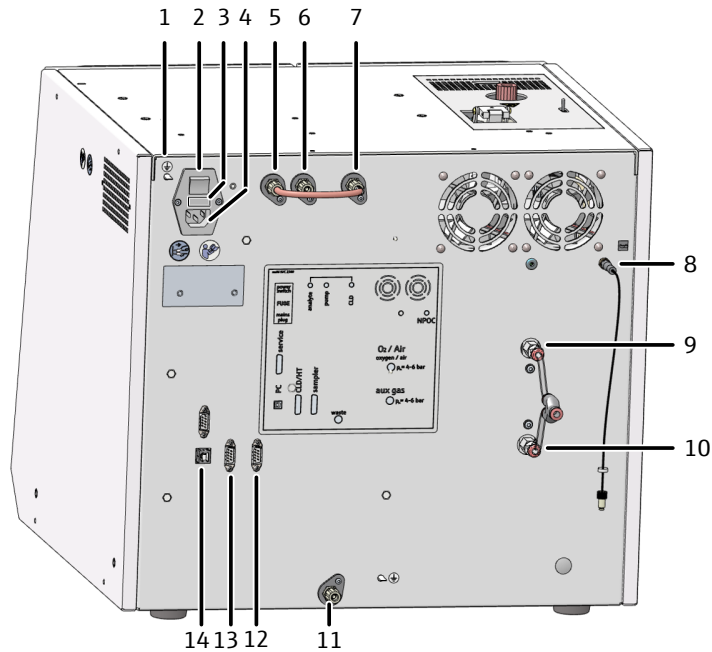


Abb. 17 Geräterückseite

- | | |
|---|---|
| 1 Anschluss des Nullleiters am Probengeber | 2 Hauptschalter "power switch" |
| 3 Lade für Netzsicherung "FUSE" | 4 Netzanschluss "main plug" |
| 5 Gasanschluss "analyte" (mit Anschluss "internal" über Schlauchbrücke verbunden) | 6 Gasanschluss "CLD/pump" |
| 7 Gasanschluss "internal" | 8 Anschluss NPOC-Ausblasgas "NPOC" |
| 9 Anschluss für Trägergas "O ₂ /Air" | 10 Anschluss Hilfgas für pneumatisch betriebene Schleusen "aux gas" |
| 11 Abfall "waste" | 12 RS 232 Schnittstelle für Probengeber "sampler" |
| 13 RS 232 Schnittstelle für CLD und Feststoffmodule "CLD/HT" | 14 USB 2.0 Schnittstelle "PC" |

Typenschild

Das Typenschild ist auf der Geräterückseite angebracht.

Das Typenschild enthält folgende Informationen:

- Herstelleradresse, Markenzeichen
- Gerätebezeichnung, Seriennummer
- Elektrische Anschlussdaten
- Konformitätskennzeichnungen
- WEEE-Gerätezeichen

3.1.7 Zubehörteile

Für Messungen mit dem Analysator werden folgende Zubehörteile benötigt:

- Anschlussleitungen, Verbindungsschläuche
- geeignetes Abfallgefäß bzw. Abfluss
- Reagenzienflasche mit Auffangschale für Phosphorsäure (250 ml)

Die Reagenzienflasche ist in der Auffangschale hinter der rechten Tür anzuordnen. Die Reagenzienflasche ist mit Sicherheitszeichen und der Bezeichnung des Inhaltes gekennzeichnet und ist vom Benutzer mit Phosphorsäure (10 %) zu füllen.

Die Phosphorsäure wird auch beim Modell multi N/C 2300 N für die Initialisierung des Analysators benötigt und dient der Messgaswäsche nach der Verbrennung.

3.2 Erweiterungsmöglichkeiten für den Analysator

Probengeber	<p>Für den Analysator stehen die folgenden Probengeber zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AS 60 für 60 Proben <p>Der Probengeber wird auf dem Grundgerät mit vier Innensechskantschrauben befestigt. Er ist sowohl für homogene als auch inhomogene partikelhaltige Proben geeignet. Jede Probe kann unmittelbar vor der Analyse gerührt werden. Die Rührgeschwindigkeit ist wählbar. Im NPOC-Modus können die Proben automatisch angesäuert und ausgeblasen werden.</p> <p>Das Standard Probentablett enthält 60 Positionen für 8 ml Gläschen. Bei geringem Probenvolumen kann ein Tablett mit 112 Positionen für 1,8 ml HPLC Schnappdeckel-Vials zum Einsatz gebracht werden. Hier ist kein automatisches Ansäuern im NPOC-Betrieb möglich.</p>
Externes Feststoffmodul	<p>Die Erweiterung des Analysators mit dem externen Feststoffmodul HT 1300 ermöglicht den katalysatorfreien Aufschluss fester Proben bei Temperaturen von bis zu 1300 °C im Keramik-Verbrennungsrohr. Die Keramikscheffchen ermöglichen die Einwaage großer Probenmengen (bis zu 3000 mg). Dadurch können Probeninhomogenitäten ausgeglichen werden.</p>
Integriertes Feststoffmodul	<p>Der Analysator kann für die Analyse geringer Mengen an Feststoffproben mit einem Double Furnace Modul erweitert werden.</p> <p>Das Modul besteht aus einem speziellen Reaktor und einer Schleuse mit manuellem Vorschub. Das Modul wird in den Verbrennungssofen eingeführt. Beim Aufschluss fester Proben werden Temperaturen von bis zu 950 °C erreicht. Der Aufschluss erfolgt katalysatorunterstützt.</p>
Manuelles TIC-Feststoff-Modul	<p>Der TIC in festen Proben kann durch die Erweiterung des Analysators mit dem TIC-Feststoff-Modul erfolgen. Große Probenmengen können in einem Erlenmeyerkolben eingewogen werden. Unter magnetischem Rühren auf einer Heizplatte wird die Probe mit Säure versetzt, um Carbonate und Hydrogencarbonate zu CO₂ zu zersetzen.</p> <p>Für das Modell multi N/C 2300 N werden keine Feststoffmodule angeboten.</p>

3.3 Funktion und Messprinzip

Der Analysator ist ein kompaktes und leistungsstarkes Gerät zur Bestimmung des Gehaltes an organisch gebundenem Kohlenstoff und/oder des Gesamtstickstoffgehaltes in wässrigen Proben.

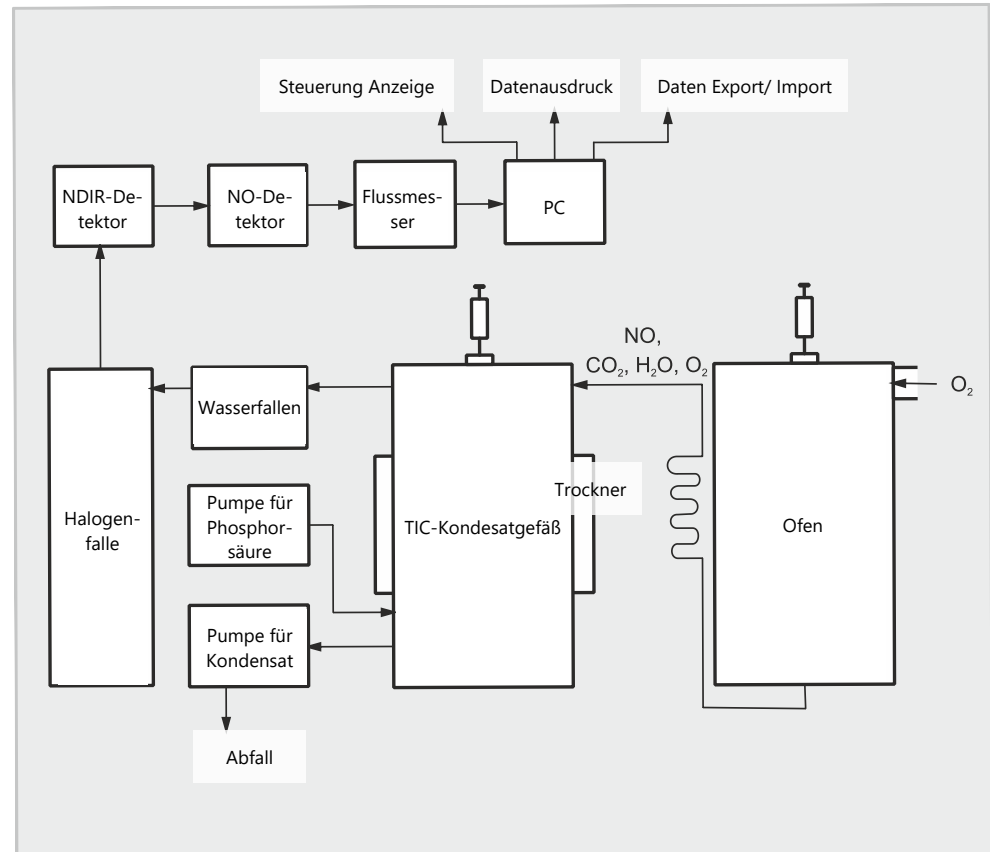
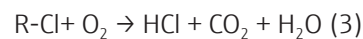
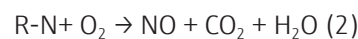


Abb. 18 Funktionsprinzip

Die Proben werden bei hohen Temperaturen in Gegenwart von Spezialkatalysatoren aufgeschlossen. Dadurch können auch sehr stabile und komplexe Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen quantitativ umgesetzt werden.

Das Probenaliquot wird direkt in die heiße Zone des gefüllten Reaktors (Verbrennungsrohr) dosiert. Dort erfolgt katalysatorunterstützt die Pyrolyse und Oxidation der Probe im Trägergasstrom. Das Trägergas dient gleichzeitig als Oxidationsmittel.



R - kohlenstoffhaltige Substanz

Das Messgas wird in einer Kondensationsschleife gekühlt und kondensiertes Wasser im folgenden TIC-Kondensatgefäß vom Messgas getrennt. Nach weiterer Trocknung und Entfernung korrosiv wirkender Gase wird das Messgas CO_2 dem NDIR-Detektor bzw. NO dem NO-Detektor zugeführt.

Anorganischer Kohlenstoff wird durch Injektion eines Probenaliquots in den sauren TIC-Reaktor und Austreiben des gebildeten CO_2 über den NDIR-Detektor bestimmt.

Die CO_2 - bzw. NO-Konzentration wird mehrfach in der Sekunde erfasst. Aus dieser Signalabfolge wird ein Integral über die Zeit gebildet. Das Integral ist proportional zur Konzentration des Kohlenstoffs bzw. Stickstoffs in der Messlösung. Über eine zuvor ermittelte Kalibrierfunktion erfolgt dann die Berechnung des Kohlenstoff- bzw. Stickstoffgehalts in der Probe.

3.4 Messverfahren

In der Steuer- und Auswertesoftware kann die Bestimmung mehrerer Parameter kombiniert werden.

3.4.1 TC-Analyse

TC: Total Carbon (gesamter Kohlenstoff)

Bei der TC-Analyse wird der gesamte in der Probe enthaltene Kohlenstoff, d. h. organisch und anorganisch gebundener Kohlenstoff sowie elementarer Kohlenstoff, erfasst.

Die Probe wird automatisch in das Verbrennungsrohr dosiert, aufgeschlossen und das entstandene Kohlendioxid wird detektiert.

Parallel zur TC-Bestimmung ist die TN_b -Bestimmung möglich.

3.4.2 TOC-Analyse

TOC: Total Organic Carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)

Bei der TOC-Analyse wird der in der Probe enthaltene gesamte organisch gebundene Kohlenstoff erfasst.

Die TOC-Bestimmung erfolgt im Analysator nach der Differenzmethode, die sich durch folgende Gleichung beschreiben lässt.

$$TOC = TC - TIC$$

TOC - gesamter organischer Kohlenstoff

TC - gesamter Kohlenstoff

TIC - gesamter anorganischer Kohlenstoff

Aus derselben Probe werden nacheinander in zwei Messungen der TIC und der TC bestimmt. Die rechnerische Differenz wird als TOC angegeben. Mit dem Differenzverfahren werden sowohl flüchtige als auch nicht flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen erfasst.

Die TOC-Analyse kann angewendet werden, wenn die Probe leicht austreibbare organische Substanzen wie Benzol, Cyclohexan, Chloroform, etc. enthält. Liegt der TIC-Gehalt der Probe deutlich über dem TOC-Gehalt, soll die TOC-Analyse nicht angewendet werden.

Parallel zur TOC-Bestimmung ist die TN_b -Bestimmung möglich.

3.4.3 TIC-Analyse

TIC: Total Inorganic Carbon (gesamter anorganischer Kohlenstoff)

Bei der TIC-Analyse wird der gesamte anorganische Kohlenstoff aus Carbonaten und Hydrogencarbonaten sowie gelöstes CO_2 erfasst.

Cyanide, Cyanate, Isocyanate und Kohlenstoffpartikel werden nicht erfasst.

Zur Bestimmung des anorganischen Kohlenstoffs (TIC) wird ein Aliquot der Probe in den TIC-Reaktor dosiert und mit Phosphorsäure aufgeschlossen. Das CO_2 wird ausgetrieben und detektiert.

3.4.4 NPOC-Analyse

NPOC: Non-purgeable Organic Carbon (gesamter nichtausblasbarer organischer Kohlenstoff)

Bei der NPOC-Analyse wird der in der Probe enthaltene gesamte nicht ausblasbare organische Kohlenstoff erfasst.

Die Probe wird mit Säure (HCl (2 mol/l)) auf pH <2 angesäuert. Das gebildete CO₂ wird extern, z. B. im Probengeber, ausgeblasen. Anschließend bestimmt der Analysator den in der Probe verbliebenen Kohlenstoff.

Mit dem CO₂ werden auch leicht flüchtige organische Verbindungen ausgetrieben. Die NPOC-Analyse soll deshalb nicht verwendet werden, wenn die Probe leicht ausblasbare organische Substanzen enthält.

NPOC-Analyse nach der Methode NPOC plus

Diese Methode wurde speziell für die Bestimmung niedriger TOC-Gehalte in Proben mit hohen TIC-Gehalten oder einem hohen Anteil an gelöstem CO₂ entwickelt. Allgemein wird für die Analyse solcher Proben die NPOC-Analyse empfohlen. Bei hohen und vor allem unbekanntem TIC-Gehalten sind jedoch mitunter sehr lange Zeiten (t > 10 min) zum vollständigen Ausblasen des CO₂ erforderlich. Deshalb wird der anorganisch gebundene Kohlenstoff bei dieser Methode extern ausgeblasen.

Vom Ablauf gesehen ist die Methode NPOC plus eine Kombination aus NPOC- und Differenzmethode.

- Säuern Sie die Probe außerhalb des Analysators an (pH <2).
- Blasen Sie unmittelbar vor der Analyse den größten Teil des gebildeten Kohlendioxids extern aus.
- Bereiten Sie eine NPOC plus-Methode vor und analysieren die Proben.
- Der Analysator bestimmt den TC und TIC-Gehalt der vorbereiteten Proben und ermittelt aus der Differenz den NPOC-Gehalt.

Da Sie den größten Teil des anorganisch gebundenen Kohlenstoffs extern ausgeblasen haben, ist der mit dieser Methode ermittelte TIC-Wert nur eine Rechengröße und hat keine analytische Relevanz.

Leichtflüchtige organische Substanzen werden bei der Probenvorbereitung ebenfalls ausgetrieben und deshalb nicht mitbestimmt.

Parallel zur NPOC- und NPOC plus-Bestimmung ist die TN_b-Bestimmung möglich.

3.4.5 DOC-Analyse

DOC: Dissolved Organic Carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)

Bei der DOC-Analyse wird der organische Kohlenstoff bestimmt, der nach dem Filtrieren der Probe im Filtrat verbleibt. Der Filter hat typischerweise eine Porengröße von 0,45 µm.

Die Probe wird außerhalb des Analysators filtriert und dann wie eine TOC-Probe analysiert.

3.4.6 TN_b-Analyse

TN_b: Total Nitrogen bound (gesamter gebundener Stickstoff)

Im Analysator kann der Gehalt an Stickstoffverbindungen in wässrigen Proben bestimmt werden. In Umweltproben kann es sich dabei um Ammoniumsalze, Nitrite und Nitrate handeln, in pharmazeutischen Proben um Aminosäuren und Proteine.

Bei der thermokatalytischen Oxidation entstehen Stickoxide, die mit einem Chemolumineszenzdetektor (CLD) oder einem elektrochemischen Detektor (ChD) bestimmt werden können.

Der Analysator multi N/C 2300 N ist ein Spezialmodell für die pharmazeutische Stickstoffanalyse. Der Analysator dient z. B. zur Bestimmung des Proteingehalts im Rahmen einer Reinigungsvalidierung.

3.4.7 Weitere Summenparameter

In der Steuer- und Auswertesoftware können Sie in den Methodeneinstellungen die Berechnung weiterer Summenparameter aktivieren.

CSB	<p>CSB (COD): Chemical Oxygen Demand (Chemischer Sauerstoffbedarf)</p> <p>Für TOC- und NPOC-Methoden können Sie die Berechnung des CSB auf Grundlage des TOC bzw. NPOC aktivieren.</p> <p>Formel: $c(\text{CSB}) = A \times c(\text{TOC}) + B$</p> <p>Sie können Anstieg (A) und Achsenabschnitt (B) für die Berechnung des CSB festlegen, Voreinstellung: A = 3,000, B = 0,000.</p>
BSB5	<p>BSB₅ (BOD₅): Biochemical Oxygen Demand (Biochemischer Sauerstoffbedarf)</p> <p>Für TOC- und NPOC-Methoden können Sie die Berechnung des BSB5 auf Grundlage des TOC bzw. NPOC aktivieren.</p> <p>Formel: $c(\text{BSB}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B$</p> <p>Sie können Anstieg (A) und Achsenabschnitt (B) für die Berechnung des BSB₅ festlegen, Voreinstellung: A = 3,000, B = 0,000.</p>
CO2	<p>Für TIC-Methoden und Flüssigmessungen können Sie die Berechnung der Kohlenstoffdioxidkonzentration auf Grundlage des TIC aktivieren.</p> <p>Formel: $c(\text{CO}_2) = 2,833 \times c(\text{TIC})$</p>
TP	<p>TP: Total Protein (Gesamtprotein)</p> <p>Für TN-Methoden können Sie die Berechnung des Gesamtproteingehalts auf Grundlage des TN aktivieren.</p> <p>Formel: $c(\text{Total Protein}) = A \times c(\text{TN})$</p> <p>Sie können den Faktor für die Berechnung des Gesamtproteingehalts zwischen 0 und 10 festlegen, Voreinstellung: A = 6,250 (Vergleichssubstanz: BSA – Rinderserumalbumin).</p>

3.5 Katalysatoren

Der Katalysator unterstützt als Sauerstoffüberträger die Verbrennung der Proben. Als Katalysator können Feststoffe eingesetzt werden, die im Temperaturbereich von 700 ... 950 °C katalytisch aktiv sind.

Der Platinkatalysator ist universell über den gesamten Arbeitsbereich für die Kohlenstoff- und Stickstoffbestimmung einsetzbar. Er arbeitet optimal bei einer Reaktionstemperatur von 750 °C. Durch seinen niedrigen Blindwert ermöglicht der Katalysator eine sichere und präzise Analyse niedriger Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte. Der Katalysator arbeitet auch effektiv bei der Analyse hoch belasteter Wässer.

Um den Verschleiß zu minimieren, empfiehlt es sich, bei hoher Salzmatrix (z. B. Meerwasser) die Ofentemperatur auf Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes der Salze zu reduzieren.

Alternativ kann ein CeO₂-Katalysator bei einer Reaktionstemperatur von 850 °C eingesetzt werden.

3.6 Kalibrierung

3.6.1 Kalibrierstrategien

Mehrpunktkalibrierung mit konstantem Probenvolumen

In vielen Anwendungsfälle eignet sich die Mehrpunktkalibrierung mit konstantem Dosiervolumen und mehreren Standards unterschiedlicher Konzentration.

Der Kalibrierbereich kann einen großen Konzentrationsbereich umfassen und soll nach den zu erwartenden Probenkonzentrationen festgelegt werden. Mehrere Standards werden mit der gewählten Methode vermessen.

Mehrpunktkalibrierung mit konstanter Konzentration

Außerdem kann eine Mehrpunktkalibrierung mit variablen Dosiervolumina und konstanter Konzentration durchgeführt werden. Diese Kalibrierstrategie ist besonders für Messungen bei sehr niedrigen Konzentrationen (<1 mg/l) interessant wie in der Pharmaindustrie üblich.

Stellen Sie nur eine Standardlösung für den Kalibrierbereich her. Anschließend vermisst der Analysator unterschiedliche Volumina dieses Standards. Unterschreiten Sie dabei nicht das niedrigste Standardvolumen von 2 ml.

Überprüfen Sie die Kalibrierung durch einen zweiten, unabhängig angesetzten Standard, um Fehler bei der Standardherstellung auszuschließen.

Berücksichtigen Sie für Messungen im Bereich niedriger Konzentrationen (<10 mg/l) den Blindwert des Ansatzwassers.

Einpunktkalibrierung

Für niedrige TOC-Konzentrationen wie beispielsweise in der Pharmaindustrie bietet die Einpunktkalibrierung eine sehr gute Lösung. Von großem Vorteil ist, dass der Geräteblindwert niedrig ist und der NDIR-Detektor über einen weiten Konzentrationsbereich linear misst.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Fehler bei der manuellen Standardherstellung zu minimieren:

- Setzen Sie 3 Standards gleicher Konzentration an.
- Vermessen Sie diese Standards.
- Ermitteln Sie die Kalibrierkurve aus dem Mittelwert der Ergebnisse.

Berücksichtigen Sie bei der Einpunktkalibrierung den Blindwert des Ansatzwassers.

3.6.2 Tagesfaktor

Über den Tagesfaktor ist es möglich, die Kalibrierung mit einer Standardlösung zu überprüfen und zu korrigieren. Die Software multipliziert alle nachfolgenden Messergebnisse mit diesem Faktor.

Der Tagesfaktor F wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$F = c_{\text{soll}}/c_{\text{ist}}$$

3.6.3 Kalibrierverfahren

Sie können in der Software jeden Parameter (TC, TOC, TIC, etc.) einer Methode kalibrieren. Sie müssen aber nicht zwingend alle Parameter kalibrieren.

Sie können für jeden Parameter bis zu drei lineare Kalibrierfunktionen für unterschiedliche Konzentrationsbereiche festlegen. Die Software ordnet die Messergebnisse automatisch dem richtigen Kalibrierbereich zu.

Die Software ermittelt die Kalibrierfunktion bezogen auf die Masse m pro injizierte Probe. Sie bestimmt lineare bzw. quadratische Kalibrierfunktionen entsprechend den folgenden Gleichungen durch Regressionsrechnung:

$$\text{Lineare Kalibrierfunktion: } c = (k_1 \times I_{\text{Netto}} + k_0)/V$$

$$\text{Quadratische Kalibrierfunktion: } c = (k_2 \times I_{\text{Netto}}^2 + k_1 \times I_{\text{Netto}} + k_0)/V$$

c: Sollkonzentration des Standards

V: Probenvolumen

I_{Netto} : Nettointegral

k_0, k_1, k_2 : Kalibrierkoeffizienten

Das Nettointegral ist das um den Blindwert des Ansatzwassers korrigierte Rohintegral.

Sie können den Regressionstyp (linear oder quadratisch) festlegen. Es ist möglich, einzelne Messpunkte oder Messwerte für die Berechnung der aktuellen Kalibrierung auszuwählen (manuelle Ausreißerselektierung). Falls erforderlich, können Sie einzelne Standards nochmals bestimmen oder auch zusätzliche Messpunkte der Kalibrierung hinzugefügen.

TC/NPOC	<p>Es wird der TC-Kanal kalibriert, für den Parameter TC direkt, für den Parameter NPOC nach Ausblasen der Probe.</p> <p>Dabei gilt, dass die Konzentration c_{TC} proportional zum Integral I_{TC} ist: $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$.</p>
TIC	<p>Es wird der TIC-Kanal kalibriert.</p> <p>Dabei gilt: $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$</p>
TOC	<p>Der TOC wird nach dem Differenzverfahren ermittelt (TOC Diff). Allgemein werden für die Kanäle TC und TIC separate Kalibrierfunktionen ermittelt.</p> <p>Die Berechnung von Analyseergebnissen erfolgt nach den ermittelten Kalibrierfunktionen für TC und TIC. Der TOC-Gehalt ergibt sich aus der folgenden Gleichung:</p> $c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$ <p>Die Parameter TC und TIC können gleichzeitig kalibriert werden. Dafür empfiehlt sich die Verwendung von Mischstandards wie z. B. Carbonat/ Hydrogencarbonat und Kaliumhydrogenphthalat oder Saccharose.</p> <p>Die TIC- und TC-Kanäle können auch nacheinander mit verschiedenen Standards kalibriert werden. Dies ist sinnvoll, wenn ganz unterschiedliche Konzentrationsbereiche für den TC- und TIC-Kanal kalibriert werden sollen.</p>
NPOC plus	<p>Die Methode NPOC plus wird wie die Methode TOC (Diff) kalibriert. Vor der Analyse muss der TIC soweit ausgeblasen werden, dass die Anwendung der Differenzmethode sinnvoll wird.</p>

Verfahrensablauf:

- getrennte Kalibrierung von TIC- und TC-Kanal
- Messung von Proben und Berechnung der Analyseergebnisse durch die Software
 - Ausblasen der angesäuerten Probe (3 ... 5 min)
 - Bestimmung des Rest-TIC mit der Kalibrierkurve
 - Bestimmung des TC mit der Kalibrierkurve
 - Berechnung des TOC aus der Differenz von TC und TIC

Die matrixabhängige Kalibrierung kommt realen Proben am nächsten. Dafür setzen Sie den Standardlösungen so viel Carbonat zu, bis sie einen TIC-Gehalt ähnlich dem der Proben erreichen.

TNb Es wird der TN-Kanal kalibriert. Für die ermittelte Kalibrierfunktion gilt: $c_{TN} = f(I_{TN})$.

3.6.4 Verfahrenskenndaten

Bestimmtheitsmaß	Das Bestimmtheitsmaß erlaubt die Beurteilung der Anpassungsgüte des Regressionsmodells. Das Bestimmtheitsmaß wird als Quadrat des Korrelationskoeffizienten berechnet. Der Korrelationskoeffizient vergleicht die Streuung der Kalibriermesspunkte der Regressionsfunktion mit der Gesamtstreuung der Kalibrierung.
Nachweisgrenze	Die Nachweisgrenze der Kalibrierung gibt die geringste Konzentration an, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit qualitativ vom Nullpunkt unterschieden werden kann. Die Nachweisgrenze sollte in jedem Fall kleiner als der niedrigste Kalibriermesspunkt sein.
Bestimmungsgrenze	Die Bestimmungsgrenze der Kalibrierung gibt die geringste Konzentration an, die mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit quantitativ vom Nullpunkt unterschieden werden kann.

3.6.5 Weitere Berechnungen

Für alle Messungen, bei denen Mehrfachinjektionen durchgeführt werden, werden der Mittelwert (MW), die Standardabweichung (SD) und der Variationskoeffizient (VK) berechnet und angezeigt. Pro Probe kann maximal eine Zehnfachbestimmung durchgeführt werden.

Ausreißerselektierung	<p>Die Steuer- und Auswertesoftware kann automatisch Ausreißer selektieren. Dafür kann der Anwender in der Methode eine maximale Grenze für den Variationskoeffizienten oder auch für die Standardabweichung eingeben.</p> <p>Der Analysator führt die in der Methode vereinbarte minimale Anzahl von Messungen durch. Wenn die Streuung der Messwerte über dem vereinbarten Maximalwert (SD oder VK) liegt, erfolgen weitere Injektionen aus derselben Probe, bis die vorgegebene maximale Anzahl von Messungen erreicht ist.</p> <p>Nach jeder Messung ermittelt die Software für alle Kombinationen der Messwerte Variationskoeffizient und Standardabweichung. Wenn der Variationskoeffizient oder die Standardabweichung mindestens einer Kombination kleiner als der vorgegebene Maximalwert ist, erfolgt keine weitere Messung.</p> <p>Die Software ermittelt das Analyseergebnis aus der Kombination an Messwerten mit dem kleinsten Variationskoeffizienten bzw. der kleinsten Standardabweichung. Die nicht verwendeten Messungen werden als Ausreißer gestrichen.</p>
-----------------------	--

Werden Kohlenstoff und Stickstoff parallel bestimmt, erfolgt die Ausreißererkennung für jeden Parameter getrennt.

Mittelwert

Der Mittelwert des Endergebnisses wird aus den für die Einzelbestimmungen ermittelten Konzentrationen nach Streichen der Ausreißer berechnet.

3.7 Blindwerte

3.7.1 Wasserblindwerte

Ansatzwasserblindwert

Besonders für Messungen bei niedrigen TOC-Konzentrationen (im µg/l-Bereich) muss der TOC-Gehalt des Wassers, das zum Ansetzen der Standards verwendet wird, berücksichtigt werden. Die Konzentration des Standards und der TOC-Blindwert des Ansatzwassers liegen häufig in der gleichen Größenordnung. Der Blindwert kann in der Kalibrierung berücksichtigt werden.

Der TOC-Gehalt des Ansatzwassers wird separat vor der Kalibrierung gemessen. Die Software zieht dann das für das Ansatzwasser bestimmte mittlere Integral für jeden Messpunkt der Kalibrierung vom ermittelten Bruttointegral ab.

$$I_{\text{Netto}} = I_{\text{Brutto}} - I_{\text{Ansatzwasser}}$$

Die Software ermittelt die Kalibrierfunktion aus den Nettointegralen. Mathematisch entspricht dies einer Parallelverschiebung der Kalibriergeraden.

Die Software berücksichtigt den Ansatzwasserblindwert auch bei der Bestimmung des Tagesfaktors.

Verdünnungsblindwert

Wenn die Probe verdünnt werden muss, ist der Blindwert des Verdünnungswassers von Interesse. Dieser Wert kann separat bestimmt oder von Hand in die Software eingegeben werden. Die Software berücksichtigt den Verdünnungsblindwert bei der Berechnung der Konzentration von verdünnten Proben.

Der Verdünnungsblindwert kann sich mit der Zeit ändern und muss deshalb vor Beginn einer Messreihe neu bestimmt werden. Andernfalls verwendet die Software den letzten Wert.

Der Verdünnungsblindwert wird in der Software immer auf ein Volumen von 1 ml normiert angegeben.

Verwendung Verdünnungsblindwert

Die Software berechnet für jede Messung auf Grundlage des Verdünnungsblindwerts, des verwendeten Probenvolumens und des Verdünnungsverhältnisses das tatsächliche Verdünnungswasserintegral (I_{vdBW}). Die Software zieht das Verdünnungswasserintegral (I_{vdBW}) dann vom experimentell bestimmten Rohintegral (I_{Roh}) ab.

$$I_{\text{vdBW}} = V_{\text{dBW}} \times (V_{\text{Probe}} - N_{\text{p}}/N_{\text{v}} \times V_{\text{Probe}})$$

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{Roh}} - I_{\text{vdBW}}$$

V_{dBW} : Verdünnungsblindwert

V_{Probe} : Probenvolumen

I_{eff} : Effektivintegral

N_{p} : Anzahl Einheiten Primärprobe

N_{v} : Anzahl Einheiten Verdünnung

I_{Roh} : Rohintegral

I_{vdBW} : Verdünnungswasserintegral

Angabe der Verdünnung	<p>Anteile der Primärprobe: in Gesamtanteilen (z. B. 10 Teile in 100 Teilen).</p> <p>Das heißt, dass 10 ml Primärprobe zu 100 ml Gesamtvolumen mit Verdünnungswasser aufgefüllt werden.</p> <p>Für ein Verdünnungsverhältnis 1 in 1 ergibt sich $I_{\text{vdBW}} = 0$</p>
Berechnung Probenkonzentration	<p>In die Berechnung der Probenkonzentration c gehen das verwendete Probenvolumen und das Verdünnungsverhältnis ein:</p> $c = m/V_{\text{Probe}} \times N_V/N_P$ <p>Für die lineare Kalibrierfunktion ergibt sich die folgende Gleichung:</p> $c = (k_1 \times I_{\text{eff}} + k_0)/V_{\text{Probe}} \times N_V/N_P$ <p>Wenn der Anwender eine Probe verdünnt und das Verdünnungsverhältnis in die Software einträgt, berechnet die Software automatisch die Konzentration der unverdünnten Primärprobe und gibt sie im Analysenreport aus.</p>

3.7.2 Eluatblindwert

Der Eluatblindwert ist ein spezieller Blindwert für Proben aus der Reinigungsvalidierung oder Eluatherstellung. Er entspricht dem TOC-Gehalt des verwendeten Reinstwassers, welches z. B. zum Extrahieren/Eluieren von Swabs verwendet wurde.

Der Eluatblindwert ist ein fester Methodenparameter. Der Anwender kann den Eluatblindwert in der Methode aktivieren bzw. deaktivieren. Er kann den Eluatblindwert optional separat bestimmen und von Hand in die Software eingeben.

Der Blindwert kann sich mit der Zeit ändern und muss deshalb vor Beginn einer Messreihe neu bestimmt werden. Anderenfalls verwendet die Software den letzten Wert.

Der Eluatblindwert wird immer auf 1 ml normiert angegeben.

Bei der Durchführung einer Kalibrierung wird der Eluatblindwert nicht berücksichtigt. Die Kalibrierung erfolgt mit herkömmlichen Standards, bei denen lediglich der Ansatzwasserblindwert berücksichtigt wird.

Wenn Proben mit einer sogenannten Eluatmethode vermessen werden, zieht die Software das Integral des Blindwertes vom Integral der Probenmessung automatisch ab.

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{Roh}} - I_{\text{Eluatblindwert}}$$

I_{eff} : Effektivintegral

I_{Roh} : Rohintegral

$I_{\text{Eluatblindwert}}$: Eluatblindwert

3.7.3 Schiffchenblindwert

Für Feststoffmethoden kann der Anwender den Schiffchenblindwert bestimmen. Dafür bringt er ein leeres bzw. ein Schiffchen mit Probenzusätzen in den Verbrennungsofen ein und analysiert es.

Der Anwender kann den Schiffchenblindwert optional separat bestimmen und in der Steuer- und Auswertesoftware eingeben.

Der Schiffchenblindwert kann sich mit der Zeit ändern und muss deshalb vor Beginn einer Messreihe neu bestimmt werden. Andernfalls verwendet die Software den letzten Wert.

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Aufstellbedingungen

4.1.1 Umgebungsbedingungen

- Dieses Laborgerät ist für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen.
- Vermeiden Sie die direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und die Abstrahlung von Heizkörpern auf das Gerät. Sorgen Sie, falls nötig, für Raumklimatisierung.
- Der Aufstellort muss frei von Zugluft, Staub und ätzenden Dämpfen sein.
- Die Raumluft muss möglichst TOC- und NO_x-arm sein.
- Vermeiden Sie mechanische Erschütterungen und Vibrationen.
- Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe elektromagnetischer Störquellen auf.
- Stellen Sie das Gerät auf einer hitzebeständigen, säurefesten Oberfläche auf.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass es von allen Seiten gut zugänglich ist.
- Halten Sie die Lüftungsschlitze frei und verstellen Sie die Lüftungsschlitze nicht durch andere Geräte.

An die klimatischen Verhältnisse im Betriebsraum werden die folgenden Anforderungen gestellt:

Betriebstemperatur	+10 ... 35 °C (Klimatisierung empfohlen)
Maximale Luftfeuchte	90 % bei 30 °C
Luftdruck	0,7 ... 1,06 bar
Lagertemperatur	5 ... 55 °C
Luftfeuchte bei Lagerung	10 ... 30 % (Trockenmittel verwenden)
Einsatzhöhe (maximal)	2000 m

4.1.2 Gerätelayout und Platzbedarf

Das Grundgerät und seine Module wurden als Tischgeräte konzipiert. Der Platzbedarf ergibt sich aus allen Komponenten des Messplatzes.

Der Flüssig-Probengeber AS 60 wird auf der Oberseite des Grundgeräts montiert. Die benötigte Höhe ergibt sich aus der Höhe von Grundgerät und Probengeber.

Der Abstand zwischen dem Gerätesystem und einem darüber befindlichen Schrank/Regal muss mindestens 10 cm betragen.

Weitere Komponenten des Messplatzes:

- PC, Monitor und Drucker können auf einem Beistelltisch untergebracht werden.
- Ein säurebeständiger Abfallbehälter wird auf oder unter dem Tisch platziert.
- Der Stickstoffdetektor CLD-300 wird rechts neben dem Grundgerät aufgestellt.
- Das Feststoffmodul HT 1300 wird rechts neben dem Grundgerät platziert. Das Feststoffmodul kann mit der Frontseite oder mit seiner linken Seite nach vorn aufgestellt werden.
- Das manuelle TIC-Feststoffmodul wird rechts neben dem Grundgerät platziert.
- Der Feststoffprobengeber FPG 48 wird vor das Feststoffmodul HT 1300 gestellt.
- Das integrierte Feststoffmodul (Double Furnace Module) wird an die linke Seitenwand des Grundgeräts montiert.
- Der Stickstoffdetektor ChD (ca. 0,5 kg) wird im Grundgerät verbaut.

Komponente	Maße (Breite x Tiefe x Höhe)	Gewicht
Grundgerät	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Modulares Messsystem multi N/C 2300 duo (Grundgerät + Probengeber AS 60 + Feststoffmodul HT 1300 + Probengeber FPG 48)	1865 x 650 x 970 mm (mindestens)	95 kg
Probengeber AS 60	500 x 380 x 500 mm	9 kg
Stickstoffdetektor CLD-300	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
Feststoffmodul HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
Probengeber FPG 48	500 x 550 x 460 mm	20 kg
Manuelles TIC-Feststoffmodul	300 x 550 x 470 mm	10 kg
Double Furnace Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg

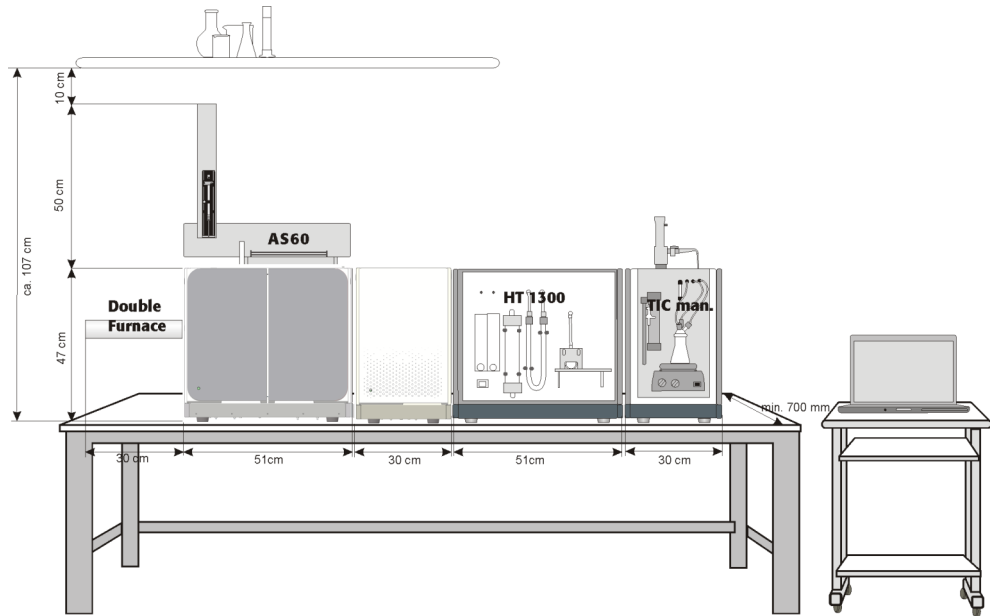


Abb. 19 Platzbedarf multi N/C 2300 mit Modulen

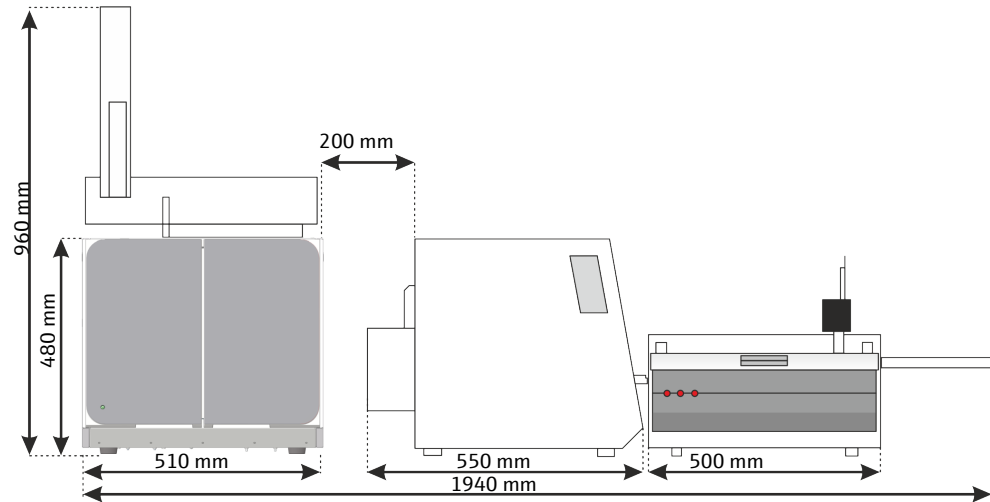


Abb. 20 Platzbedarf modulares Messsystem multi N/C 2300 duo

4.1.3 Energieversorgung



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung

- Das Gerät nur an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose entsprechend der Spannungsangabe auf dem Typenschild anschließen.
- Keinen Adapter in der Netzzuleitung verwenden.

Das Gerät wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben.

Bevor Sie das Gerät an eine Steckdose anschließen, überprüfen Sie dessen Spannungsleistung, um sicherzustellen, dass die benötigte Spannung und Frequenz mit der verfügbaren Stromquelle übereinstimmen.

4.1.4 Gasversorgung

Für die Gasversorgung mit Anschlüssen und Druckminderern ist der Betreiber verantwortlich.

Der Anschluss Schlauch wird mitgeliefert:

- Außendurchmesser 6 mm
- Innendurchmesser 4 mm

4.2 Gerät auspacken und aufstellen

Das Gerät 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 Servicetechniker anwesend sind.

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

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

Für einen störungsfreien Betrieb sorgen Sie bitte dafür, dass die Aufstellbedingungen eingehalten werden.

4.2.1 Analysator aufstellen und in Betrieb nehmen

Nach der Erstinbetriebnahme kann es vorkommen, dass Sie das Gerät erneut transportieren oder lagern möchten. Sie können den Analysator wie folgt wieder in Betrieb nehmen. Analytik Jena empfiehlt immer eine Aufstellung durch den Kundendienst.

- ▶ Das Grundgerät, das Zubehör und die Ergänzungsgeräte vorsichtig aus den Transportverpackungen herausnehmen. Die Transportverpackungen für einen späteren Transport aufbewahren.
- ▶ Den Analysator auf den vorgesehenen Platz stellen.

- ▶ Die Klebebänder an den Türen und Seitenwänden entfernen.
- ▶ Die Klebebänder an der oberen Abdeckung entfernen. Die obere Abdeckung abnehmen.
- ▶ Die linke Seitenwand öffnen:
 - Die vier Befestigungsschrauben abschrauben. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.
- ▶ Alle übrigen Klebebänder und Schutzbeutel entfernen.
- ▶ Den Verbrennungsofen einbauen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange im Geräteinneren montieren.
- ▶ Das Verbrennungsrohr füllen. Das Verbrennungsrohr in den Verbrennungsofen einsetzen.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators wieder schließen:
 - Den Schutzleiteranschluss an der Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben an der unteren und anschließend an der oberen Seite anschrauben. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Die Fronttüren öffnen.
- ▶ Die Halogenfalle und die Wasserfallen einbauen.
- ▶ Die obere Ofenabdeckung wieder auflegen.
- ▶ Die Reagenzienflasche mit der Auffangschale in den Analysator stellen.
- ▶ Die Türen des Analysators schließen.
 - ✓ Das Gerät ist aufgestellt.

Sehen Sie dazu auch

📄 [Wartung und Pflege \[▶ 62\]](#)

4.2.1.1 Analysator anschließen

Der Netzanschluss und Medienanschlüsse befinden sich auf der Rückseite des Analysators.

Ein Schema in der Mitte erklärt die verschiedenen Anschlüsse.

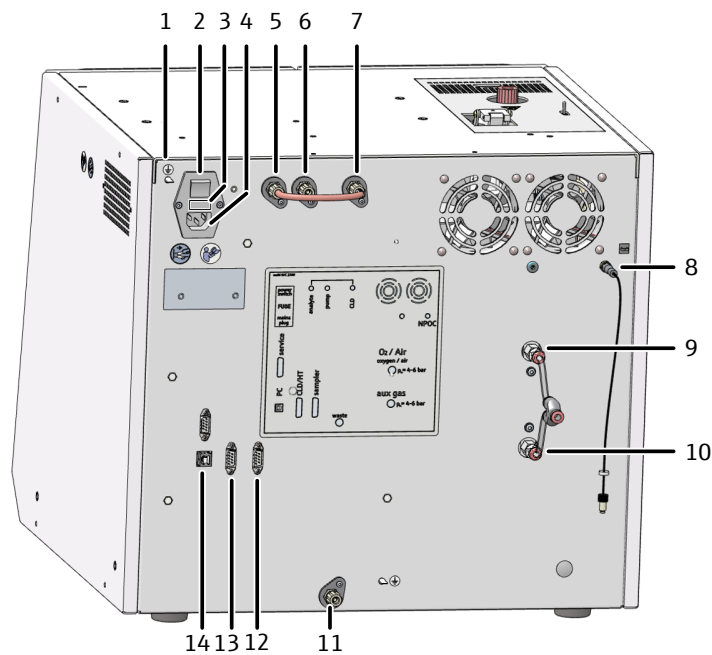


Abb. 21 Geräterückseite

- | | |
|---|---|
| 1 Anschluss des Nullleiters am Probengeber | 2 Hauptschalter "power switch" |
| 3 Lade für Netzsicherung "FUSE" | 4 Netzanschluss "main plug" |
| 5 Gasanschluss "analyte" (mit Anschluss "internal" über Schlauchbrücke verbunden) | 6 Gasanschluss "CLD/pump" |
| 7 Gasanschluss "internal" | 8 Anschluss NPOC-Ausblasgas "NPOC" |
| 9 Anschluss für Trägergas "O ₂ /Air" | 10 Anschluss Hilfgas für pneumatisch betriebene Schleusen "aux gas" |
| 11 Abfall "waste" | 12 RS 232 Schnittstelle für Probengeber "sampler" |
| 13 RS 232 Schnittstelle für CLD und Feststoffmodule "CLD/HT" | 14 USB 2.0 Schnittstelle "PC" |

Netzanschluss herstellen



HINWEIS

Gefahr von Schäden an der empfindlichen Elektronik

- Das Gerät und die weiteren Komponenten nur im ausgeschalteten Zustand an das Netz anschließen.
- Elektrische Verbindungskabel zwischen den Systemkomponenten nur im ausgeschalteten Zustand anschließen und lösen.



HINWEIS

Schäden an der Elektronik durch Kondenswasser

Größere Temperaturunterschiede können zur Bildung von Kondenswasser führen, das die Geräteelektronik schädigen kann.

- Lassen Sie das Gerät nach Lagerung oder Transport in kälterer Umgebung mindestens eine Stunde bei Raumtemperatur akklimatisieren, bevor Sie es einschalten.

- ▶ Die Anschlussleitung an den Netzanschluss an der Rückseite des Analysators anschließen.
- ▶ Den Netzstecker an eine Schutzkontaktsteckdose anschließen.
- ▶ Das Gerät noch nicht einschalten.

Gase anschließen

Sie sind für die Bereitstellung des Gasanschlusses im Labor verantwortlich. Stellen Sie sicher, dass der Vordruck am Druckminderer zwischen 400 ... 600 kPa eingestellt ist.

- ▶ Das Trägergas anschließen. Dafür den mitgelieferten Anschluss Schlauch am Druckminderer der Gasversorgung anschließen.
- ▶ Den Trägergasschlauch am Gasanschluss "O₂/Air" an der Geräterückseite anschließen.
 - Dafür den Schlauch in den Schnellverschluss stecken.
 - Um den Schlauch später wieder zu lösen, den rote Ring nach hinten drücken und den Schlauch aus dem Anschluss ziehen.
- ▶ Den mitgelieferten Anschluss Schlauch für das Hilfgas am Druckminderer der Gasversorgung und am Gasanschluss "aux gas" an der Geräterückseite anschließen.

Zubehör anschließen



WARNUNG

Verätzungsgefahr durch konzentrierte Säuren

Konzentrierte Säuren sind stark ätzend und wirken zum Teil oxidierend.

- Bei der Handhabung von konzentrierten Säuren Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
- Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern befolgen.

Schließen Sie die Reagenzienflasche und Zubehörteile wie folgt an:

- ▶ Den Abfallschlauch an den Anschluss "waste" an der Rückwand des Analysators anschließen. Das freie Schlauchende in ein geeignetes Abfallgefäß führen.
- ▶ Die Fronttüren am Analysator öffnen.
- ▶ Die Reagenzienflasche mit Phosphorsäure (10 %) füllen. Die Flasche mit Auffangschale in den Analysator stellen.
- ▶ Den Schlauch 22 an die Reagenzienflasche mit Phosphorsäure anschließen.
 - ✓ Der Analysator ist in Betrieb genommen.

4.3 Zubehöre anschließen



HINWEIS

Gefahr von Schäden an der empfindlichen Elektronik

- Das Gerät und die weiteren Komponenten nur im ausgeschalteten Zustand an das Netz anschließen.
- Elektrische Verbindungskabel zwischen den Systemkomponenten nur im ausgeschalteten Zustand anschließen und lösen.

4.3.1 Probengeber AS 60



VORSICHT

Verletzungsgefahr an beweglichen Teilen

Im Fahrbereich des Probengeberarms besteht Verletzungsgefahr. Zum Beispiel können die Hand oder Finger gequetscht werden.

- Halten Sie im Betrieb einen Sicherheitsabstand zum Probengeber ein.



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden

Wenn der Probengeberarm im Betrieb behindert wird, können die Antriebe zerstört werden.

- Berühren Sie den Probengeberarm nicht während des Betriebes.
- Führen Sie die manuelle Justierung nur im ausgeschalteten Zustand durch.

- AS 60 für 60 Proben

Der Probengeber wird auf dem Grundgerät mit vier Innensechskantschrauben befestigt. Er ist sowohl für homogene als auch inhomogene partikelhaltige Proben geeignet. Jede Probe kann unmittelbar vor der Analyse gerührt werden. Die Rührgeschwindigkeit ist wählbar. Im NPOC-Modus können die Proben automatisch angesäuert und ausgeblasen werden.

Das Standard Probentablett enthält 60 Positionen für 8 ml Gläschen. Bei geringem Probenvolumen kann ein Tablett mit 112 Positionen für 1,8 ml HPLC Schnappdeckel-Vials zum Einsatz gebracht werden. Hier ist kein automatisches Ansäuern im NPOC-Betrieb möglich.

Inbetriebnahme des Probengebers

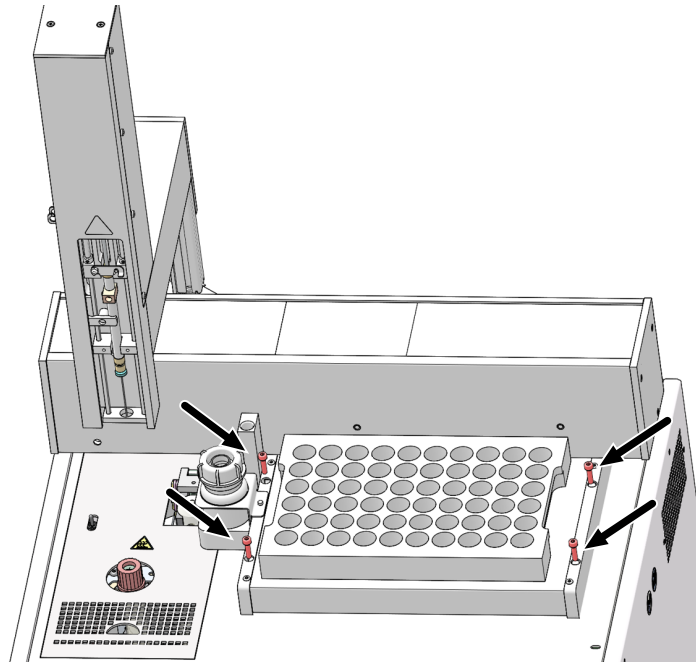
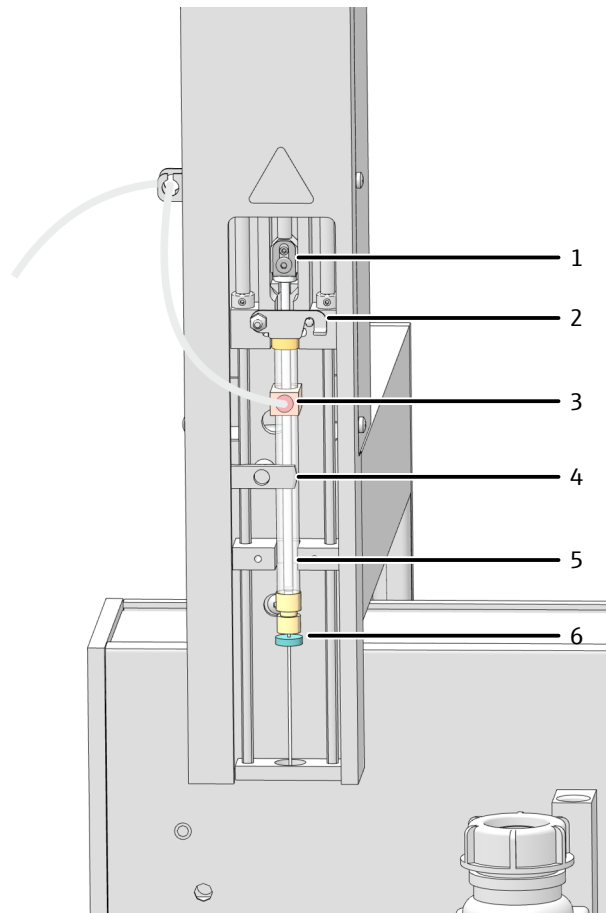


Abb. 22 Den Probengeber auf dem Analysator befestigen

- ▶ Den Analysator vor Installation des Probengebers ausschalten.
- ▶ Den mitgelieferten Abfallschlauch an den Stutzen des Abfallgefäßes an der Unterseite des Probengebers anstecken.
- ▶ Den Probengeber auf den Analysator stellen.
- ▶ Den Abfallschlauch in die Schlauchführung des Probengebers legen. Darauf achten, dass der Schlauch nicht geknickt wird. Das andere Schlauchende in den Abfallkanister stecken.
- ▶ **i** HINWEIS! Den Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen. Schlauch darf nicht in die Flüssigkeit tauchen.
- ▶ Den Probengeber mit den beiliegenden Innensechskantschrauben auf dem Gehäuse des Analysators befestigen.
- ▶ Das niederspannungsseitige Kabel des Tischnetzteils an der Rückseite des Probengebers anschließen. Das Netzteil noch nicht mit dem Netz verbinden.
- ▶ Das mitgelieferte serielle Datenkabel an die Schnittstelle "sampler" an der Rückseite des Analysators anschließen. Das andere Ende des Datenkabels an die Schnittstelle am Probengeber anschließen.
- ▶ Den Stecker des Magnetrührers an den Anschluss "stirrer" des Probengebers anschließen.
- ▶ Den Schutzleiter auf den Anschluss auf der Rückseite des Analysators stecken.
- ▶ Das Probentablett und das Säuregefäß auf den Probengeber aufsetzen.

Einsetzen der Spritze

**Abb. 23 Die Spritze einsetzen**

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Fixierschraube | 2 Bügel |
| 3 Septum: Anschluss NPOC-Schlauch | 4 Fixierknebel |
| 5 Spritzenzylinder | 6 Septum: Abdichtung TC-Schleuse während Injektionen |

- ▶ Die Spritze (ohne Skalierung, mit Anschluss für NPOC-Gas) aus der Verpackung entnehmen.
- ▶ Die Spritze an den NPOC-Schlauch anschließen (nicht für das Modell multi N/C 2300 N).
- ▶ Das Septum auf die Spritzenkanüle bis zur Überwurfmutter aufschieben. Über das Septum wird die Systemdichtheit für die septumfreie TC-Schleuse während der Injektion gewährleistet.
- ▶ Die Spritze in die Spritzenaufnahme einsetzen und den Bügel schließen.
- ▶ Den Spritzenkolben mit der Fixierschraube befestigen.
- ▶ Den Fixierknebel über dem Spritzenzylinder schließen. Dabei leicht von unten gegen die Spritzenaufnahme drücken.
- ▶ Das Netzteil mit dem Netz verbinden.
- ▶ Probengeber auf Rückseite anschalten.
- ▶ Vor dem ersten Start den Probengeber justieren. Wenn der Kolben nach Initialisieren des Probengebers nicht vollständig nach unten fährt, auch den Kolben justieren.
- ▶ Komponenten des Analysensystems anschalten. Software starten.
- ▶ Die Gerätekonfiguration über den Menübefehl **Gerät | Geräte verwalten** im Fenster **Geräte verwalten** prüfen.

Konfiguration prüfen und erweitern

- ▶ Wenn nötig, Gerätekonfiguration ändern oder neue Gerätekonfiguration anlegen:
 - Mit Klick auf Button **Hinzufügen** neue Gerätekonfiguration anlegen.
 - Gerätekonfiguration in der Detailansicht **Gerätekonfiguration** bearbeiten.
 - Im Dropdown-Menü bei **Autosampler-Typ** Probengeber auswählen.
 - Im Dropdown-Menü bei **Rack**: Probentablett auswählen.
- ▶ Volumen der Probengefäße aus Dropdown-Menü **Vial-Größe [mL]**: auswählen. Die Software passt das Totvolumen entsprechend an. Optional Totvolumen bei **Totvolumen [mL]**: anpassen.
- ▶ Spritzenvolumen aus Dropdown-Menü **Spritzengröße [µL]**: auswählen.
- ▶ Gerätekonfiguration mit Klick auf Button speichern.
- ▶ Gerätekonfiguration mit Klick auf **Default setzen** als Standardkonfiguration aktivieren.

Sehen Sie dazu auch

📄 Probengeber justieren [▶ 63]

4.3.2 Chemolumineszenzdetektor (CLD)

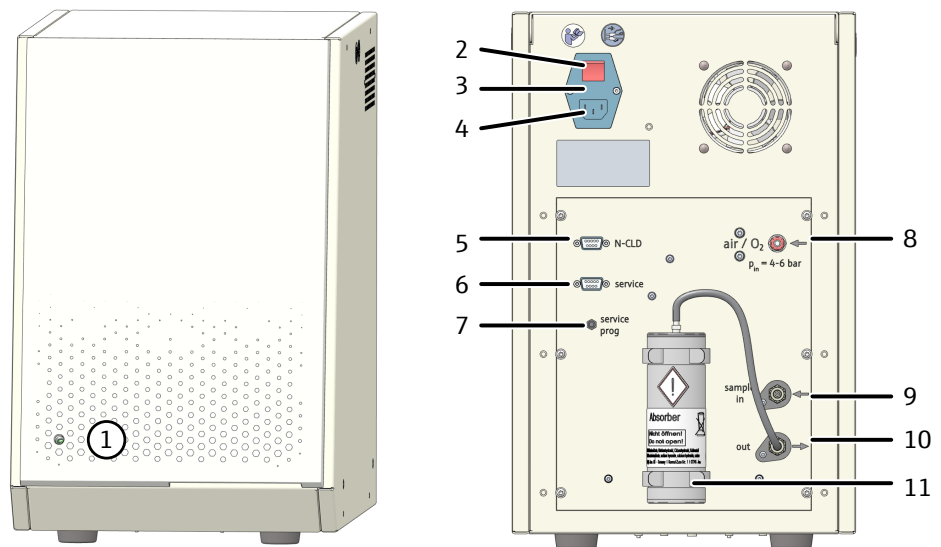


Abb. 24 Chemolumineszenzdetektor (CLD)

- | | |
|--|--|
| 1 Status-LED | 2 Netzschalter |
| 3 Sicherungslade | 4 Netzanschluss |
| 5 RS 232 Anschluss zum Analysator | 6 Service-Anschluss |
| 7 Programmierschalter (nur für Service) | 8 Anschluss Trägergas (O ₂ , synthetische/ gereinigte Luft) |
| 9 Gasanschluss Analysator "sample in" | 10 Probenausgang (Gas) "out" |
| 11 Adsorberpatrone (Entfernung von NO _x aus Abluft) | |



VORSICHT

Vergiftungsgefahr durch Ozon

Der im Gerät enthaltene Ozongenerator produziert Ozon (O₃). Bei bestimmungsgemäßer Verwendung vernichtet der nachgeschaltete Ozonerstörer das giftige Gas. Verschiedene Sicherheitsmaßnahmen führen zur automatischen Abschaltung des Ozongenerators. Dennoch gilt:

- Wenn stechender Ozongeruch auftritt, schalten Sie das Gerät sofort ab und benachrichtigen Sie den Kundendienst.
- Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt Analytik Jena eine jährliche Prüfung und Wartung durch den Kundendienst.

Installation am Analysator

- ▶ Den Detektor neben dem Analysator aufstellen.
- ▶ An dem Gasanschluss mit Schnellkopplung das Trägergas anschließen.
- ▶ Die Gasverbindung zwischen Detektor und Analysator herstellen:
 - Anschluss "sample in" am Detektor
 - Anschluss "CLD/pump" am Analysator
- ▶ Die Schnittstelle "CLD/HT" an der Rückseite des Analysators über das mitgelieferte serielle Datenkabel mit der RS 232 Schnittstelle am Detektor verbinden.
- ▶ Den Detektor einschalten. Die Status-LED zeigt Betriebsbereitschaft an.

Konfiguration prüfen und erweitern

- ▶ Komponenten des Analysensystems anschalten. Software starten.
- ▶ Die Gerätekonfiguration über den Menübefehl **Gerät | Geräte verwalten** im Fenster **Geräte verwalten** prüfen.
- ▶ Wenn nötig, Gerätekonfiguration ändern oder neue Gerätekonfiguration für TN_b-Bestimmung mit Chemolumineszenzdetektor (CLD) anlegen:
 - Mit Klick auf Button **Hinzufügen** neue Gerätekonfiguration anlegen.
 - Gerätekonfiguration in der Detailansicht **Gerätekonfiguration** bearbeiten.
 - Im Dropdown-Menü bei **N-Sensor**: Option auswählen.
- ▶ Gerätekonfiguration mit Klick auf Button speichern.
- ▶ Gerätekonfiguration mit Klick auf **Default setzen** als Standardkonfiguration aktivieren.

4.3.3 Externes Feststoffmodul



HINWEIS

Anleitung des Zubehörs beachten

Für das Zubehör existiert eine separate Anleitung, die wichtige Hinweise und Maßnahmen zur Gefahrenabwendung nennt.

- Bei der Installation die separate Anleitung des Zubehörs beachten.

Die Installation des modularen Messsystems multi N/C 2300 duo für die automatisierte Feststoffanalyse ist in der separaten Bedienungsanleitung des Feststoffmoduls HT 1300 beschrieben.

Anschluss an Analysator

- ▶ Das Feststoffmodul neben dem Analysator aufstellen.
- ▶ Den Anschluss "analyte" am Feststoffmodul mit dem Anschluss "analyte" an der Rückwand des Analysators verbinden.
- ▶ Den Anschluss "pump" am Feststoffmodul mit dem Anschluss "CLD/pump" an der Rückwand des Analysators verbinden.
- ▶ Den Anschlussschlauch für Sauerstoff am Druckminderer der Gasversorgung und am Gasanschluss "oxygen" an der Rückseite des Feststoffmoduls anschließen. Am Druckminderer einen Vordruck von 400 ... 600 kPa einstellen.
- ▶ Das mitgelieferte serielle Datenkabel an die Schnittstelle "CLD/HT" an der Geräterückseite des Analysators anschließen. Das andere Ende des Datenkabels an das Feststoffmodul anschließen.
- ▶ Die Komponenten des Analysensystems anschalten. Software starten.
- ▶ Menübefehl **Gerät | Geräte verwalten** aufrufen. Eine Gerätekonfiguration für die Feststoffanalyse mit Klick auf Button **Hinzufügen** anlegen.
- ▶ Bei **Furnace type** Option **External horizontal** aus Dropdown-Menü auswählen. Gerätekonfiguration speichern.
- ▶ Gerätekonfiguration mit Klick auf Button **Default setzen** als Standardkonfiguration aktivieren.

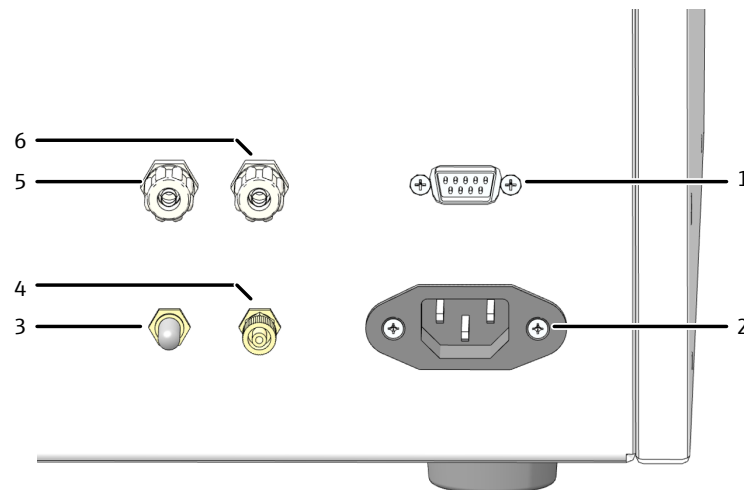


Abb. 25 Anschlüsse an der Rückwand des Feststoffmoduls

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Schnittstelle zum Analysator | 2 Netzanschluss |
| 3 Messgasausgang "OUT" | 4 Sauerstoffeingang "O ₂ " |
| 5 Anschluss Pumpe "pump" | 6 Messgasverbindung "analyte" |

4.3.4 Integriertes Feststoffmodul

Das Verbrennungssystem des Analysators kann durch ein integriertes Feststoffmodul, das Double Furnace Modul, erweitert werden. Mit dem Feststoffmodul können geringe Mengen an Feststoffproben z. B. im Rahmen einer Reinigungsvalidierung untersucht werden.

Das Modul erreicht Aufschlusstemperaturen von bis zu 950 °C. Der Probenaufschluss erfolgt katalysatorgestützt.

Technische Daten

Aufschlusstemperatur	Bis 950 °C
Katalysator	CeO ₂ (Spezialkatalysator)
Probenmenge	0 ... 500 mg
Probenezuführung	Manuell, in Schiffchen über Schleuse
Gasversorgung Trägergas	Sauerstoff (≥4.5), Vordruck 400 ... 600 kPa

Aufbau

Das integrierte Feststoffmodul besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Probenaufgabesystem
- Verbrennungssystem
- Zubehörteile

Das Modul wird über einen Adapter mit dem Verbrennungsofen des Analysators verbunden. Das Verbrennungsrohr für Feststoffe wird dabei in den Ofen eingeführt.

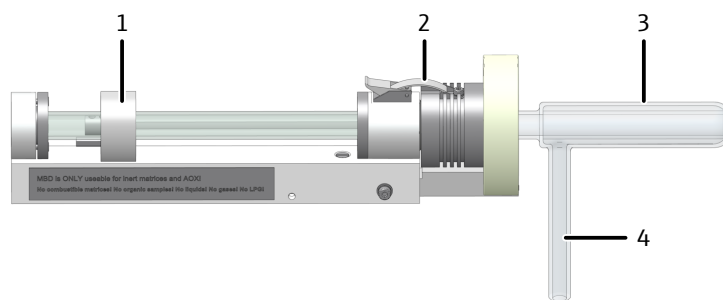


Abb. 26 Aufbau des integrierten Feststoffmoduls

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Probenvorschub | 2 Ofenschleuse mit Verriegelung |
| 3 Verbrennungsrohr, mit Katalysator gefüllt | 4 Gasabgang (für Messgas) |

Probenaufgabe

Das Feststoffmodul verfügt über eine Ofenschleuse mit Verriegelung. Die Ofenschleuse wird an die seitliche Öffnung des Verbrennungsrohrs montiert. Die Feststoffproben werden in Schiffchen eingewogen und mithilfe des manuellen Probenvorschubs in das Verbrennungsrohr geschoben. Die Ofenschleuse kann über die Verriegelung manuell geöffnet und geschlossen werden.

Verbrennungssystem

Das integrierte Feststoffmodul kann nur zusammen mit einem Verbrennungsofen für Senkrecht- und Waagrechtbetrieb eingesetzt werden. Der kombinierte Verbrennungsofen hat zwei Öffnungen. Der Ofen kann sowohl mit einem senkrecht eingebauten Verbrennungsrohr als auch mit dem waagrecht eingebauten Feststoffmodul betrieben werden.

Das Verbrennungsrohr für Feststoffe besteht aus Quarzglas. An die seitliche Öffnung des Verbrennungsrohrs ist die Ofenschleuse mit manuellem Vorschub montiert. Am Gasausgang wird der Gasschlauch angeschlossen. Der Gasschlauch wird über eine Gabelklemme mit der Kondensationsschleife im Analysator verbunden.

Das doppelwandige Verbrennungsrohr wird mit Katalysator und Hilfsstoffen gefüllt. Als Katalysator wird standardmäßig der Spezialkatalysator für multi N/C (CeO₂) mit einer Reaktionstemperatur von bis zu 950 °C verwendet. Die Standardtemperatureinstellung liegt bei 900 °C.

Zubehörteile

Folgende Zubehörteile gehören zum Lieferumfang:

- Verbindungsschläuche
- Werkzeug

4.3.4.1 Feststoffmodul installieren



VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen, Ofenkopf und Verbrennungsrohr

- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.



VORSICHT

Reizung der Haut und Atemwege durch Stäube

Quarzwolle und CeO_2 Spezialkatalysator neigen zur Staubbildung. Nach dem Einatmen des Staubs oder Hautkontakt kann es zu einer Reizung kommen.

- Staubbildung vermeiden.
- Schutzkleidung und Handschuhe tragen.
- Unter dem Abzug arbeiten oder eine Atemmaske tragen.



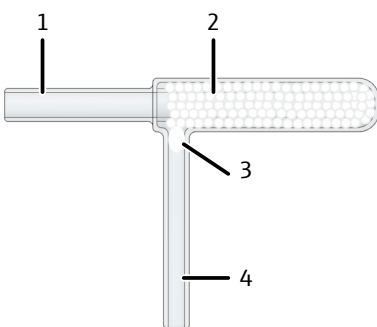
HINWEIS

Handschweiß verkürzt die Lebensdauer des Verbrennungsrohrs

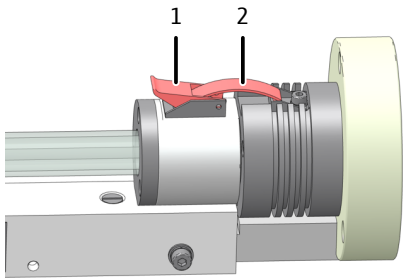
Durch Alkalisalze im Handschweiß treten beim Aufheizen des Verbrennungsofens Kristallisationen im Quarzglas auf. Dadurch wird die Lebensdauer des Verbrennungsrohres verkürzt.

- Das gereinigte Verbrennungsrohr beim Befüllen möglichst nicht mit der Hand berühren. Schutzhandschuhe tragen.
- Nur vollständig trockene Verbrennungsrohre füllen.
- Fingerspuren mit einem Tuch abwischen, das mit reinem Alkohol benetzt ist.

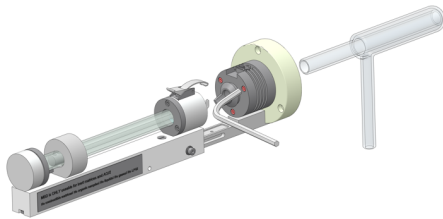
Das Modul wie folgt zusammenbauen:



- ▶ Zum Befüllen den Gasausgang (4) des Verbrennungsrohrs nach oben drehen.
- ▶ Über die große Öffnung Quarzwolle (1) in das Verbrennungsrohr einfüllen. Die Quarzwolle mit einem Glasstab vorsichtig nach unten schieben und festdrücken.
- ▶ Eine Menge von etwa 60 g CeO_2 Spezialkatalysator über den Gasausgang vorsichtig in den Mantel des Verbrennungsrohrs (2) einfüllen.
- ▶ Den Gasausgang mit etwas Quarzwolle (3) verschließen. Die Quarzwolle dient dem Zurückhalten des Katalysators. Den Gasausgang so verschließen, dass kein Katalysator in den Gasweg gelangen kann. Die Quarzglaswolle jedoch nicht zu feststopfen.

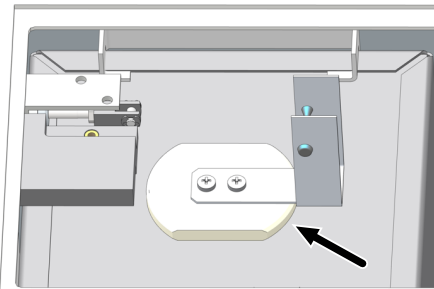


- ▶ Die Ofenschleuse öffnen. Dafür die Verriegelung (1) nach oben ziehen.
- ▶ Den Bügel (2) aus der Verankerung ziehen.
- ▶ Die Ofenschleuse nach links aufziehen.

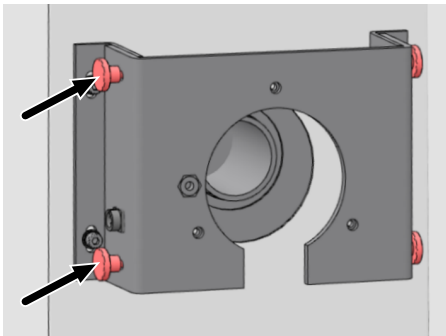


- ▶ Die drei Innensechskantschrauben mit dem Winkelschraubendreher mit einer halben Umdrehung lösen. Die Schrauben nicht vollständig herausdrehen.
- ▶ Das gefüllte Verbrennungsrohr bis zum Anschlag am Innenring in das Modul hineinschieben. Der Gasausgang muss dann nach unten weisen.
- ▶ Die Schrauben fest anziehen.
- ▶ Die Ofenschleuse wieder schließen.

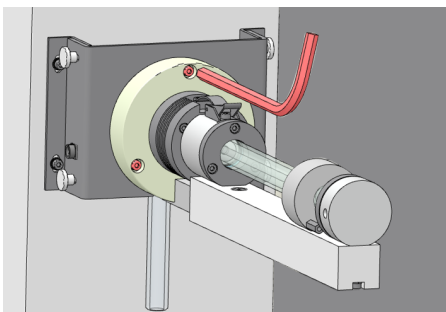
Das Modul wie folgt am Analysator montieren:



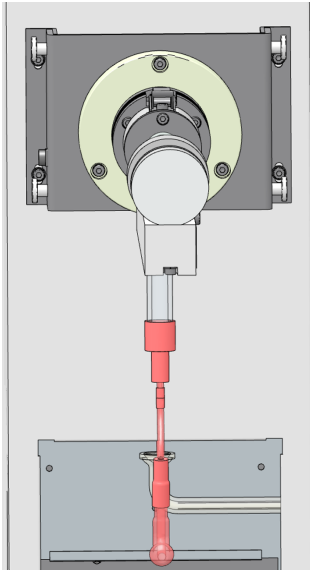
- ▶ Das Verbrennungsrohr für den Senkrechtbetrieb ausbauen.
- ▶ Den Isolierstopfen aus der waagerechten Öffnung des Verbrennungsofens entnehmen. Den Stopfen auf die senkrechte Öffnung des Ofens aufsetzen (siehe Bild).



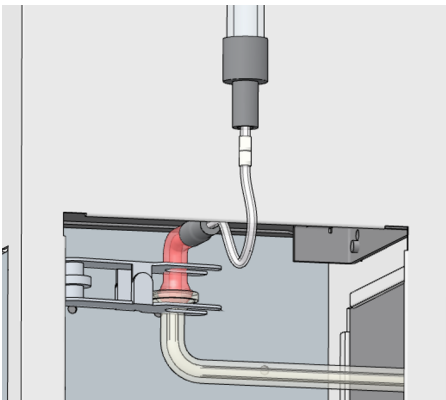
- ▶ Die Halteplatte mit den vier Rändelschrauben an den Winkelprofilen vor der waagerechten Ofenöffnung montieren.



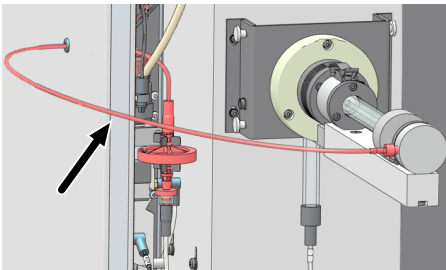
- ▶ Das Modul in die waagerechte Ofenöffnung einsetzen. Der Gasausgang des Verbrennungsrohrs zeigt dabei nach unten.
- ▶ Das Modul mit drei Innensechskantschrauben an der Halteplatte befestigen.



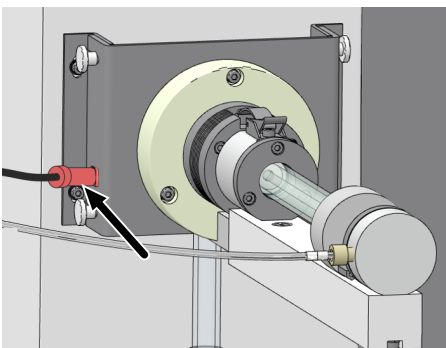
- ▶ Den Gasschlauch am Gasausgang des Verbrennungsrohrs befestigen.



- ▶ Den Gasschlauch und den Eingang der Kondensationschlange zusammenfügen.
- ▶ Die Kugelschliffverbindung mit der Gabelklemme sichern. Die Rändelschraube an der Gabelklemme handfest anziehen.



- ▶ Den Trägergasschlauch durch die Öffnung in der Hinterwand führen.
- ▶ Den Trägergasschlauch mit dem FAST-Verbinder am oberen Ausgang der Wasserfallen an der Gasbox befestigen.
- ▶ Das andere Schlauchende am Modul mit der Fingertight-Verbindung festschrauben.



- ▶ Den Steckverbinder des Analysators an der linken Seite des Moduls anstecken. Über die Schnittstelle erkennt die Software, dass ein integriertes Feststoffmodul am Analysator montiert ist und stellt z. B. die Gasflüsse entsprechend ein.
- ▶ Die Seitenwand des Analysators wieder verschließen.
 - Die Rändelschrauben lösen und die mittlere Aussparung in der Seitenwand öffnen.
 - Die Seitenwand vorsichtig über das Feststoffmodul bis zum Grundgerät führen.
 - Den Schutzleiter aufstecken.

Sehen Sie dazu auch

📄 [Verbrennungsrohr ausbauen](#) [▶ 72]

5 Bedienung

5.1 Allgemeine Hinweise



WARNUNG

Verätzungsgefahr durch konzentrierte Säuren

Konzentrierte Säuren sind stark ätzend und wirken zum Teil oxidierend.

- Bei der Handhabung von konzentrierten Säuren Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Unter dem Abzug arbeiten.
 - Alle Hinweise und Vorgaben aus den Sicherheitsdatenblättern befolgen.
-
- Bei der Analyse stark saurer, salzhaltiger Proben kann es im TIC-Kondensatgefäß zu Aerosolbildung kommen. Die Kapazität der Halogenfalle ist dann schnell erschöpft. Außerdem setzt sich die Wasserfalle zu. Beide Komponenten müssen dann häufig erneuert werden. Wenn möglich, solche Proben vor der Messung verdünnen, z. B. 1:10. Alternativ ein geringeres Probenvolumen verwenden.
 - Bei sehr starker Aerosolbildung wird der Analysator sofort durch die eingebaute Aerosolfalle (Wasserfalle) geschützt; die Trägergaszufuhr wird automatisch unterbrochen. Zusätzlich zum Schutz des Analysators den Schlauch von der Wasserfalle auf der Frontseite lösen.
 - Zum Ansäuern von Proben analysenreine Säure (HCl (2 mol/l)) verwenden und aus konzentrierter Säure und TOC-Wasser herstellen.
 - Für das automatische Ansäuern von Proben verwendet der Probengeber ein Volumen von 166 µl Säure.
 - Zur TIC-Bestimmung ausschließlich ortho-Phosphorsäure (H₃PO₄, 10 %) verwenden, hergestellt aus konzentrierter Säure (p. A.) und TOC-Wasser.
 - Als Standards eignen sich Lösungen der folgenden Stoffe: Kaliumhydrogenphthalat, Natriumcarbonat/Natriumhydrogencarbonat, Saccharose.
 - Pro Injektion nur das maximal angegebene Probenvolumen (10 ... 500 µl) aufgeben. Proben manuell erst nach Aufforderung durch die Software aufgeben.
 - Zum Ansetzen und Aufbewahren der Lösungen nur saubere, partikelfreie Glasgefäße (Messkolben, Probengefäße) verwenden.
 - Beim Ansetzen und Lagern von Lösungen mit sehr niedrigen Konzentrationen (<1 mg/l) beachten, dass Bestandteile der Laborluft (CO₂, organische Dämpfe) die Konzentration der Lösungen verändern. Dagegen helfen folgende Maßnahmen:
 - Das freie Volumen über den Flüssigkeiten, den sogenannten Kopfraum, möglichst klein halten.
 - Im Probengeberbetrieb die Gefäße auf dem Probentablett mit Folie abdecken. Das ist vor allem beim Differenzmodus wichtig, weil die Proben längere Zeit auf dem Probentablett stehen.
 - Die Quelle für organische Dämpfe beseitigen.
 - Optional: Den Kopfraum über den Proben mit Inertgas füllen.

5.2 Analysator einschalten



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden bei verbrauchter Kupferwolle

Schäden durch aggressive Verbrennungsprodukte an Optik- und Elektronikbauteilen des Analysators bei verbrauchter Kupferwolle in der Halogenfalle!

- Das Gerät nur bei funktionsfähiger Halogenfalle in Betrieb nehmen!
- Die gesamte Füllung der Halogenfalle ersetzen, wenn die Hälfte der Kupferwolle oder die Messingwolle verfärbt ist!

Die Software kann Sie beim täglichen Start des Analysensystems mit einer Checkliste unterstützen. Richten Sie dafür die Checkliste unter **Programm | Einstellungen** im Bereich **Checkliste Geräteinitialisierung** ein.

Vor dem Einschalten des Analysators kontrollieren:

- Der Abfallschlauch ist an ein geeignetes Abfallgefäß angeschlossen. Freier Ablauf ist gewährleistet. Die Kapazität des Abfallgefäßes ist ausreichend.
- Die Gasversorgung ist vorschriftsmäßig angeschlossen und der Vordruck beträgt 400 ... 600 kPa.
- In der Reagenzienflasche ist genügend Phosphorsäure vorhanden. Pro TIC-Bestimmung wird ein Volumen von 0,5 ml Säure benötigt.
- Die Halogenfalle ist angeschlossen, mit Kupfer- und Messingwolle gefüllt. Die Kupfer- und Messingwolle ist nicht verbraucht.
- Alle Schläuche sind ordnungsgemäß angeschlossen und in Ordnung.
- Alle optionalen Zubehöre (Probengeber, Feststoffmodule, etc.) sind angeschlossen.

Die Proben bereitstellen und den Analysator wie folgt einschalten:

- ▶ Das Ventil am Druckminderer der Gasversorgung öffnen.
- ▶ Den PC einschalten.
- ▶ Die Komponenten des Analysensystems einschalten.
- ▶ Zuletzt den Analysator am Hauptschalter einschalten. Das Analysator ist betriebsbereit, wenn die Status-LED an der linken Fronttür grün leuchtet.
- ▶ Die Software über den Windows-Startbefehl **Start | multiWinPro** oder durch Doppelklick auf das Software-Icon auf dem Desktop öffnen.
- ▶ Im Anmeldefenster Benutzername und Passwort eingeben. Eingaben mit **Ok** bestätigen.
- ▶ Analysensystem mit Klick auf Button **Gerät initialisieren** im Panel **Gerätesteuerungen** initialisieren.
Bei Aktivierung der Option **Automatische Initialisierung beim Start** unter **Programm | Einstellungen** initialisiert die Software automatisch das Analysensystem bei Softwarestart.
 - ✓ Die Software initialisiert das Analysensystem und aktiviert die Standardkonfiguration.
- ▶ Bei Bedarf Gerätekonfiguration über Menübefehl **Gerät | Geräte verwalten** wechseln. Die gewünschte Gerätekonfiguration mit Klick auf Button **Default setzen** oder durch Doppelklick aktivieren.
- ▶ Warmlaufphase abwarten (30 min).

- ▶ Das Analysensystem ist nach der Aufwärmphase nicht messbereit, wenn Komponenten im Panel **Gerätstatus** farbig dargestellt werden. Dann auf Fehlersuche gehen. Zuerst Schläuche auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Für NPOC-Messungen Ausblasfluss einstellen.
Dafür Ausblasfluss über Menübefehl **Gerät | Manuelle Einzelsteuerung | Ausblasen** aktivieren.
Gasfluss am Nadelventil „NPOC“ einstellen.
- ▶ Nach jedem Umbau Probengeber justieren. Dafür Fenster **Justierung Autosampler** über Menübefehl **Gerät | Justierung Autosampler** öffnen.
 - ✓ Das Analysensystem ist messbereit.

Sehen Sie dazu auch

 Störungsbeseitigung [▶ 89]

5.3 Analysator ausschalten

Standby

Schalten Sie das Analysensystem bei Messpausen ≥ 30 min in Standby, beispielsweise während Sie Messergebnisse auswerten oder über Nacht.

Im Standby schaltet die Software den Gasfluss ab und senkt die Ofentemperatur auf die Standby-Temperatur.

- ▶ Menübefehl **Gerät | Standby** wählen.
- ▶ Oder: Im Panel **Gerätsteuerungen** auf Button **Gerät in Standby oder ausschalten** klicken.
 - In **Standby** Option **Standby** wählen.
 - Standby-Temperatur in [°C] festlegen.
- ▶ Bei Messung mit Probengeber: Checkbox **Gerät spülen** aktivieren, um die Spritze vor Standby zu spülen. Die Spritze wird mit der Lösung aus dem Säuregefäß gespült.
- ▶ Dialog mit **Ok** schließen.
 - ✓ Die Software bleibt geöffnet. Das Analysensystem wird in Standby versetzt.

Ausschalten

Schalten Sie das Analysensystem vor längerem Stillstand, z. B. am Wochenende oder während des Urlaubs, aus.

Die Software schaltet den Gasfluss ab und pumpt das TIC-Kondensatgefäß ab. Der Ofen kühlt auf Raumtemperatur ab.

- ▶ Menübefehl **Programm | Schließen** wählen.
- ▶ Oder: Software über Icon **X** (oben rechts) schließen.
- ▶ Oder: Menübefehl **Gerät | Ausschalten** wählen.
- ▶ Oder: Im Panel **Gerätsteuerungen** auf Button **Gerät in Standby oder ausschalten** klicken.
- ▶ In **Standby** Option **Ausschalten** wählen.
- ▶ Bei Messung mit Probengeber: Checkbox **Gerät spülen** aktivieren, um die Spritze vor Standby zu spülen. Die Spritze wird mit der Lösung aus dem Säuregefäß gespült.
- ▶ Dialog mit **Ok** schließen.

- ✓ Die Software wird geschlossen. Das Analysensystem fährt herunter. Sie können die Komponenten des Analysensystems jetzt an ihren Hauptschaltern ausschalten.

Standby/Ausschalten zu Messende

Sie können am Ende einer Sequenz das Analysensystem automatisch herunterfahren oder in Standby versetzen. So können sie beispielsweise bei Messungen über Nacht Gas und Energie sparen.

- ▶ Mit Menübefehl **Messung | Neue Sequenz zufügen** neue Sequenz anlegen.
- ▶ Standby: Am Ende der Sequenz über Button **Kontrollschritte** Kontrollschritt **Standby Gerät** festlegen. Im Panel **Schritt-Parameter** Standby-Temperatur festlegen.
- ▶ Bei Bedarf das Analysensystem mit Kontrollschritt **Aufwachen** zur gewünschten Zeit wieder in Betriebsbereitschaft versetzen.
- ▶ Ausschalten: Am Ende der Sequenz Kontrollschritt **Gerät ausschalten** festlegen.

5.4 Messung durchführen


5.4.1 Manuelle Probenaufgabe an den Schleusen




- ▶ Die Spritze vor der Injektion mehrfach mit Messflüssigkeit spülen. Die Proben möglichst luftblasenfrei aufziehen.
- ▶ Proben an der Septumschleuse (TIC-Schleuse) aufgeben:
 - Die Kanüle der Spritze vollständig in die Schleuse einführen. Die Probe injizieren.
 - Nach der Injektion die Spritze sofort entfernen.
- ▶ Proben an der septumfreien Schleuse (Schleuse für TC/TN-Bestimmung) aufgeben:
 - Das beiliegende Septum auf die Spritzenkanüle bis zur Überwurfmutter aufschieben. Das Septum hält das System während der Injektion dicht.
 - Den Schleusenschalter nach hinten umlegen.
 - Die Spritze mit Septum so weit in die Schleuse einführen, bis das Septum die Schleuse abdichtet.
 - Die Probe injizieren.
 - Die Spritze noch mindestens 10 s auf der Schleuse festhalten. So vermeiden Sie Messgasverluste.
 - Bei jeder Injektion die Spritze gleich lang in der Schleuse halten, um reproduzierbare Ergebnisse zu erreichen.
 - Die Schleuse sofort nach dem Entfernen der Spritze schließen. Den Schalter dafür nach vorn umlegen.
- ▶ Die Proben nacheinander per Hand injizieren. Proben erst nach Softwareaufforderung aufgeben.

5.4.2 Sequenz anlegen und mit manueller Probenaufgabe messen

Vorüberlegungen:

- Blindwerte ändern sich mit der Zeit. Entscheiden Sie deshalb, ob Sie am Beginn der Sequenz Blindwerte neu messen.

- Bei Bedarf können Sie die Kalibrierung mit einem Tagesfaktor korrigieren. Messen Sie dafür am Beginn der Sequenz eine oder mehrere Standardlösungen zur Bestimmung des oder der Tagesfaktoren. Die Software übernimmt die Tagesfaktoren automatisch in die Kalibrierung.
- ▶ Eine oder mehrere Methoden für manuelle Probenaufgabe vorbereiten. Dafür in Methodenparametern Checkbox **Manuelle Messung** aktivieren.
Eine Sequenz kann Probenschritte mit verschiedenen Methoden enthalten. Flüssigkeiten und Feststoffe können aber nicht in einer Sequenz gemessen werden.
- ▶ Alternativ: Checkbox **Manuelle Messung** erst beim Erstellen der Sequenz in Methodenparametern aktivieren.
- ▶ Mit Menübefehl **Messung | Neue Sequenz zufügen** neue Sequenz anlegen.
- ▶ Bei Bedarf leere Sequenz einer Gerätekonfiguration zuordnen.
Wenn Sie keine Auswahl treffen, ordnet die Software die Sequenz automatisch der aktiven Gerätekonfiguration zu.
 - Mit Klick auf Icon  Fenster **Gerätekonfiguration wählen** öffnen.
 - In Tabelle **Übersicht** Gerätekonfiguration auswählen. Auswahl mit **Ok** bestätigen.
 - ✓ Die Software beschränkt die Methodenauswahl auf Methoden, die mit der Gerätekonfiguration messbar sind.
- ▶ Für manuelle Feststoffmessung im Panel **Sequenzparameter** Checkbox **Ist eine Feststoffmessung** aktivieren.
- ▶ Alternativ eine bereits vorbereitete Sequenz öffnen. Fenster **Sequenzen** mit Menübefehl **Messung | Sequenzen** öffnen. Aus Tabelle **Übersicht über Sequenzen** vorbereitete Sequenz auswählen. Sequenz mit Doppelklick oder **Laden** öffnen.
- ▶ Mit **Hinzufügen nach Methode** Messschritte in Sequenz anlegen.
- ▶ Aus Dropdown-Menü oder im Fenster **Hinzufügen nach Methode** Methode wählen.
- ▶ Probenbezeichnung in Sequenztabelle mit Doppelklick auf Messschritt oder im Panel **Schritt-Parameter**, Tab **Schritt** eintragen.
Die voreingestellte Bezeichnung lautet: Methodentyp + Schrittnummer.
Optional einen Kommentar ergänzen.
- ▶ Bei Bedarf mehrere Probenschritte mit Befehl **Probenserie hinzufügen** (im Kontextmenü) anlegen.
 - Im Fenster **Mehrere Schritte zur Sequenz hinzufügen** Methode auswählen.
 - Anzahl der Messschritte unter **Anzahl Schritte**: festlegen.
 - Für Benennung der Schritte unter **Präfix Probenname**: einen gemeinsamen Wortstamm festlegen. Die voreingestellte Bezeichnung lautet: Sample + Methodentyp.
 - Checkbox **mit Indices** aktivieren, um Messschritte zu nummerieren.
 - Messschritte mit Klick auf **Erstellen** in Sequenz übernehmen.
- ▶ Bei manuell verdünnten Proben Verdünnungsverhältnis unter **Verdünnung: Vol. Originalprobe** und **Verdünnung: Vol. gesamt** eintragen: Anteile der Primärprobe in Gesamtteile.
Die Software berücksichtigt die Verdünnung bei Berechnung der Ergebnisse.
- ▶ Bei Bedarf einen oder mehrere Messschritte in Sequenztabelle auswählen und Methodeneinstellungen im Panel **Schritt-Parameter** an Messaufgabe anpassen.
- ▶ Im Panel **Schritt-Parameter**, Tab **Kalibrierung** für jeden Messkanal Kalibrierung für Berechnung der Messergebnisse aus Dropdown-Menü auswählen.

- ▶ Auf Tab **Blindwerte** Blindwerte für jeden Messkanal einsehen. Bei Bedarf Blindwerte editieren.
Die Software bereinigt die Messergebnisse automatisch um die Blindwerte. Wenn Sie die Blindwerte nicht zu Beginn der Sequenz neu bestimmen, verwendet die Software die letzten Blindwerte.
- ▶ Die Software legt Messschritte mit Probenotyp **Sample** an. Messschritt auswählen und nach Klick auf Button **Probenotyp** anderen Probenotyp, wie z. B. **Tagesfaktor**, aus Dropdown-Menü wählen.
- ▶ Im Panel **Parameter Probenotyp** optional unteren und oberen Grenzwert für das Messergebnis vorgeben. Aktionen für den Fall der Grenzüberschreitung aus Dropdown-Menü wählen, wie z. B. **abbrechen** für Messabbruch.
- ▶ Nach Klick auf **Ergebnistabelle** Ergebnistabelle aus Dropdown-Menü auswählen. Oder: Mit **Neue Ergebnistabelle erstellen** neue Ergebnistabelle anlegen.
Wenn Sie keine Ergebnistabelle auswählen, speichert die Software die Ergebnisse in der voreingestellten Ergebnistabelle. Voreinstellung siehe: **Programm | Einstellungen | Standard-Ergebnistabelle**
- ▶ Fertige Sequenz mit Klick auf Icon  auf Plausibilität prüfen. Die Software prüft, ob die angelegten Messschritte gemessen werden können.
- ▶ Bei Bedarf Sequenz mit Icon  speichern. Im Fenster **Save as** Namen für Sequenz festlegen und mit **Ok** bestätigen. Die Software benennt das Fenster entsprechend.
- ▶ Proben bereitstellen. Für Flüssigmessungen Probenansaugkanüle in Probe tauchen. Für NPOC-Messungen zusätzlich Ausblaskanüle in Probe einführen.
- ▶ Vor Messstart: Gerätebereitschaft im Panel **Gerätstatus** prüfen.
- ▶ Messung mit Klick auf Icon  starten. Anweisungen auf Bildschirm folgen.
 - ✓ Das Analysensystem arbeitet die Sequenz ab. Sie können während der Messung weitere Schritte in der Sequenz ergänzen.


Die Software zeigt die aktuellen Messergebnisse während der Aufzeichnung im unteren Fensterbereich grafisch und in einer Ergebnistabelle an.




Im Panel **Schritt Ergebnisse** können Sie Ergebnisse bereits gemessener Proben einsehen. Nach Abarbeitung der Sequenz sehen Sie Ergebnisse im Menü **Ergebnis** ein.

5.4.3 Sequenz anlegen und mit automatischer Probenaufgabe messen

Vorüberlegungen:

- Blindwerte ändern sich mit der Zeit. Entscheiden Sie deshalb, ob Sie am Beginn der Sequenz Blindwerte neu messen.
- Bei Bedarf können Sie die Kalibrierung mit einem Tagesfaktor korrigieren. Messen Sie dafür am Beginn der Sequenz eine oder mehrere Standardlösungen zur Bestimmung des oder der Tagesfaktoren. Die Software übernimmt die Tagesfaktoren automatisch in die Kalibrierung.
- ▶ Eine oder mehrere Methoden für die Messung vorbereiten.
Eine Sequenz kann Messschritte mit verschiedenen Methoden enthalten. Flüssig- und Feststoffmethoden können aber beispielsweise nicht in einer Sequenz gemessen werden.
- ▶ Proben auf Probentablett bereitstellen.
- ▶ Mit Menübefehl **Messung | Neue Sequenz zufügen** neue Sequenz anlegen.
- ▶ Bei Bedarf leere Sequenz einer Gerätekonfiguration zuordnen.
Wenn Sie keine Auswahl treffen, ordnet die Software die Sequenz automatisch der aktiven Gerätekonfiguration zu.

- Mit Klick auf Icon  Fenster **Gerätekonfiguration wählen** öffnen.
- In Tabelle **Übersicht** Gerätekonfiguration auswählen. Auswahl mit **Ok** bestätigen.
- ✓ Die Software beschränkt die Methodenauswahl auf Methoden, die mit der Gerätekonfiguration messbar sind.
- ▶ Alternativ eine bereits vorbereitete Sequenz öffnen. Fenster **Sequenzen** mit Menübefehl **Messung | Sequenzen** öffnen. Aus Tabelle **Übersicht über Sequenzen** vorbereitete Sequenz auswählen. Sequenz mit Doppelklick oder **Laden** öffnen.
- ▶ Mit **Hinzufügen nach Methode** Messschritte in Sequenz anlegen.
- ▶ Aus Dropdown-Menü oder im Fenster **Hinzufügen nach Methode** Methode wählen.
- ▶ Probenbezeichnung in Sequenztabelle mit Doppelklick auf Messschritt oder im Panel **Schritt-Parameter**, Tab **Schritt** eintragen.
Die voreingestellte Bezeichnung lautet: Methodentyp + Schrittnummer.
Optional einen Kommentar ergänzen.
- ▶ Bei Bedarf mehrere Probenschritte mit Befehl **Probenserie hinzufügen** (im Kontextmenü) anlegen.
 - Im Fenster **Mehrere Schritte zur Sequenz hinzufügen** Methode auswählen.
 - Anzahl der Messschritte unter **Anzahl Schritte**: festlegen.
 - Für Benennung der Schritte unter **Präfix Probenname**: einen gemeinsamen Wortstamm festlegen. Die voreingestellte Bezeichnung lautet: Sample + Methodentyp.
 - Checkbox **mit Indices** aktivieren, um Messschritte zu nummerieren.
 - Messschritte mit Klick auf **Erstellen** in Sequenz übernehmen.
- ▶ Die Software legt Messschritte mit Probentyp **Sample** an. Messschritt auswählen und nach Klick auf Button **Probentyp** anderen Probentyp, wie z. B. **Tagesfaktor**, aus Dropdown-Menü wählen.
- ▶ Unter **Schritt-Parameter** | Tab **Schritt** unter **Probenposition** Position auf Probenblett festlegen.
Sie können in einer Sequenz Positionen auf dem Probengebertablett mehrfach belegen.
- ▶ Bei Bedarf einen oder mehrere Messschritte in Sequenztabelle auswählen und Methodeneinstellungen im Panel **Schritt-Parameter** an Messaufgabe anpassen.
- ▶ Bei manuell verdünnten Proben Verdünnungsverhältnis unter **Verdünnung: Vol. Originalprobe** und **Verdünnung: Vol. gesamt** eintragen: Anteile der Primärprobe in Gesamtteile.
Die Software berücksichtigt die Verdünnung bei Berechnung der Ergebnisse.
- ▶ Im Panel **Schritt-Parameter**, Tab **Kalibrierung** für jeden Messkanal Kalibrierung für Berechnung der Messergebnisse aus Dropdown-Menü auswählen.
- ▶ Auf Tab **Blindwerte** Blindwerte für jeden Messkanal einsehen. Bei Bedarf Blindwerte editieren.
Die Software bereinigt die Messergebnisse automatisch um die Blindwerte. Wenn Sie die Blindwerte nicht zu Beginn der Sequenz neu bestimmen, verwendet die Software die letzten Blindwerte.
- ▶ Im Panel **Parameter Probentyp** optional unteren und oberen Grenzwert für das Messergebnis vorgeben. Aktionen für den Fall der Grenzüberschreitung aus Dropdown-Menü wählen, wie z. B. **abbrechen** für Messabbruch.
- ▶ Mit Klick auf Button **Kontrollschritte** Kontrollschritte wie Pausen oder zusätzliche Spülschritte in Sequenz ergänzen.

- ▶ Kontrollschritte **Rückspülung**, **Standby** oder **Gerät ausschalten** am Ende der Sequenz ergänzen, um Analysensystem nach Abarbeitung der Sequenz herunterzufahren.
- ▶ Nach Klick auf **Ergebnistabelle** Ergebnistabelle aus Dropdown-Menü auswählen. Oder: Mit **Neue Ergebnistabelle erstellen** neue Ergebnistabelle anlegen. Wenn Sie keine Ergebnistabelle auswählen, speichert die Software die Ergebnisse in der voreingestellten Ergebnistabelle. Voreinstellung siehe: **Programm | Einstellungen | Standard-Ergebnistabelle**
- ▶ Fertige Sequenz mit Klick auf Icon  auf Plausibilität prüfen. Die Software prüft, ob die angelegten Messschritte gemessen werden können.
- ▶ Bei Bedarf Sequenz mit Icon  speichern. Im Fenster **Save as** Namen für Sequenz festlegen und mit **Ok** bestätigen. Die Software benennt das Fenster entsprechend.
- ▶ Vor Messstart: Gerätebereitschaft im Panel **Gerätstatus** prüfen.
- ▶ Messung mit Klick auf Icon  starten.
 - ✓ Das Analysensystem arbeitet die Sequenz ab. Sie können während der Messung weitere Mess- oder Kontrollschritte in der Sequenz ergänzen.

Die Software zeigt die aktuellen Messergebnisse während der Aufzeichnung im unteren Fensterbereich grafisch und in einer Ergebnistabelle an.

Im Panel **Schritt Ergebnisse** können Sie Ergebnisse bereits gemessener Proben einsehen. Nach Abarbeitung der Sequenz sehen Sie Ergebnisse im Menü **Ergebnis** ein.

5.5 Integriertes Feststoffmodul bedienen

Messung vorbereiten

- ▶ Vor dem Einschalten des Analysators prüfen, ob das Feststoffmodul fest montiert ist. Prüfen, ob das richtige Trägergas (Sauerstoff, ≥ 4.5) angeschlossen ist.
- ▶ Den Analysator einschalten.
Der Trägergasfluss wird automatisch auf 390 ... 410 ml/min eingestellt, sobald eine Feststoffmethode geladen ist.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.

Probenschiffchen vorbereiten

- Die Probenschiffchen können verunreinigt sein. Glühen Sie die Probenschiffchen vor der Analyse von Standards und Proben aus. Das Ausglühen erfolgt durch eine "Leermessung".
- Berühren Sie das Schiffchen nach dem Ausglühen nicht mehr mit der Hand. Lagern Sie das Schiffchen in einem sauberen Gefäß, z. B. in einer Petrischale. Transportieren Sie das Schiffchen mit einer sauberen Pinzette.
- Auch das Probenmaterial kann einen Blindwert haben. Die Pharmaindustrie testet die Wirksamkeit von Reinigungsverfahren mithilfe von Swabs (deutsch: Tupfer, Abstrich). Der Swab kann vor dem Wischen auf einem Schiffchen ausgeglüht werden. Es ist auch möglich, den Blindwert des Swabmaterials zu bestimmen und zu berücksichtigen.
- Falten Sie den Swab unter Zuhilfenahme einer Pinzette so, dass er auf dem Schiffchen platziert werden kann. Der Swab darf das Schiffchen nur wenig überragen.

Analyse durchführen

Mit dem integrierten Feststoffmodul sind nur Messungen mit manueller Probenaufgabe möglich.

- ▶ Gerätekonfiguration für die Messung mit integriertem Feststoffmodul anlegen: Option **Internal horizontal** aus Dropdown-Menü bei **Furnace type**: wählen.

- ▶ Gerätekonfiguration speichern und mit Klick auf Button **Default setzen** als Standardkonfiguration aktivieren.
- ▶ Im Fenster **Methoden** mit **TC-Methode hinzufügen** Methode für die Feststoffanalyse erstellen.
- ▶ In Detailansicht **Methode** die Checkboxen **Diese Methode ist für Feststoffmessungen.** und **Manuelle Messung** aktivieren.
- ▶ Die Ofentemperatur unter **Ofentemperatur** auf 900 °C einstellen.
- ▶ Mit Menübefehl **Messung | Neue Sequenz** eine neue Sequenz anlegen.
- ▶ Im Panel **Sequenzparameter** Checkbox **Ist eine Feststoffmessung** aktivieren.
- ▶ Messschritte mit Klick auf Button **Hinzufügen nach Methode** anlegen.
- ▶ Für jeden Messschritt Probenbezeichnung im Panel **Schritt-Parameter | Schritt** bei **Name** eingeben.
- ▶ Probeinwaage [µg] bei **Probenmenge** eintragen.
Sie können während der Messung weitere Messschritte in der Sequenz ergänzen und die Probeneinwaage editieren.
- ▶ Ergebnistabelle zum Speichern der Ergebnisse nach Klick auf Button **Ergebnistabelle** auswählen.
- ▶ Messung mit Klick auf Icon ▶ starten.
- ▶ Nach Aufforderung durch die Software das Probenschiffchen in die Ofenschleuse einsetzen.
 - Die Ofenschleuse öffnen.
 - Das Probenschiffchen in die Ofenschleuse einsetzen. Die Öse des Schiffchens in den Haken am Vorschub einhängen (siehe Bild).
- ▶ Probenaufgabe bestätigen.
- ▶ Software-Anweisungen folgen und die Schleuse wieder schließen.
- ▶ Das Schiffchen mit dem Vorschub in den Verbrennungsofen schieben.

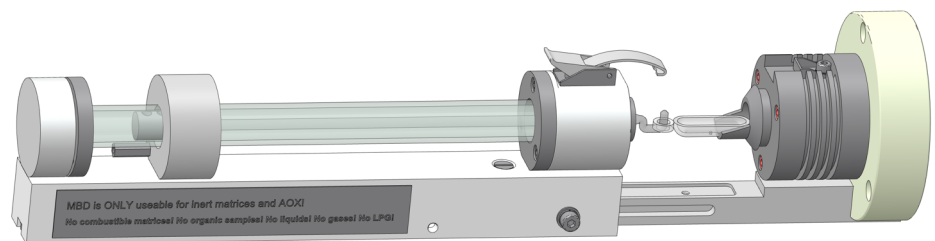


Abb. 27 Probenschiffchen in das Feststoffmodul einsetzen

- ▶ Bei Mehrfachbestimmungen: Eine zweite Messung mit neuem Probenmaterial durch Klick auf ▶ starten.
 - ✓ Am Messende können Sie die Messergebnisse in der Ergebnistabelle einsehen und einen Report erzeugen.
- ▶ Mit Menübefehl **Ergebnisse | Ergebnisse** Fenster **Ergebnisse** öffnen.
- ▶ Ergebnistabelle auswählen und mit Menübefehl **Laden** oder durch Doppelklick laden.

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Systemdichtheit prüfen [▶ 71]

6 Wartung und Pflege

Der Benutzer darf keine anderen als die hier aufgeführten Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und seinen Komponenten vornehmen.

Beachten Sie bei allen Wartungsarbeiten die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitshinweise". 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 von der Steuersoftware angezeigt werden.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, empfiehlt die Analytik Jenna eine jährliche Prüfung und Wartung durch den Kundendienst.

6.1 Wartungsübersicht

Analysator

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerät reinigen und pflegen. ▪ Reagenzienflasche und Auffangschale reinigen. ▪ Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen.
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Batterie des elektrochemischen NO-Detektors (ChD, optional) im rechten Seitenteil des Analysators ersetzen.

Probenaufgabesystem und Probengeber

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Vierteljährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schleusen auf Dichtheit prüfen.
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Septen an TIC-Schleuse und an Dosierspritze des Probengebers wechseln.
Bei Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei erstem Start, nach Spritzenwechsel, Wartungsarbeiten am Verbrennungsrohr oder Wiederinbetriebnahme nach Transport und Lagerung: Probengeber justieren.

Schlauchsystem

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gasflussanzeige im Panel Gerätstatus prüfen.
Wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchverbindungen auf festen Sitz prüfen.
Vierteljährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondensat- und Phosphorsäure-Pumpe auf Dichtheit prüfen.
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpschlauch ersetzen.

Verbrennungssystem

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbrennungsrohr ersetzen (bei Bedarf früher). ▪ Bei Ersatz Verbrennungsrohr: Katalysator wechseln.
Bei Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spätestens nach Softwaremeldung: Katalysator auf Wirksamkeit prüfen und ersetzen. ▪ Bei Katalysatorwechsel: Verbrennungsrohr auf Beschädigung prüfen und reinigen.

Messgastrocknung und -reinigung

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Täglich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Füllung der Halogenfalle kontrollieren. ▪ Wenn die Hälfte der Kupferwolle oder die Messingwolle verfärbt sind, Füllung ersetzen.
Vierteljährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TIC-Kondesatgefäß und Kondensationsschlange auf Risse und Beschädigungen prüfen.
Alle 6 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserfallen an Frontseite und Gasbox wechseln.
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TIC-Kondesatgefäß und Kondensationsschlange reinigen (bei Bedarf früher).

Integriertes Double Furnace Feststoffmodul

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Vierteljährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbrennungsrohr auf Risse und Beschädigungen kontrollieren. ▪ Ofenschleuse auf Dichtheit prüfen.
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbrennungsrohr reinigen (bei Bedarf früher)
Bei Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spätestens nach Softwaremeldung: Katalysator kontrollieren. Wenn nötig, ersetzen. ▪ Verschlissenen Dichtring der Schleuse wechseln.

Chemolumineszenzdetektor (CLD)

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adsorberpatrone wechseln.

6.2 Justieren und Einstellen

6.2.1 Probengeber justieren

Eine Justage des Probengebers ist erforderlich:

- vor dem ersten Start
- nach jedem Spritzenwechsel
- nach jeder Manipulation an den Schleusen (z. B. Katalysatorwechsel und Wartungsarbeiten)
- bei Wiederinbetriebnahme nach Transport oder Lagerung

Bei der Justage müssen Sie die Kanüle zu folgenden Positionen justieren:

- **Position 1:** Position 1 auf Probentablett
- Justierposition **Ofen:** septumfreie TC-Schleuse am Eingang des Verbrennungsrohres
- Justierposition **TIC:** TIC-Schleuse mit Septum am Eingang des TIC-Reaktors (keine Justierung für multi N/C 2300 N nötig)

Kontrollieren Sie immer alle Positionen und justieren Sie die Positionen so genau wie möglich.

Die Kanüle soll in das Probengefäß auf Position 1 nicht mittig eintauchen, sondern leicht nach links hinten versetzt. Beim Rühren der Probe bildet sich in der Mitte des Probengefäßes ein Rührkegel, der die Probennahme stören könnte.

Eintauchtiefe

- **Position 1:** Die Eintauchtiefe der Kanüle in das Probengefäß so wählen, dass sich das Magnetrührstäbchen unbehindert drehen kann.

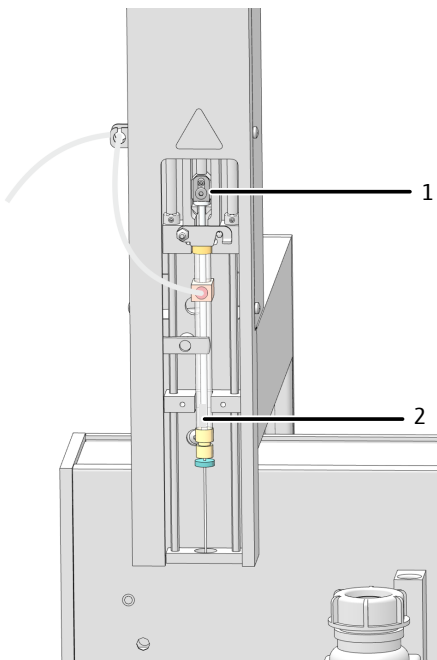
- Justierposition **Ofen**: Die Eintauchtiefe der Kanüle an der TC-Schleuse so wählen, dass die Systemdichtheit gerade gegeben ist.

Die Systemdichtheit lässt sich im Panel **Gerätstatus** überprüfen. Die Gasflüsse **In**: und **Out**: haben bei Systemdichtheit den gleichen Wert (Soll: 160 ml/min).

- Justierposition **TIC**: Die Eintauchtiefe der Kanüle an der TIC-Schleuse so wählen, dass ca. 3 mm der Kanüle oberhalb des Septums sichtbar sind.

Justage

- ▶ Software starten
- ▶ Prüfen, ob richtiges Spritzenvolumen in Gerätekonfiguration eingetragen ist.
 - Mit Menübefehl **Gerät | Geräte verwalten** Fenster **Geräte verwalten** öffnen.
 - In Detailansicht **Gerätekonfiguration** Gerätekonfiguration auswählen. Eintrag bei **Spritzengröße [µL]**: prüfen.
 - Bei Bedarf anderes Spritzenvolumen aus Dropdown-Menü wählen.
 - Änderungen mit Klick auf Button speichern.
 - Gerätekonfiguration mit Klick auf Button **Default setzen** aktivieren.
- ▶ Mit Menübefehl **Gerät | Justierung Autosampler** Fenster **Justierung Autosampler** aufrufen.
- ▶ Aus der Listbox im Bereich **Samplerpositionen** nacheinander die folgenden Justierpositionen wählen: **Position 1, Ofen** und **TIC**.
- ▶ Auf Button **Aktuelle Werte abrufen** klicken, um die aktuellen Offset-Werte abzurufen.
- ▶ Offset-Werte in 0,1 mm-Schritten über Up-Down Control - **nach hinten / + nach vorn, - links / + rechts** und - **höher / + tiefer** ändern.
- ▶ Nach jeder Änderung auf Button **Anfahren** klicken, um Justierung zu prüfen.
- ▶ Nach Justierung Offset-Werte mit Klick auf Button **Speichern** speichern. Fenster schließen.
 - ✓ Der Probengeber ist justiert.



Spritzenkolben justieren:

Die Justage des Spritzenkolbens ist nur notwendig, wenn der Kolben nicht vollständig nach unten fährt, z. B. nach einem Spritzenwechsel.

Stellen Sie vor der Justage sicher, dass Sie die Spritze ordnungsgemäß eingebaut und die Fixierschraube (1 im Bild) angezogen haben.

- ▶ Mit Menübefehl **Gerät | Justierung Autosampler** Fenster **Justierung Autosampler** aufrufen.
- ▶ Justierposition **Spritzenkolben** aus Listbox im Bereich **Samplerpositionen** auswählen.
- ▶ Auf Button **Aktuelle Werte abrufen** klicken, um die aktuellen Offset-Werte abzurufen.
- ▶ Spritzenkolben (2) mit Up-Down Control - **höher / + tiefer** in 0,1 mm-Schritten so weit nach unten fahren, bis der Spalt gerade nicht mehr sichtbar ist.
- ▶ Nach jeder Änderung auf Button **Anfahren** klicken, um Justierung zu prüfen.
- ▶ Nach Justierung Offset-Werte mit Klick auf Button **Speichern** speichern. Fenster schließen.
 - ✓ Der Spritzenkolben ist justiert.

6.2.2 NPOC-Ausblasfluss einstellen



VORSICHT

Verbrennungsgefahr am Ofen

Zum Einstellen des NPOC-Ausblasflusses müssen Sie die Seitenwand des Analysators öffnen. Dabei besteht Verletzungsgefahr am heißen Ofen.

- Beim Einstellen des NPOC-Ausblasflusses an der Gasbox einen Sicherheitsabstand zum heißen Verbrennungsofen einhalten.

Der NPOC-Ausblasfluss ist auf ca. 90 ... 110 ml/min voreingestellt. Je nach Messaufgabe können Sie den NPOC-Ausblasfluss über das Nadelventil NPOC erhöhen oder verringern. Das Nadelventil NPOC befindet sich hinter der linken Seitenwand, links neben dem Verbrennungsofen.

Stellen Sie den NPOC-Ausblasfluss wie folgt ein:

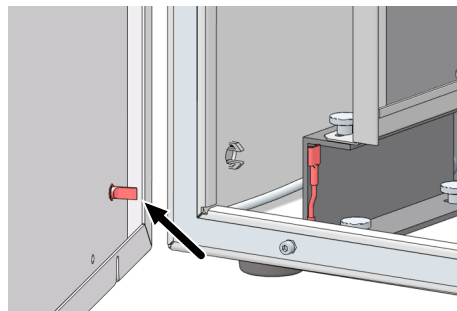


Abb. 28 Schutzleiteranschluss an der Seitenwand

- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Wenn nötig, Zubehörmodule zur Seite rücken. Darauf achten, Verbindungsschläuche nicht zu knicken.
 - Die vier Befestigungsschrauben lösen. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.
- ▶ Mit Menübefehl **Gerät | Manuelle Einzelansteuerung** Fenster **Manuelle Einzelansteuerung** öffnen.
- ▶ Für Probenaufgabe mit Probengeber: Im Bereich **Manuelles Ausblasen** bei **Probenposition** eine beliebige Position auf Probentablett auswählen, auf der der Ausblasfluss beobachtet werden soll.
- ▶ Auf diese Position ein Probenglas mit Reinstwasser stellen.
- ▶ Für manuelle Probenaufgabe: Den Auslassschlauch 15 in ein mit Reinstwasser gefülltes Probengefäß einführen.
- ▶ Ausblaszeit bei **Ausblaszeit** einstellen: 1 ... 900 s.
- ▶ Auf Button **Ausblasen** klicken.
- ▶ Die Stellschraube am Nadelventil NPOC lösen.
- ▶ Den gewünschten NPOC-Ausblasfluss einstellen:
 - Den NPOC-Ausblasfluss erhöhen: Das Nadelventil nach links drehen.
 - Den NPOC-Ausblasfluss verringern: Das Nadelventil nach rechts drehen.
- ▶ Dabei im Panel **Gerätstatus** Flussanzeige kontrollieren. Der aktuelle NPOC-Ausblasfluss wird bei **Ausblasfluss**: angezeigt.
- ▶ Die Stellschraube am Nadelventil wieder festdrehen.

- ▶ Die Seitenwand schließen.
 - Den Schutzleiteranschluss an der linken Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben zunächst an der unteren und anschließend an der oberen Seite leicht anziehen. Die Schrauben reihum festziehen.

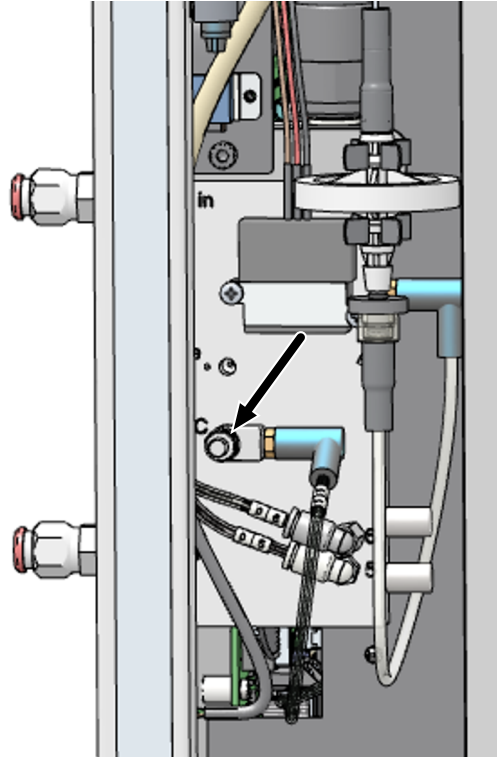


Abb. 29 NPOC-Ausblasfluss einstellen

6.3 Septum an Schleuse warten

Wenn das Analysensystem nicht mehr dicht ist, kann das an den Septen liegen:

- Septum an der TIC-Schleuse (für multi N/C 2300 N nicht relevant)
- Septum auf der Dosierspritze des Probengebers bei der septumfreien TC-Schleuse

Wechseln Sie die Septen bei Bedarf, spätestens jedoch nach 12 Monaten.

Septum an TIC-Schleuse wechseln



VORSICHT

Verbrennungsgefahr an TC-Schleuse

Bei Wartungsarbeiten an der TIC-Schleuse besteht die Gefahr, dass Sie sich an der heißen TC-Schleuse die Hand zu verbrennen.

- Bei der Wartung umsichtig vorgehen und einen Sicherheitsabstand zur TC-Schleuse einhalten.
- Oder: Die Software ausschalten und das Gerät vor der Wartung abkühlen lassen.

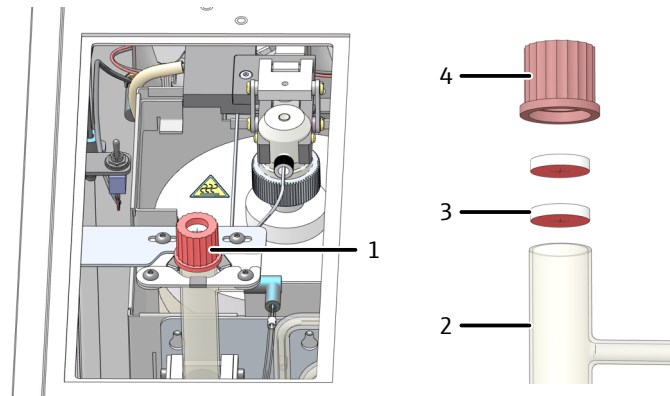


Abb. 30 Septum an TIC-Schleuse

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 TIC-Schleuse mit Septum-Verschluss | 2 TIC-Gefäß mit Schraubgewinde |
| 3 Septum | 4 Schraubkappe |

- ▶ Die Schleuse an der Kunststoffrändelmutter öffnen. Dafür die Schraubkappe entgegen dem Uhrzeigersinn aufdrehen. Die Schraubkappe mit Septum abnehmen.
- ▶ Das alte Septum entfernen und ein neues Septum in die Schraubkappe einführen. Die rote Seite des Septums muss nach unten zum TIC-Gefäß zeigen.
- ✓ Das Septum ist erneuert.

6.4 Pumpschlauch wechseln



VORSICHT

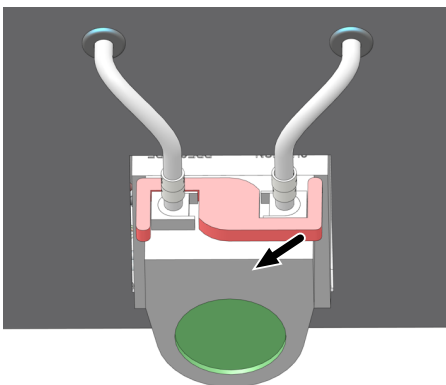
Verätzungsgefahr bei Schlauchwechsel

In den Schläuchen können sich noch geringe Mengen an sauren Lösungen befinden.

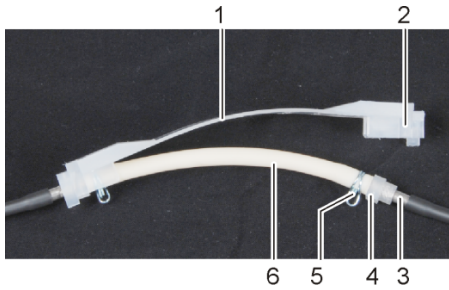
- Beim Wechsel von Schläuchen Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Auslaufende Flüssigkeit mit einem saugfähigen Tuch auffangen.

Die Pumpschläuche alle 3 Monate auf Dichtheit prüfen und spätestens nach 12 Monaten ersetzen.

Kondensat-Pumpe

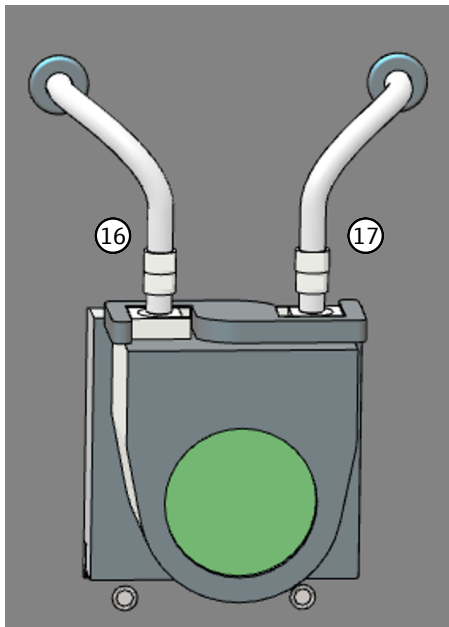


- ▶ Steuer- und Auswertesoftware beenden oder den Gasfluss mit Menübefehl **Gerät | Gasfluss ausschalten** ausschalten.
- ▶ Die Türen des Analysators öffnen.
- ▶ Den Bügel an der Kondensat-Pumpe nach links drücken.
- ▶ Die Schläuche 17 und 16 von den Anschlüssen abziehen.



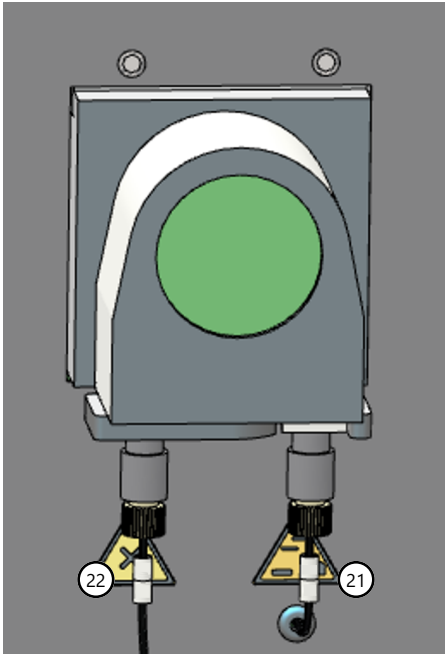
- 1 Laufband
- 2 Nut
- 3 Metallstutzen
- 4 Schlauchführung
- 5 Schlauchklemme
- 6 Pumpschlauch

- ▶ Das Laufband mit dem Pumpschlauch vom Pumpenkörper abnehmen.
- ▶ Den Pumpschlauch und die Anschlüsse auf starke Abnutzung und Risse prüfen. Wenn Feuchtigkeit aus dem Pumpschlauch oder den Anschlüssen austritt, Pumpschlauch ersetzen.
- ▶ Den Pumpenkörper und den Rollenträger mit Reinstwasser abwischen.
- ▶ Den Pumpenkörper und den Rollenträger auf Verschleiß prüfen.
- ▶ Den noch intakten oder den neuen Pumpschlauch in das Laufband drücken. Die Schlauchklemmen beim Einbau nach unten ausrichten.
- ▶ Die Schlauchführung in die Nut des Laufbandes einführen.

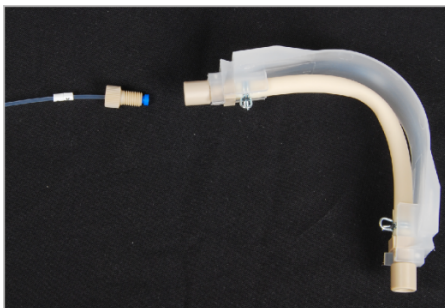


- ▶ Das Laufband um den Pumpenkörper legen.
- ▶ Das Laufband mit einer Hand nach oben drücken. Mit der anderen Hand den Bügel nach rechts drehen, bis er einrastet.
- ▶ Schlauch 17 und 16 wieder auf die Stutzen schieben.
- ▶ Die Gasversorgung wieder anstellen und die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Die Pumpe ist wieder betriebsbereit.

Phosphorsäure-Pumpe



- ▶ Steuer- und Auswertesoftware beenden oder den Gasfluss mit Menübefehl **Gerät | Gasfluss ausschalten** ausschalten.
- ▶ Den Pumpenschlauch wie bei der Kondensat-Pumpe ausbauen.



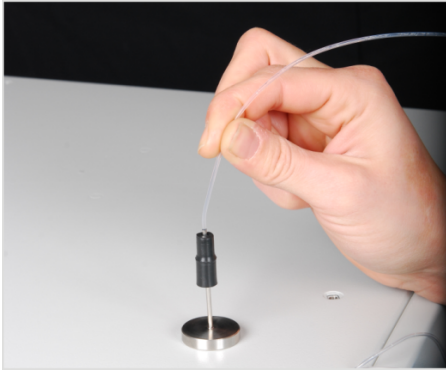
- ▶ Die Schläuche 22 und 21 sind mit Fingertight-Verbindungen an der Pumpe angeschlossen. Die Schläuche mit Fingertight-Verbindungen von der Pumpe abschrauben.
- ▶ Den Schlauch auf starke Abnutzung und Risse prüfen.
- ▶ Den Pumpschlauch wie beschrieben einbauen. Die Schläuche 22 und 21 wieder an die Pumpe anschrauben.
- ▶ Die Gasversorgung wieder anstellen und die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Die Pumpe ist wieder betriebsbereit.

6.5 Schlauchverbindungen wechseln

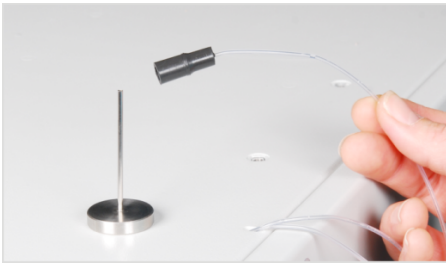
FAST-Verbinder verbinden Schläuche mit Glasteilen. Für das Einfädeln von dünnen Schläuchen in die Verbinder gibt es eine Einfädelhilfe. Sie liegt dem Analysator bei. Prüfen Sie nach einem Schlauchwechsel die Systemdichtheit.



- ▶ Den FAST-Verbinder auf die Kanüle der Einfädelhilfe schieben. Die schmalere Bohrung weist dabei nach oben.



- ▶ Den Schlauch in die Kanüle der Einfädelhilfe einfädeln.



- ▶ Den FAST-Verbinder von der Kanüle auf den Schlauch schieben.
- ▶ Den Schlauch aus der Kanüle der Einfädelhilfe herausziehen. Den Schlauch so weit aus dem FAST-Verbinder herausziehen, dass er nicht mehr in die breitere Bohrung ragt.

Gewinkelte FAST-Verbinder

Bei gewinkelten FAST-Verbindern die Schlauchenden nicht über die Schenkellänge des Verbinders hinausschieben. Der Gasfluss wird sonst behindert.

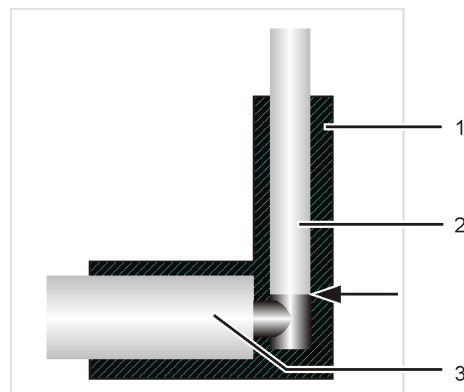


Abb. 31 FAST-Verbinder, gewinkelt

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1 Gewinkelter FAST-Verbinder | 2 Schlauch |
| 3 Glasstutzen | |

Fingertight-Verbindungen

- ▶ Beim Ersatz von Fingertight-Verbindungen nur gerade geschnittene, runde und nicht gequetschte Schlauchenden verwenden.
- ▶ Den Dichtkegel mit der konischen Seite zur Hohlschraube hin auf den Schlauch schieben. Dichtkegel und Schlauchende müssen bündig abschließen.
- ▶ Hohlschraube beim Einsetzen nicht verkanten und nur handfest anziehen.

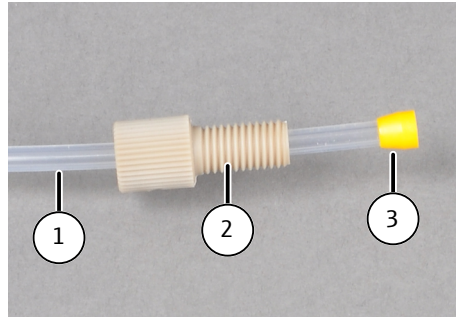


Abb. 32 Fingertight-Verbindung ersetzen

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1 Schlauch | 2 Hohlkehle |
| 3 Konischer Dichtkegel | |

6.6 Systemdichtheit prüfen



HINWEIS

Gefahr eines Gaslecks

Wenn der Ausgangsfluss deutlich unter dem Eingangsfluss liegt, hat das Gerätesystem ein Gasleck.

- Alle Verbindungsstellen z. B. mit einer schäumenden Tensid-Lösung überprüfen.
- Gerät erst in Betrieb nehmen, wenn das Gasleck beseitigt ist.

Die Systemdichtheit wird automatisch am Gasausgang des Analysators geprüft.

- ▶ Den Analysator einschalten.
- ▶ Die Trägergaszufuhr am Druckminderer öffnen.
- ▶ Die Steuer- und Auswertesoftware starten.
- ▶ Die Flussanzeige im Panel **Gerätstatus** prüfen:
 - **In:** (Eingangsfluss) 160 ml/min
 - **Out:** (Ausgangsfluss) 150 ... 170 ml/min

6.7 Katalysator wechseln

Wenn der Katalysator in seiner Wirksamkeit nachlässt, müssen Sie das Verbrennungsröhr mit frischem Katalysator füllen.

Die Software zeigt an, wenn das Wartungsintervall des Katalysators nach maximal 1500 Injektionen abgelaufen ist. Dann müssen Sie kontrollieren, ob ein Wechsel des Katalysators erforderlich ist.

Entsorgen Sie den alten Katalysator gemäß der Entsorgungsvorschrift.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Entsorgung [▶ 102]

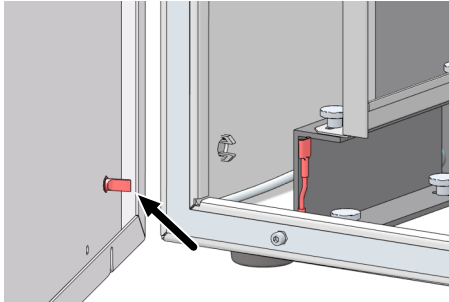
6.7.1 Verbrennungsrohr ausbauen



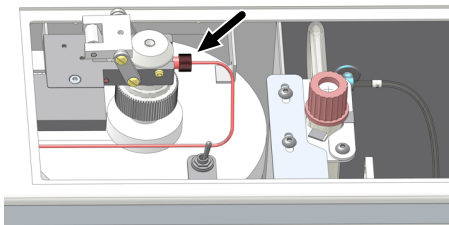
VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen, Ofenkopf und Verbrennungsrohr

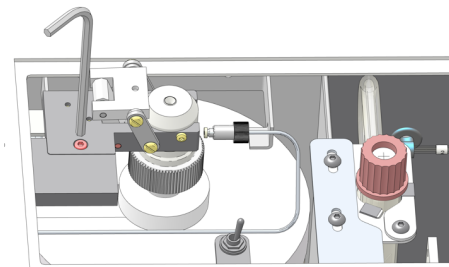
- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.



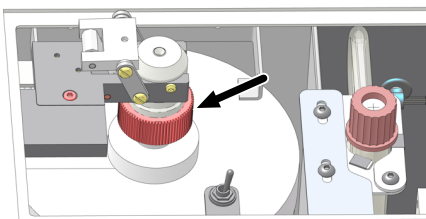
- ▶ Den Analysator am Hauptschalter ausschalten. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Die Gasversorgung am Druckminderer im Labor abstellen.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Wenn nötig, Zubehörmodule zur Seite rücken. Darauf achten, Verbindungsschläuche nicht zu knicken.
 - Die vier Befestigungsschrauben lösen. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.



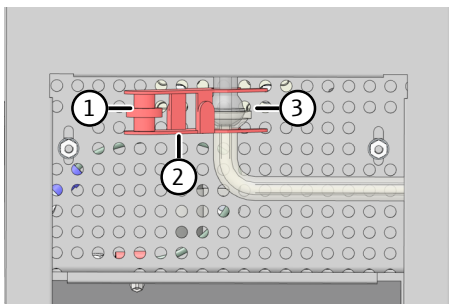
- ▶ Die obere Abdeckung abnehmen.
- ▶ Die Fingertight-Verbindung des Trägergas-Anschlusses am Ofenkopf abschrauben.



- ▶ Die Innensechskantschraube an der Schleusenhalterung lockern.



- ▶ Die Überwurfmutter vom Ofenkopf an der Schleuse vollständig abschrauben.
- ▶ Die Innensechskantschraube an der Schleusenhalterung vollständig herausdrehen. Die Schleuse auf dem Analysatorgehäuse ablegen.



- ▶ Die Schliffverbindung (3) unten am Verbrennungsofen lösen, die das Verbrennungsrohr mit der Kondensationsschlange verbindet.
- ▶ Dafür die Rändelschraube (1) lösen und die Gabelklemme (2) entfernen.

- ▶ Das Verbrennungsrohr vorsichtig nach oben aus dem Ofen entnehmen.
- ▶ Die drei Dichtringe, den Andruckring und die Überwurfmutter vom Verbrennungsrohr entfernen.
- ▶ Die verbrauchte Katalysatorfüllung entfernen. Das Verbrennungsrohr auf starke Kristallisation, Risse und ausgeplatzte Stellen kontrollieren. Nur intakte Verbrennungsrohre wiederverwenden.
- ▶ Das leere Verbrennungsrohr gründlich mit Reinstwasser ausspülen und gut trocknen lassen.

6.7.2 Verbrennungsrohr füllen



VORSICHT

Reizung der Haut und Atemwege durch Stäube

Quarzwolle, HT-Matte und Katalysator neigen zur Staubbildung. Nach dem Einatmen des Staubs oder Hautkontakt kann es zu einer Reizung kommen.

- Staubbildung vermeiden.
- Schutzkleidung und Handschuhe tragen.
- Unter dem Abzug arbeiten oder eine Atemmaske tragen.



HINWEIS

Handschweiß verkürzt die Lebensdauer des Verbrennungsrohrs

Durch Alkalisalze im Handschweiß treten beim Aufheizen des Verbrennungsofens Kristallisationen im Quarzglas auf. Dadurch wird die Lebensdauer des Verbrennungsrohres verkürzt.

- Das gereinigte Verbrennungsrohr beim Befüllen möglichst nicht mit der Hand berühren. Schutzhandschuhe tragen.
- Nur vollständig trockene Verbrennungsrohre füllen.
- Fingerspuren mit einem Tuch abwischen, das mit reinem Alkohol benetzt ist.

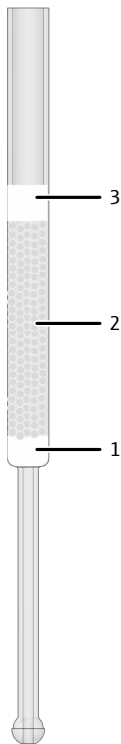


HINWEIS

Gefahr von Detektorschäden

Der Katalysator kann beim ersten Aufheizen ausgasen, erkennbar an Nebelbildung im TIC-Kondensatgefäß.

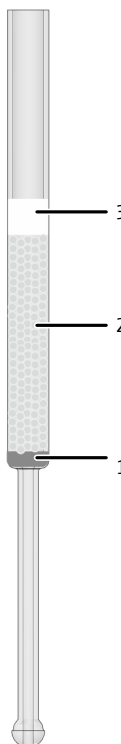
- Den Katalysator beim ersten Aufheizen etwa 30 min lang bei Betriebstemperatur ausglühen.
- Währenddessen den Gasweg an den Wasserfallen auf der Frontseite unterbrechen, um den Detektor vor den Gasen zu schützen.



Verbrennungsrohr füllen, für herkömmliche Proben

- ▶ Zum Füllen das Verbrennungsrohr in einem Stativ befestigen.
- ▶ Quarzglaswolle (1) ca. 1 cm hoch in das Verbrennungsrohr füllen, mit einem Glasstab vorsichtig nach unten schieben und festdrücken. Die Glaswolle hält den Katalysator zurück. Darauf achten, dass kein Katalysator in den Gasweg gelangen kann. Glaswolle auch nicht zu fest stopfen!
- ▶ Platinkatalysator (2) ca. 4 cm hoch vorsichtig auf die Quarzglaswolle schichten.
- ▶ Die HT-Matte (3) von der schmalen Seite her aufrollen. Das Röllchen muss einen Durchmesser von ca. 13 mm und eine Höhe von 2 cm haben, sodass es sich leicht in das Verbrennungsrohr schieben lässt.
- ▶ Die gerollte HT-Matte in das Verbrennungsrohr einführen und mit einem Glasstab soweit nach unten schieben, bis der Katalysator abgedeckt ist.
- ▶ Die Matte nur leicht auf den Katalysator drücken.

Die empfohlene Arbeitstemperatur für diese Füllung beträgt 750 °C.

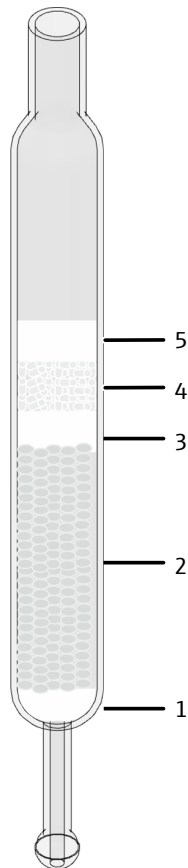


Verbrennungsrohr füllen, für Proben mit hohen Salzlasten

Bei Proben mit hohen Salzlasten wird der Katalysator auf ein Platinnetz gefüllt.

- ▶ Zum Füllen das Verbrennungsrohr in einem Stativ befestigen.
- ▶ Das Platinnetz in das Verbrennungsrohr einführen und mit einem Glasstab vorsichtig nach unten schieben. Das Platinnetz hält den Katalysator zurück. Darauf achten, dass kein Katalysator in den Gasweg gelangen kann.
- ▶ Platinkatalysator (2) ca. 4 cm hoch vorsichtig auf das Platinnetz schichten.
- ▶ Die HT-Matte (3) von der schmalen Seite her aufrollen. Das Röllchen muss einen Durchmesser von ca. 13 mm und eine Höhe von 2 cm haben, sodass es sich leicht in das Verbrennungsrohr schieben lässt.
- ▶ Die gerollte HT-Matte in das Verbrennungsrohr einführen und mit einem Glasstab soweit nach unten schieben, bis der Katalysator abgedeckt ist.
- ▶ Die Matte nur leicht auf den Katalysator drücken.

Die empfohlene Arbeitstemperatur für diese Füllung beträgt 720 ... 750 °C.



Spezialverbrennungsrohr mit CeO₂-Katalysator füllen

Das Spezialverbrennungsrohr hat einen größeren Durchmesser (26 mm).

- ▶ Zum Füllen das Verbrennungsrohr in einem Stativ befestigen.
 - ▶ Quarzglaswolle (1) ca. 1 cm hoch in das Verbrennungsrohr füllen, mit einem Glasstab vorsichtig nach unten schieben und festdrücken. Die Glaswolle hält den Katalysator zurück. Darauf achten, dass kein Katalysator in den Gasweg gelangen kann. Glaswolle auch nicht zu fest stopfen!
 - ▶ CeO₂-Katalysator (2) ca. 4 cm hoch vorsichtig auf die Quarzglaswolle schichten. Alternativ den Platinkatalysator verwenden.
 - ▶ Den Katalysator mit einer Schicht Quarzglaswolle (3) ca. 1 cm hoch abdecken. Glaswolle mit einem Glasstab nach unten schieben und nur leicht auf den Katalysator drücken.
 - ▶ Quarzglasbruch (4) ca. 1 cm hoch in das Verbrennungsrohr füllen.
 - ▶ Quarzglasbruch mit einer Ronde aus HT-Matte (5) abdecken.
- Die empfohlene Arbeitstemperatur für diese Füllung beträgt 850 °C.

6.7.3 Verbrennungsrohr einbauen



HINWEIS

Handschweiß verkürzt die Lebensdauer des Verbrennungsrohrs

Durch Alkalisalze im Handschweiß treten beim Aufheizen des Verbrennungsofens Kristallisationen im Quarzglas auf. Dadurch wird die Lebensdauer des Verbrennungsrohres verkürzt.

- Das gereinigte Verbrennungsrohr beim Befüllen möglichst nicht mit der Hand berühren. Schutzhandschuhe tragen.
- Nur vollständig trockene Verbrennungsrohre füllen.
- Fingerspuren mit einem Tuch abwischen, das mit reinem Alkohol benetzt ist.

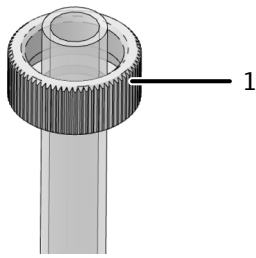


HINWEIS

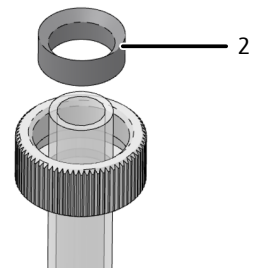
Vermeidung von Dichtheitsproblemen

Durch geringe Variationen des Außendurchmessers der Verbrennungsrohre kann es vorkommen, dass ein neues Verbrennungsrohr mit bereits gebrauchten O-Ringen nicht wieder völlig dicht eingebaut werden kann.

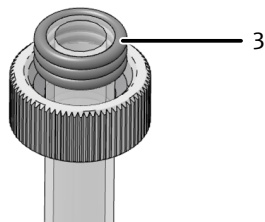
- Bei Einbau eines neuen Verbrennungsrohres immer neue O-Ringe (402-815.102) verwenden.



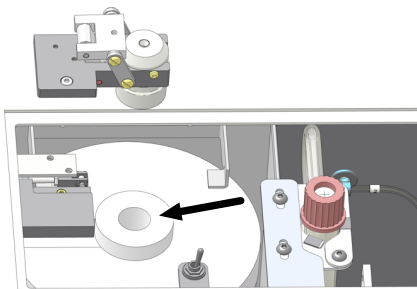
- ▶ Die Überwurfmutter (1) auf das Verbrennungsrohr schieben.



- ▶ Den Andruckring (2) in die Überwurfmutter legen. Die konische Seite des Andruckrings muss dabei nach oben weisen.

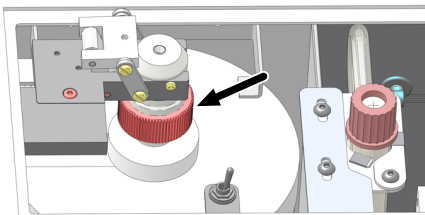


- ▶ Die drei ummantelten Dichtringe (3) auf das Verbrennungsrohr schieben. Darauf achten, dass die Dichtringe am Rand des Verbrennungsrohres bündig abschließen.



- ▶ Für das Standardverbrennungsrohr (Durchmesser 16 mm) den Keramikhalter in die obere Öffnung des Verbrennungsofens stecken. Keramikhalter nicht für das Spezialverbrennungsrohr mit CeO_2 -Katalysator (Durchmesser 26 mm) verwenden.

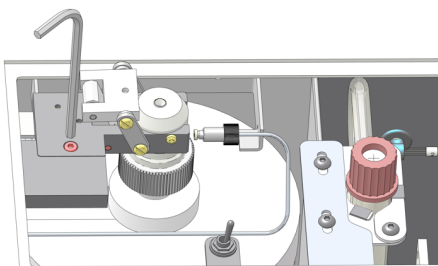
- ▶ Das Verbrennungsrohr in den Verbrennungsofen einführen.



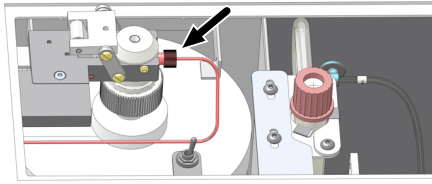
- ▶ Die Schleuse mit der Innensechskantschraube locker am Halter anschrauben.

- ▶ Das Verbrennungsrohr von unten festhalten. Die TC-Schleuse vorsichtig bis zum Anschlag auf das Verbrennungsrohr aufsetzen.

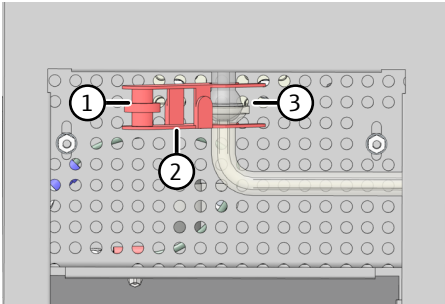
- ▶ Die Schleuse leicht gegen das Verbrennungsrohr drücken und die Überwurfmutter handfest anschrauben.



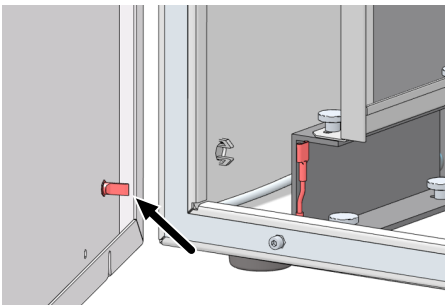
- ▶ Die Schleuse mit der Innensechskantschraube am Halter festschrauben.



- ▶ Die Fingertight-Verbindung des Trägergas-Anschlusses an der TC-Schleuse anschrauben.
- ▶ Die obere Abdeckung auf den Analysator auflegen.



- ▶ Das untere Ende des Verbrennungsrohrs und den Eingang der Kondensationschlange über die Kugelschliffverbindung (3) zusammenfügen.
- ▶ Die Kugelschliffverbindung mit der Gabelklemme (2) sichern. Die Rändelschraube (1) handfest anziehen.



- ▶ Die Seitenwand schließen.
 - Den Schutzleiteranschluss an der linken Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben zunächst an der unteren und anschließend an der oberen Seite leicht anziehen. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Die Gasversorgung anstellen. Den Netzstecker in die Steckdose stecken den Analysator am Hauptschalter einschalten.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Der Analysator ist wieder betriebsbereit.

6.8 Verbrennungsofen aus- und einbauen

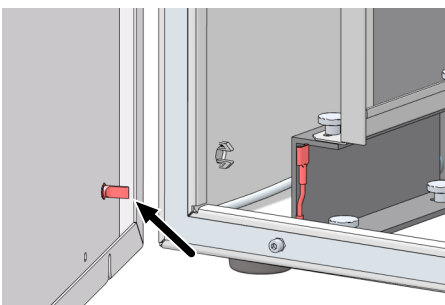
6.8.1 Verbrennungsofen ausbauen



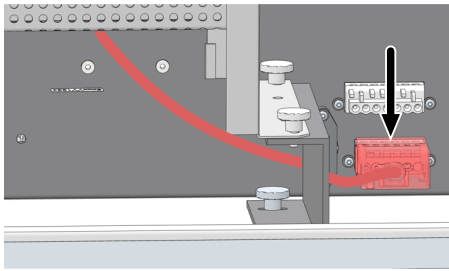
VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen, Ofenkopf und Verbrennungsrohr

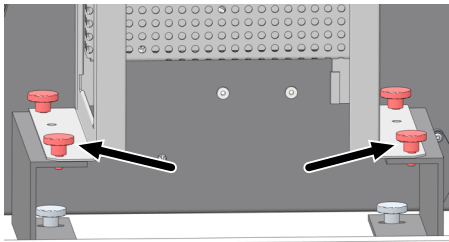
- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.



- ▶ Den Analysator am Hauptschalter ausschalten. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Die Gasversorgung am Druckminderer im Labor abstellen.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Wenn nötig, Zubehörmodule zur Seite rücken. Darauf achten, Verbindungsschläuche nicht zu knicken.
 - Die vier Befestigungsschrauben lösen. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.



- ▶ Die obere Abdeckung abnehmen.
- ▶ Das Verbrennungsrohr ausbauen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange ausbauen.
- ▶ Den Steckverbinder für den Verbrennungssofen aus dem Steckplatz lösen.

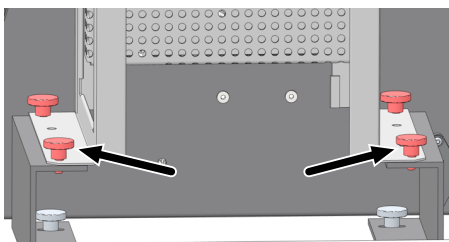


- ▶ Die vier Rändelschrauben an den Halteblechen des Ofens entfernen.
- ▶ Den Ofen aus dem Analysator heben.

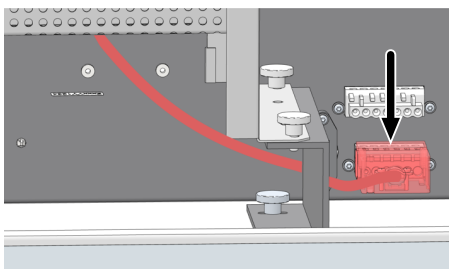
Sehen Sie dazu auch

📄 Verbrennungsrohr ausbauen [▶ 72]

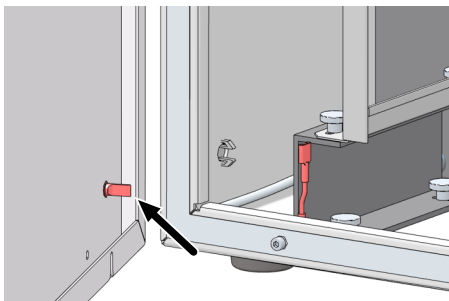
6.8.2 Verbrennungssofen einbauen



- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Die obere Abdeckung abnehmen.
- ▶ Den Ofen auf die Haltebleche aufsetzen und mit den vier Rändelschrauben befestigen. Die Rändelschrauben handfest anziehen.



- ▶ Den Steckverbinder für den Verbrennungssofen in den Steckplatz rechts unten an der hinteren Gerätwand stecken.
- ▶ Das Verbrennungsrohr einbauen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange einbauen.
- ▶ Die obere Abdeckung auflegen.



- ▶ Die Seitenwand schließen.
 - Den Schutzleiteranschluss an der linken Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben zunächst an der unteren und anschließend an der oberen Seite leicht anziehen. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Die Gasversorgung anstellen. Den Netzstecker in die Steckdose stecken den Analysator am Hauptschalter einschalten.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Der Analysator ist wieder betriebsbereit.

6.9 TIC-Kondensatgefäß und Kondensationsschlange reinigen

Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange sind auf der rechten Seite des Ofens auf einer Trägerplatte befestigt.

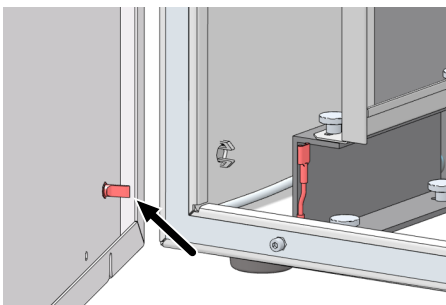
Ausbau und Reinigung



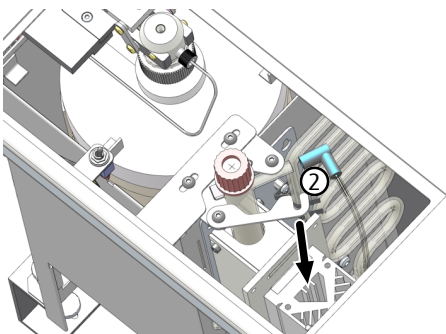
VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen, Ofenkopf und Verbrennungsrohr

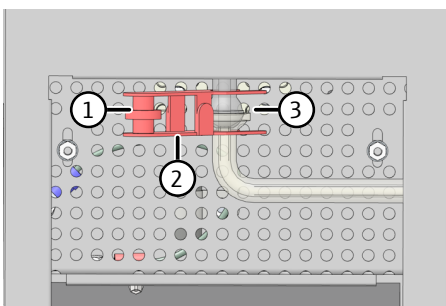
- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.



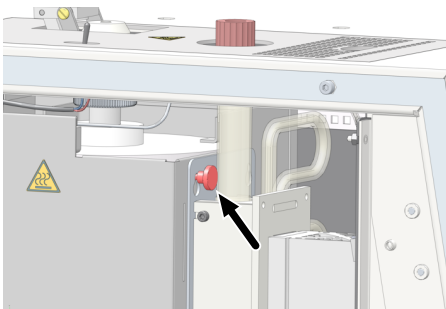
- ▶ Den Analysator am Hauptschalter ausschalten. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Die Gasversorgung am Druckminderer im Labor abstellen.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Wenn nötig, Zubehörmodule zur Seite rücken. Darauf achten, Verbindungsschläuche nicht zu knicken.
 - Die vier Befestigungsschrauben lösen. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.



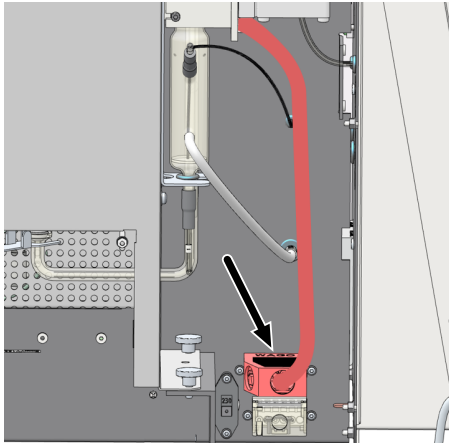
- ▶ Die Halterung des TIC-Kondensatgefäßes öffnen.
- ▶ Den Schlauch 2 (zu den Wasserfallen) am oberen Ausgang des TIC-Kondensatgefäßes abziehen.



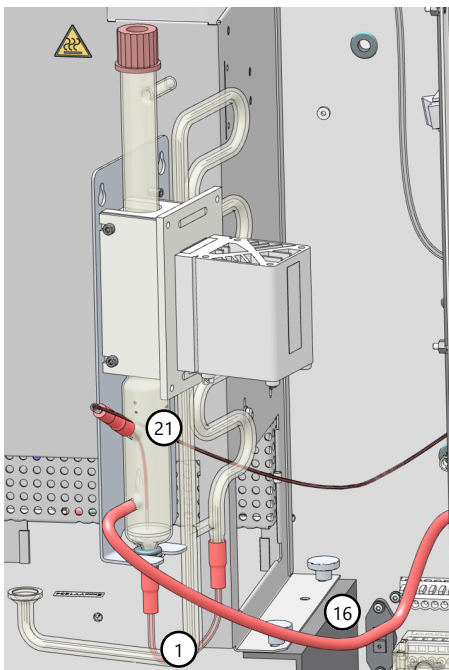
- ▶ Die Schliffverbindung (3) unten am Verbrennungsofen lösen, die das Verbrennungsrohr mit der Kondensationsschlange verbindet.
- ▶ Dafür die Rändelschraube (1) lösen und die Gabelklemme (2) entfernen.



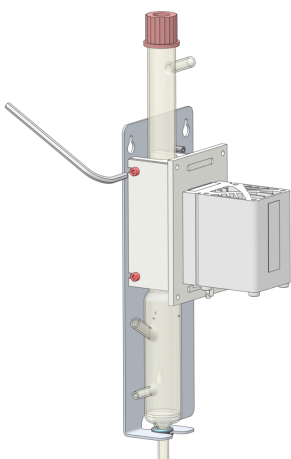
- ▶ Die Rändelschraube zur Befestigung der Trägerplatte entfernen.



- ▶ Den Stecker des Peltierkühlblocks aus dem Anschluss an der hinteren Wand ziehen (siehe Pfeil).
- ▶ Die Trägerplatte des TIC-Kondensatgefäßes und der Kondensationschlange aus der Aufhängung auf der rechten Ofenseite nehmen.

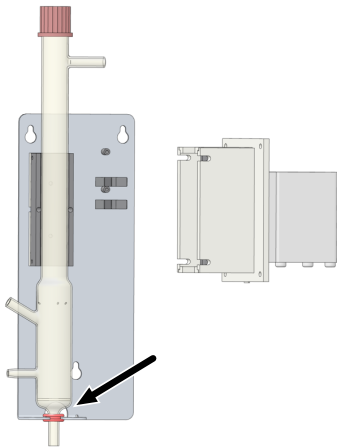


- ▶ Die Schläuche 1, 16 und 21 mit FAST-Verbindern von den Anschlüssen des TIC-Kondensatgefäßes und der Kondensationsschlange abziehen.
- ▶ Die Kondensationsschlange aus den Klemmen auf der Trägerplatte (Pfeil) ziehen und sicher ablegen.

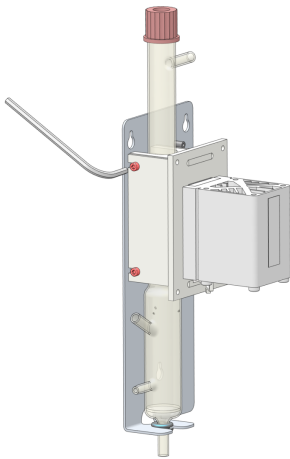


- ▶ Die vier Schrauben an der Seite lösen, die den Peltierkühlblock an der Einlegeschale für das TIC-Gefäß befestigen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß aus der Schale nehmen. Die säurehaltige Lösung vorsichtig in ein Becherglas gießen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange auf Ablagerungen und Risse prüfen.
- ▶ Beide Glasteile mit Reinstwasser ausspülen und gut trocknen lassen.

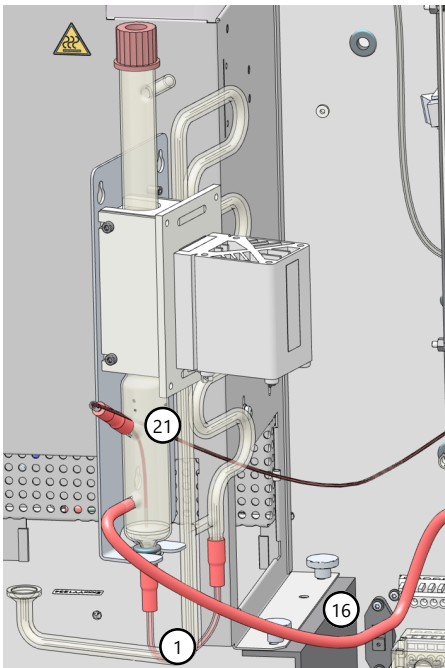
Einbau



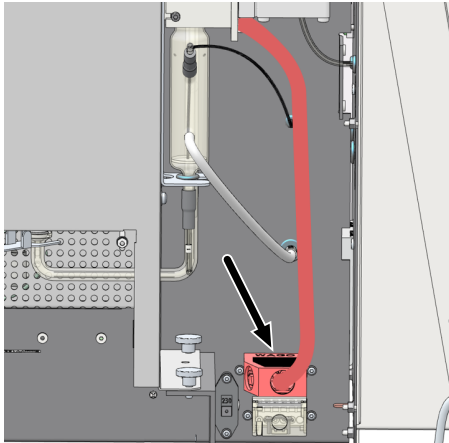
- ▶ Den Gummiring auf den unteren Stützen des Kondensatgefäßes schieben. Der Ring schützt das Glasgefäß vor dem Metallhalter.



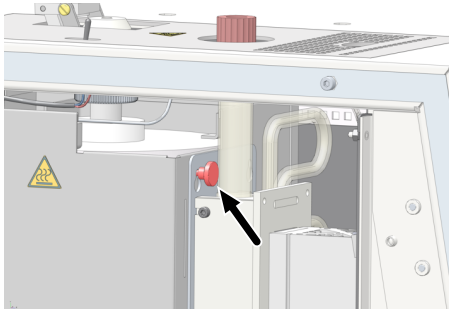
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß in die Schale der Trägerplatte legen.
- ▶ Den Peltierkühlblock seitlich mit vier Schrauben an der Schale befestigen.



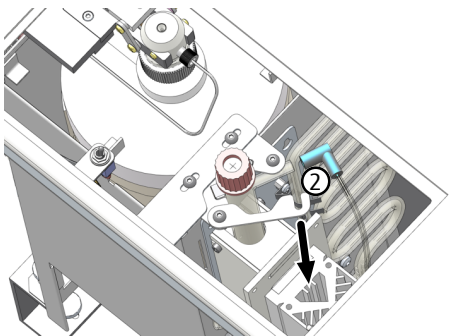
- ▶ Die Kondensationsschlange in die Klemmen auf der Trägerplatte drücken (siehe Pfeil).
- ▶ Die Schläuche befestigen:
 - Schlauch 1 verbindet TIC-Kondensatgefäß und Kondensationsschlange.
 - Schlauch 16 führt zur Kondensatpumpe.
 - Schlauch 21 führt zur Phosphorsäurepumpe.
 - Die beiden FAST-Verbinder mindestens 1 cm weit auf die Glasstützen schieben.



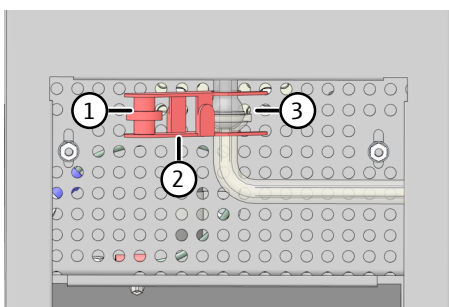
- ▶ Die Trägerplatte in die Aufhängung auf der rechten Ofenseite einhängen. Der Kugelschliffanschluss der Kondensationsschlange zeigt dabei zur unteren Öffnung des Verbrennungsofens.
- ▶ Den Peltierkühlblock am Stecker an der hinteren Wand anschließen (siehe Pfeil).



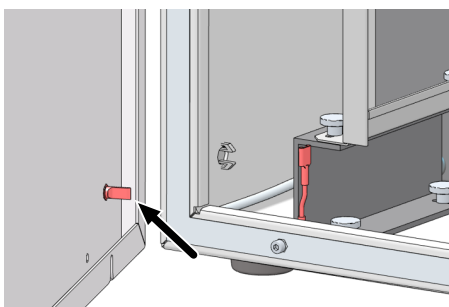
- ▶ Die Trägerplatte mit der Rändelschraube am Verbrennungsofen befestigen.



- ▶ Den Schlauch 2 (zu den Wasserfällen) am oberen Ausgang des TIC-Kondensatgefäßes anschließen.



- ▶ Das untere Ende des Verbrennungsrohrs und den Eingang der Kondensationsschlange über die Kugelschliffverbindung (3) zusammenfügen.
- ▶ Die Kugelschliffverbindung mit der Gabelklemme (2) sichern. Die Rändelschraube (1) handfest anziehen.



- ▶ Die Seitenwand schließen.
 - Den Schutzleiteranschluss an der linken Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben zunächst an der unteren und anschließend an der oberen Seite leicht anziehen. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Die Gasversorgung anstellen. Den Netzstecker in die Steckdose stecken den Analysator am Hauptschalter einschalten.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Der Analysator ist wieder betriebsbereit.

6.10 Wasserfallen ersetzen

Ersetzen Sie die Wasserfallen in Abhängigkeit von der Probenmatrix, spätestens jedoch nach 6 Monaten.

Die Wasserfallen bestehen aus einem Vorfilter und einem Einwegrückhaltefilter. Wechseln Sie stets beide Wasserfallen. Beachten Sie, dass die Wasserfallen ihre Funktion nur erfüllen, wenn sie in der richtigen Reihenfolge und Richtung eingesetzt sind.

Prüfen Sie nach dem Wechsel der Wasserfallen die Systemdichtheit.

Wasserfallen auf Frontseite

Sie können die Wasserfallen auf der Frontseite wechseln, während das Gerät eingeschaltet ist, nicht jedoch während einer Messung.

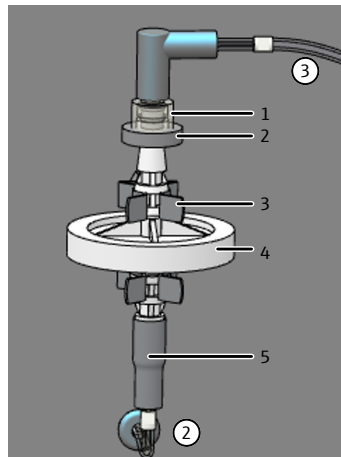


Abb. 33 Wasserfallen an Frontseite ersetzen

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 Luer-Verschraubung zu Schlauch 3 | 2 Einwegrückhaltefilter |
| 3 Klemme | 4 Vorfilter als Aerosolfalle |
| 5 FAST-Verbinder zu Schlauch 2 | |

- ▶ Die Türen des Analysators öffnen.
- ▶ Die obere Schlauchverschraubung mit einer Drehbewegung lösen. Die untere Schlauchverbindung abziehen.
- ▶ Die neuen Wasserfallen zusammensetzen:
 - Die Aufschrift „INLET“ auf der großen Wasserfalle (Aerosolfalle) muss nach unten zeigen.
 - Die Beschriftung der kleinen Wasserfalle (Einwegrückhaltefilter) muss nach oben zeigen.
- ▶ Die große Wasserfalle mit dem unteren Schlauch verbinden.
- ▶ Die Wasserfallen in die Klemme(n) an der Gerätewand drücken.
- ▶ Die Luer-Verschraubung an der oberen kleinen Wasserfalle festschrauben.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
- ▶ Die Fronttüren wieder schließen.

Wasserfallen an Gasbox

Vor der Gasbox sind zwei Wasserfallen (Vorfilter und Einwegrückhaltefilter) eingebaut. Sie schützen die Gasbox bei Gasdruckfehlern vor Aerosolen und vor aufsteigendem Wasser. Zum Wechsel der Wasserfallen muss die linke Seitenwand des Analysators geöffnet werden.

**VORSICHT****Verbrennungsgefahr am heißen Ofen**

- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.

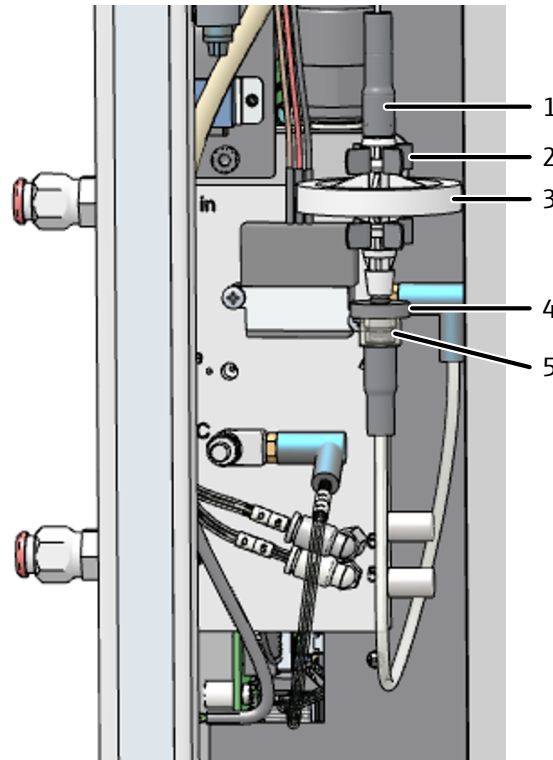


Abb. 34 Wasserfallen an Gasbox ersetzen

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1 FAST-Verbinder | 2 Klemme an Gasbox |
| 3 Vorfilter (Aerosolfalle) | 4 Einwegrückhaltefilter |
| 5 Luer-Verschraubung | |

- ▶ Die Steuer- und Auswertesoftware beenden.
- ▶ Den Analysator am Netzschalter ausschalten. Den Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Den Analysator abkühlen lassen.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators öffnen. Wenn nötig, Zubehörmodule zur Seite rücken. Darauf achten, Verbindungsschläuche nicht zu knicken.
 - Die vier Befestigungsschrauben lösen. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.
- ▶ Die Wasserfallen aus den beiden Klemmen an der Gasbox ziehen.
- ▶ Den oberen FAST-Verbinder von den Wasserfallen ziehen.
- ▶ Die Wasserfallen unten aus der Luer-Verschraubung lösen.
- ▶ Die neuen Wasserfallen zusammensetzen:

- Die Aufschrift „INLET“ auf der großen Wasserfalle (Aerosolfalle) muss nach oben zeigen.
- Die Beschriftung der kleinen Wasserfalle (Einwegrückhaltefilter) muss nach unten zeigen.
- ▶ Die große Wasserfalle mit dem oberen FAST-Verbinder verbinden.
- ▶ Die kleine Wasserfalle an der Luer-Verschraubung unten befestigen.
- ▶ Die Wasserfallen in die Klemmen an der Gasbox drücken.
- ▶ Die Seitenwand schließen.
 - Den Schutzleiteranschluss an der linken Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben zunächst an der unteren und anschließend an der oberen Seite leicht anziehen. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Den Netzstecker in die Steckdose stecken und den Analysator am Hauptschalter wieder einschalten.
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
 - ✓ Die Wasserfallen an der Frontseite und der Gasbox sind gewechselt.

Sehen Sie dazu auch

- 📖 Systemdichtheit prüfen [▶ 71]

6.11 Halogenfalle ersetzen



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden bei verbrauchter Kupferwolle

Schäden durch aggressive Verbrennungsprodukte an Optik- und Elektronikbauteilen des Analysators bei verbrauchter Kupferwolle in der Halogenfalle!

- Das Gerät nur bei funktionsfähiger Halogenfalle in Betrieb nehmen!
- Die gesamte Füllung der Halogenfalle ersetzen, wenn die Hälfte der Kupferwolle oder die Messingwolle verfärbt ist!

Zum Ersetzen der verbrauchten Kupfer- und Messingwolle kann der Analysator eingeschaltet bleiben.

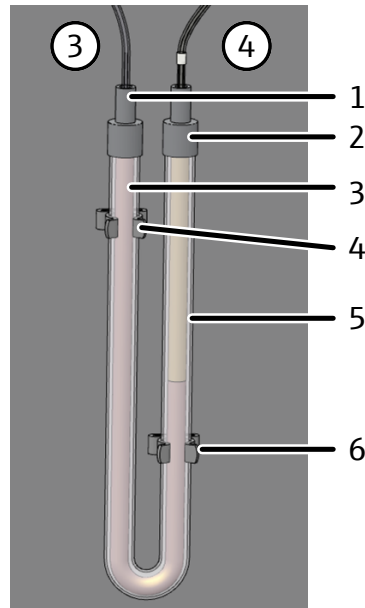


Abb. 35 Halogenfalle ersetzen

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 FAST-Verbinder zu Schlauch 3 | 2 FAST-Verbinder zu Schlauch 4 |
| 3 Kupferwolle | 4 Klemme |
| 5 Messingwolle | 6 Klemme |

- ▶ Die Türen des Analysators öffnen.
- ▶ Die FAST-Verbinder von der Halogenfalle lösen und das U-Rohr aus den Klemmen herausziehen.
- ▶ Die verbrauchte Kupfer- und Messingwolle mit einer Pinzette oder einem kleinen Haken aus dem U-Rohr herausziehen.
- ▶ Das U-Rohr auf Risse prüfen. Nur ein intaktes U-Rohr wiederverwenden.
- ▶ Falls erforderlich, das U-Rohr mit Reinstwasser ausspülen und gut trocknen lassen.
- ▶ Das U-Rohr mit der neuen Kupfer- und Messingwolle mit Hilfe einer Pinzette oder einem kleinen Haken füllen.
 - Den gesamten Inhalt des U-Rohrs wechseln. Die Kupfer- und Messingwolle nicht zu fest stopfen, aber auch keine größeren Hohlräume entstehen lassen.
- ▶ Die Kupfer- und Messingwolle mit Baumwollwatte abdecken.
- ▶ Das gefüllte U-Rohr vorsichtig wieder in die Klemmen drücken.
- ▶ Die Gasschläuche mit FAST-Verbindern wieder an die Halogenfalle anschließen:
 - Schlauch 3 an den Schenkel mit Kupferwolle (Verbindung zur Wasserfalle)
 - Schlauch 4 an den Schenkel mit Messingwolle (Verbindung zum Detektor)
- ▶ Die Systemdichtheit prüfen.
- ▶ Die Türen des Analysators wieder schließen.

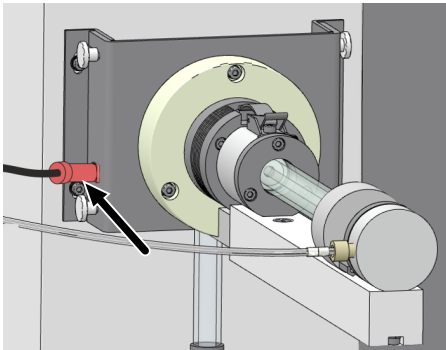
6.12 Integriertes Feststoffmodul abbauen



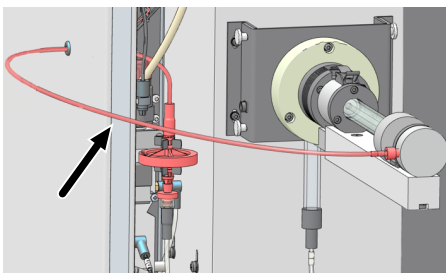
VORSICHT

Verbrennungsgefahr am heißen Ofen und Verbrennungsrohr

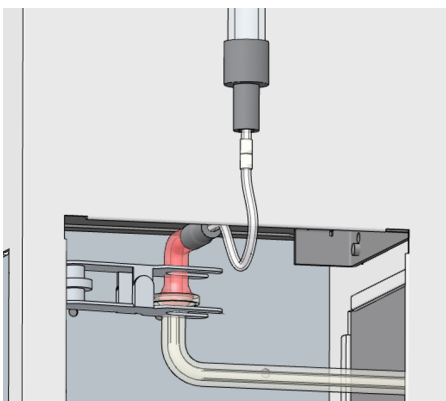
- Das Gerät vor Installation und Wartung ausschalten und abkühlen lassen.



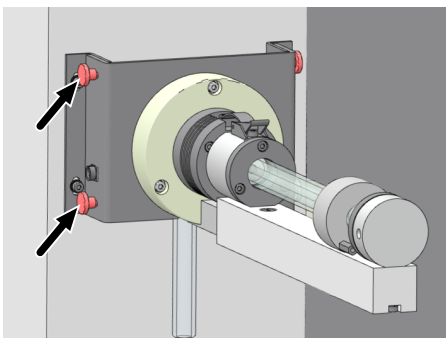
- ▶ Die Software beenden.
- ▶ Den Analysator am Hauptschalter ausschalten, den Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Die Gasversorgung abstellen.
- ▶ Den Steckverbinder auf der linken Seite des Moduls abziehen.



- ▶ Den Trägergasschlauch aus dem FAST-Verbinder der Wasserfalle an der Gasbox ziehen.
- ▶ Das andere Schlauchende vom Feststoffmodul abschrauben.

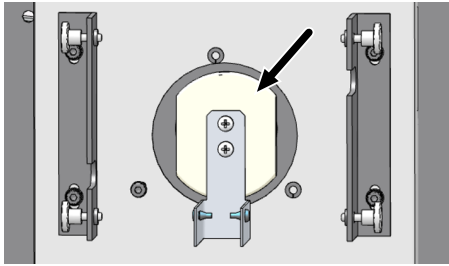


- ▶ Die Gabelklemme an der Kugelschliffverbindung zwischen Messgasschlauch und Eingang der Kondensationsschlange entfernen.



- ▶ Die vier Rändelschrauben an der Halteplatte lockern und das Modul aus dem Verbrennungsofen herausziehen. Der Messgasschlauch und die Halteplatte können am Modul verbleiben. Damit vereinfacht sich der nächste Einbau.

i HINWEIS! Nicht die Winkelprofile vom Ofen abschrauben. Die Profile sind vorjustiert und garantieren die richtige Einbaulage.



- ▶ Den Isolierstopfen aus der senkrechten Öffnung des VerbrennungsOfens entnehmen. Den Stopfen in die waagerechte Öffnung des VerbrennungsOfens einsetzen.
- ▶ Das Verbrennungsrohr für den Senkrechbetrieb wieder einbauen.

Sehen Sie dazu auch

- 📄 Verbrennungsrohr einbauen [▶ 75]

6.13 Chemolumineszenzdetektor (CLD) warten

Wechseln Sie alle 12 Monate die Adsorberpatrone auf der Rückseite des Detektors. Die Patrone reinigt das Gas, welches am Ausgang "out" aus dem Detektor austritt.

Die Patrone ist mit Aktivkohle und Natronkalk gefüllt. Öffnen Sie die Patrone nicht. Entsorgen Sie die verbrauchte Patrone als Ganzes entsprechend der örtlichen Vorschriften.

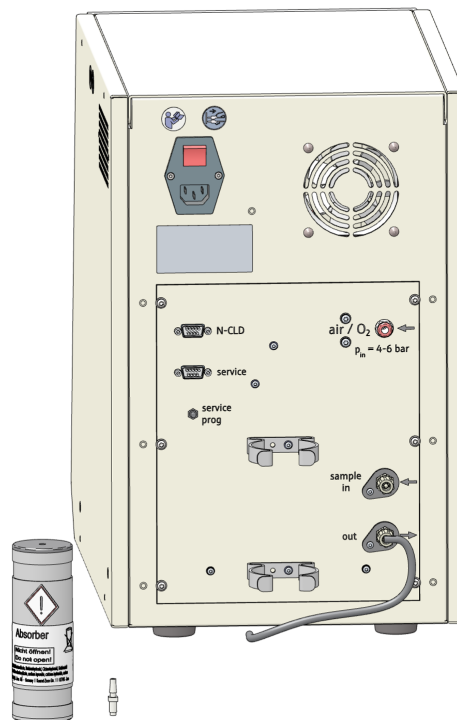


Abb. 36 Adsorberpatrone wechseln

- ▶ Den Schlauch von der Patrone abziehen.
- ▶ Die Patrone aus der Halteklemme ziehen.
- ▶ Den Schlauchanschluss oben aus der Patrone herausschrauben.
- ▶ Die verbrauchte Patrone als Ganzes fachgerecht entsorgen.
- ▶ Den Schlauchanschluss oben in die neue Patrone schrauben.
- ▶ Die neue Patrone in die Halteklemme drücken. Die Patrone mit dem Schlauch vom Ausgang "out" verbinden.
- ✓ Der Detektor ist wieder messbereit.

7 Störungsbeseitigung



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden

In den folgenden Fällen den Kundendienst kontaktieren:

- Der Fehler kann mit den beschriebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung nicht beseitigt werden.
- Der Fehler tritt immer wieder auf.
- Die Fehlermeldung ist nicht in der folgenden Liste aufgeführt bzw. die Liste verweist zur Fehlerbehebung auf den Kundendienst.

Sobald das Gerät eingeschaltet ist, erfolgt die Systemüberwachung. Nach dem Start der Steuersoftware werden Gerätestörungen mithilfe von Fehlermeldungen angezeigt. Die Fehlermeldungen bestehen aus einem Fehler-Code und einer Fehlermeldung.

Im Folgenden wird eine Reihe möglicher Störungen beschrieben, die der Anwender zum Teil selbst beheben kann. Bestätigen Sie die Fehlermeldung und führen die Maßnahmen zur Fehlerbehebung durch.

Die Software zeichnet Protokolldateien auf. Stellen Sie die Protokolldateien dem Kundendienst nach Rücksprache im Fehlerfall zur Verfügung.

- ▶ Über die Menübefehle **Hilfe | Logdateien | Ordner Anwendungsprotokoll** und **Ordner Kommunikationsprotokoll** die Ordner mit den Log-Dateien öffnen.
- ▶ Die aktuellen Log-Dateien dem Kundendienst per E-Mail senden. Dafür Menübefehl **Hilfe | Service kontaktieren** nutzen.

7.1 Fehlermeldungen der Software

Fehlercode: Fehlermeldung	1: Befehl vom PC nicht vollständig 2: Befehl vom PC ohne STX 3: Befehl vom PC kein * vorhanden 4: Befehl vom PC CRC-Fehler 5: Befehl vom PC ungültiger Befehl 6: Befehl vom PC ungültiger MESS-Befehl
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestörte Verbindung zwischen internem und externem Programm 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analysator initialisieren.
Fehlercode: Fehlermeldung	7: COM 2 nicht vorhanden 8: COM 3 nicht vorhanden 9: COM 4 nicht vorhanden
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Probleme mit interner Hardware 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analysator aus-/einschalten.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gegendruck im Analysensystem zu groß: Trägergaszufuhr wird zum Schutz des Analysators automatisch unterbrochen. Flussanzeige In: ca. 0 ml/min. Kondensatpumpe läuft, um den Überdruck im System abzubauen. 	<ul style="list-style-type: none"> ⚠ VORSICHT! Verbrennungsgefahr bei Austritt von heißem Dampf! Nicht die TC-Schleuse über den Kippschalter öffnen. <ul style="list-style-type: none"> ■ Die folgenden Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge abarbeiten, um den Fehler zu beseitigen. ■ Den unteren Anschluss der Wasserfallen lösen (Schlauch 2). ⚠ VORSICHT! Verätzungsgefahr! Saure Lösung kann austreten. Schutzausrüstung tragen. ■ Linke Seitenwand öffnen. Füllstand von TIC-Kondensatgefäß und Kondensationsschleife prüfen. Wenn Flüssigkeit bis über den seitlichen Anschluss der Kondensatpumpe steht, Schliffverbindung zwischen Verbrennungsrohr und Kondensationsschleife trennen. Oder: FAST-Verbinder unten am TIC-Kondensatgefäß lösen. Saure Lösung in ein Becherglas ablassen. ⚠ VORSICHT! Verätzungsgefahr! Schutzausrüstung tragen. ■ Die Komponente suchen, die den Gasdruckfehler verursacht, siehe unten.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Wasserfalle belegt. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analysator neu initialisieren. ■ Prüfen, ob Gasdruckfehler erneut auftritt. Wenn nein, Wasserfallen erneuern.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kein Gasfluss am Messgasausgang durch Abknicken des Schlauchs zur Probenbegasung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schlauch kontrollieren. Wenn nötig, Knickstelle beseitigen.

Fehlercode: Fehlermeldung	7: COM 2 nicht vorhanden 8: COM 3 nicht vorhanden 9: COM 4 nicht vorhanden
<ul style="list-style-type: none"> Verstopfung in der Kondensations- schlange durch Katalysatorkugeln 	<ul style="list-style-type: none"> Messgasfluss zwischen Verbrennungs- rohr und Kondensationsschlange unter- brechen. Prüfen, ob Gasdruckfehler er- neut auftritt. Wenn nein, Kondensati- onsschlange mit Reinstwasser spülen. Bei Katalysatorwechsel unbedingt genü- gend Quarzglaswolle als erste Schicht einfüllen.
<ul style="list-style-type: none"> Verbrennungsrohr „versalzt“. (Bei Analy- se stark salzhaltiger Proben kann sich Salz im Verbrennungsrohr ansammeln.) HT-Matte durch Analyse stark salzhalti- ger Proben verbraucht. 	<ul style="list-style-type: none"> HT-Matte im Verbrennungsrohr erneu- ern oder Katalysator wechseln. Maßnah- me wählen anhängig von Anzahl der Messungen mit aktueller Katalysatorfül- lung und Aktivität des Katalysators.
<ul style="list-style-type: none"> Gaszufuhr zum Ofenkopf verstopft. 	<ul style="list-style-type: none"> Gaszufuhr zum Ofenkopf reinigen.
Fehlercode: Fehlermeldung	12: Falsche Versionsnummer
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Version von Steuersoftware und Softwa- re des internen Rechners passen nicht zusammen. 	<ul style="list-style-type: none"> Software Update durchführen.
Fehlercode: Fehlermeldung	13: Keine Verbindung zum Sampler
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Probengeber nicht eingeschaltet. Verbindungskabel nicht angeschlossen oder defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Probengeber einschalten und Analysator initialisieren. Verbindungskabel überprüfen.
Fehlercode: Fehlermeldung	15: Flussfehler / Trägergas fehlt
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Gasanschluss nicht vorhanden oder de- fekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Trägergas anschließen. Vordruck prüfen.
Fehlercode: Fehlermeldung	16: Fehler Schleuse Ofen
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Automatische Schleuse öffnet nicht. 	<ul style="list-style-type: none"> Gasdruck des Hilfsgases für Schleusen kontrollieren. Vordruck prüfen. Schlauchanschlüsse der Schleuse kon- trollieren.
Fehlercode: Fehlermeldung	20: keine Verbindung zur Optik (NDIR) 21: CRC-Fehler Optik 22: Statusfehler Optik 26: Optik-Fehler; falsche Befehlsantwort
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsfehler NDIR-Detektor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Analysator initialisieren. Service benachrichtigen.

Fehlercode: Fehlermeldung	24: Optik-Fehler; Analogwerte außer Bereich
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Analogwerte des Detektors liegen außerhalb des Arbeitsbereiches. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualität des Trägergases überprüfen. Analysator initialisieren und Analogwerte über Komponententest kontrollieren.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Analogwerte des Detektors liegen außerhalb des Arbeitsbereiches. 	<ul style="list-style-type: none"> Qualität des Trägergases überprüfen. Für Feststoffmethoden und Anschluss von Modul HT 1300: Trägergasfluss höher als Saugfluss einstellen. Analysator initialisieren und Analogwerte über Komponententest kontrollieren
Fehlercode: Fehlermeldung	30: Keine Verbindung zum N-Sensor
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Stickstoffdetektor ist nicht eingeschaltet. Verbindungskabel nicht angeschlossen oder defekt. Falscher Anschluss 	<ul style="list-style-type: none"> Detektor einschalten. Verbindungskabel überprüfen. Anschluss überprüfen.
Fehlercode: Fehlermeldung	80: Keine Verbindung zum Temperaturcontroller
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> keine Verbindung zu Feststoffmodul Feststoffmodul nicht eingeschaltet. Falscher Anschluss 	<ul style="list-style-type: none"> Verbindungskabel überprüfen. Optionales Feststoffmodul einschalten. Anschluss überprüfen.
Fehlercode: Fehlermeldung	81: Bruch Thermoelement HT-Ofen (HT)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Defektes Thermoelement Ofen nicht angeschlossen Zu hohe Temperatur am Ofen 	<ul style="list-style-type: none"> Service benachrichtigen. Ofen anschließen. Service benachrichtigen.
Fehlercode: Fehlermeldung	84: Kommunikationsfehler Temperaturcontroller HT-Ofen
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> Service benachrichtigen.
Fehlercode: Fehlermeldung	86: Kein externer Ofen vorhanden
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> keine Verbindung zum Feststoffmodul 	<ul style="list-style-type: none"> Verbindungskabel überprüfen.
Fehlercode: Fehlermeldung	113: Fehler Hubantrieb / Sampler: Fehler im z-Antrieb (Schritte verloren)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Antrieb falsch positioniert, z. B. verklemmt. Antrieb defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Analysator initialisieren. Wenn Fehler nicht behoben werden kann, Service benachrichtigen.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Interner Programmfehler 	<ul style="list-style-type: none"> Analysator initialisieren. Bei wiederholtem Auftreten genau beobachten, wann der Fehler auftritt.

7.2 Statusfehler

Statusfehler werden im Gerätepanel **Gerätstatus** angezeigt.

Fehleranzeige	In 160 ml/min; Out < 150 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überwurfmutter am Verbrennungsrohr bzw. Schleuse nicht richtig angezogen (nach Katalysatorwechsel). ▪ Trägergaszufuhr zum Ofenkopf bzw. Schleuse nicht richtig verbunden (nach Katalysatorwechsel). ▪ Dichtringe am Verbrennungsrohr defekt (stark deformiert) oder nicht aufgeschoben (nach Katalysatorwechsel). ▪ FAST-Verbinder am TIC-Kondensatgefäß undicht ▪ Verbindung am Wasserfallensystem locker (nach Wechsel Wasserfallen oder Wartung Halogenfalle) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschraubungen auf Vollständigkeit, Deformation kontrollieren. Bei Bedarf festdrehen. ▪ Trägergaszufuhr kontrollieren, insbesondere FAST-Verbinder an Analysatorwand und Schraubverbindung am Ofenkopf. ▪ Alle Verbindungsstellen an den Wasserfallen kontrollieren. Bei Bedarf FAST-Verbinder wechseln.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindung Verbrennungsrohr – Kondensationsschlange bzw. Verschraubungen undicht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindung Verbrennungsrohr – Kondensationsschlange kontrollieren, insbesondere Sitz der Gabelklemme.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbrennungsrohr defekt (Risse, ausgebrochene Stellen am Rand) ▪ TIC-Kondensatgefäß defekt (ausgebrochene Stellen an den Anschlüssen) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Glasteile kontrollieren. Bei Bedarf ersetzen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserfallen belegt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wasserfallen ersetzen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauch der Kondensat-Pumpe undicht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondensat-Pumpe kontrollieren. Bei Bedarf Schlauch ersetzen.
Fehleranzeige	In 160 ml/min; Out < 150 ml/min; Out > 170 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFM (Massenflussmesser) defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fluss, wenn möglich, mit externem Massenflussmesser kontrollieren, zur Fehlerbestätigung. ▪ Service benachrichtigen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Füllung Halogenfalle verbraucht. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Halogenfalle überprüfen.
Fehleranzeige	In < 160 ml/min; Out < 150 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Trägergas ▪ Schlauchleitung undicht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trägergas am Druckminderer aufdrehen. ▪ Undichte Stelle suchen und beseitigen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vordruck der Trägergaszufuhr zu niedrig 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trägergasvordruck korrekt einstellen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Druckschalter im Analysator wurde ausgelöst, gleichzeitig mit Fehlermeldung 10: Gasdruckfehler. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siehe Beseitigung 10: Gasdruckfehler
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFC defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Service benachrichtigen.
Fehleranzeige	In < 160 ml/min; Out: 155 ... 165 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Trägergas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trägergas am Druckminderer aufdrehen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vordruck der Trägergaszufuhr zu niedrig 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trägergasvordruck korrekt einstellen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFM defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Service benachrichtigen.

Fehleranzeige	In 160 ml/min; Out > 170 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Peltierkühlung nicht ausreichend 	<ul style="list-style-type: none"> Kühlung von oben am TIC-Kondensatgefäß prüfen. Bildung von Kondenswasser am Kühlblock zeigt an, dass die Kühlung funktioniert.
<ul style="list-style-type: none"> MFC defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Service benachrichtigen.
Fehleranzeige	In; Out = 0 ml/min
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Verstopfung einer Schlauchleitung 	<ul style="list-style-type: none"> Verstopfte Schlauchleitung ausbauen und spülen. Danach wieder einbauen. Verstopfte Schlauchleitung wechseln.
<ul style="list-style-type: none"> Keine Methode geladen. 	<ul style="list-style-type: none"> Methode laden.
Fehleranzeige	Werte des NDIR-Detektors im Panel Gerätstatus farbig hervorgehoben
<ul style="list-style-type: none"> Analogwerte des Detektors liegen am Rand des Arbeitsbereiches. 	<ul style="list-style-type: none"> Halogenfalle kontrollieren. Bei Bedarf Füllung erneuern. Applikationsteam kontaktieren und Tipps zu Applikationsvorschriften für schwierige Probenmatrix einholen.

Auch wenn die Analogwerte gelb dargestellt sind, können Sie weiterhin messen. Die Anzeige macht Sie darauf aufmerksam, dass der Detektor den optimalen Arbeitsbereich verlässt.

Die Analogwerte sinken durch Alterungserscheinungen langsam. Wenn die Werte innerhalb weniger Analysen sinken, schädigen wahrscheinlich Bestandteile des Analysengases den Detektor.

7.3 Gerätefehler

In diesem Abschnitt wird eine Reihe von Gerätefehlern und analytischen Problemen beschrieben, die der Benutzer zum Teil selbst beheben kann. Die beschriebenen Gerätefehler sind meist deutlich erkennbar. Die analytischen Probleme führen meist zu unplausiblen Messergebnissen. Wenn die Lösungsvorschläge nicht zum Erfolg führen und wenn solche Probleme gehäuft auftreten, den Kundendienst der Analytik Jena benachrichtigen.

Fehler	Wasserfallen belegt
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Standzeit Wasserfallen abgelaufen. Vermessung von Proben mit starker Aerosolbildung 	<ul style="list-style-type: none"> Wasserfalle erneuern.
Fehler	Streuende Messwerte
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> Füllung Verbrennungsrohr verbraucht. Dosierung fehlerhaft. 	<ul style="list-style-type: none"> Katalysator wechseln. Dosierung überprüfen. Eingestelltes Spritzenvolumen im Fenster Geräte verwalten bei Spritzengröße [µL]: prüfen.
<ul style="list-style-type: none"> Kanüle beschädigt. 	<ul style="list-style-type: none"> Kanüle wechseln. Partikelgängige Kanüle für partikelhaltige Lösungen verwenden.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhomogene Proben 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kalte Proben vor der Analyse temperieren. ▪ Proben vor der Analyse filtrieren.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rührung unzureichend 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Partikelhaltige Proben rühren. Bei Messungen mit Probengeber Rührgeschwindigkeit in der Methode anpassen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empfindliche Proben werden durch Umgebungsluft beeinflusst. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eintrag von CO₂ oder organischen Dämpfen aus der Umgebungsluft verhindern. ▪ Umgebungsbedingungen überprüfen und Störquelle beseitigen. ▪ Probengefäße auf Probengeber mit Aluminiumfolie abdecken. ▪ Bei Handmessung Kopfraum der Probe begasen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Drift NDIR-Basis: ungünstige Integrationskriterien Software bricht Messung zu früh ab. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methodeneinstellungen überprüfen. ▪ Bei Bedarf maximale Integrationszeit erhöhen.
Fehler	Kanüle defekt
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Injektionskanüle durch Probenmatrix und Temperatur während Injektion angegriffen. ▪ Kanüle verstopft. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ein Anlaufen der Kanüle ist normal. ▪ Kanüle austauschen, wenn Probe nicht mehr als Strahl dosiert, sondern versprüht wird.
Fehler	Probengeber zieht Probe nicht ohne Luftblasen auf.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spritze undicht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosierspritze überprüfen. Wenn undicht, Spritze wechseln.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanüle verstopft. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanüle ausbauen und im Ultraschall-Bad reinigen. ▪ Kanüle wechseln.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosierspritze nicht fettfrei 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosierspritze reinigen: Spritze mit schwacher Tensidlösung füllen. Einwirkzeit: 30 min ▪ Spritze mit 0,1 n NaOH füllen. Einwirkzeit: 10 min ▪ Spritze mit 0,1 n HCl füllen. Einwirkzeit: 10 min ▪ Spritze zwischen Reinigungsschritten und nach Reinigung gründlich mit Reinstwasser spülen.
Fehler	Verschleppung
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungenügende Spritzenspülung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosierspritze vor nächster Injektion mit Probe spülen. Dafür Methode im Fenster Methoden bearbeiten und auf Tab Wiederholmessungen für Messung 1 „3“ eintragen, für alle weiteren Messungen ist meist keine Spülung erforderlich. Hier „0“ eintragen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probe an Reaktorwand dosiert. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probe senkrecht in den Reaktor dosieren.

Fehler	Minderbefunde (generell)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Katalysator verbraucht. ■ System undicht ■ Fehlerhafte Dosierung ■ Falsches Injektionsvolumen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Katalysator wechseln. ■ System auf Dichtheit kontrollieren. ■ Dosierung überprüfen. ■ Bei manueller Probenaufgabe: Das in der Methode eingestellte Probenvolumen aufgeben.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Eintauchtiefe der Kanüle an Schleusen nicht richtig justiert. System dadurch während Injektion undicht. ■ Für TC-Schleuse: Septum auf Spritze dichtet nicht mehr. ■ Partikelhaltige Proben nicht oder zu wenig gerührt. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Probengeber justieren. ■ Septum auf Spritze wechseln. ■ Partikelhaltige Proben rühren.
Fehler	Minderbefunde bei TC-, TOC-, NPOC-, TNb-Analysen (TIC-Analysen in Ordnung)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Katalysator verbraucht. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei Verwendung von Platinkatalysator und Messungen im Differenzmodus (Proben neutral bis leicht alkalisch): Katalysator kann regeneriert werden. Sechsmal angesäuertes Reinstwasser (pH <2) injizieren. Empfehlung: Pro Analysenserie ein bis zwei Probengläser mit angesäuertem Reinstwasser messen. ■ Katalysator wechseln. ■ Nach Katalysatorwechsel Kalibrierung durchzuführen.
Fehler	Minderbefunde bei TIC-Analysen (TC-, TOC-, NPOC-Analysen in Ordnung)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Keine Phosphorsäure in der Reagenzienflasche ■ Fehlerhafte Dosierung der Probe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flasche auffüllen. ■ Dosierung überprüfen.
Fehler	Minderbefunde bei TNb-Analysen
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Katalysator verbraucht. ■ Probenkonzentration liegt über dem kalibrierten Bereich. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Katalysator wechseln. ■ Auf kalibrierten Bereich achten. ■ Quadratische Regression verwenden. ■ Nach Möglichkeit matrixabhängig kalibrieren. ■ Bei Analyse unbekannter Substanzen nach Möglichkeit niedrige Konzentrationen verwenden. Wenn möglich, Probe verdünnen. ■ Synthetische Luft als Trägergas verwenden.

Fehler	Ungewöhnliche Peakform bei TC- und TNb-Analysen
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Katalysator verbraucht. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hinweis: Gleichzeitig treten Minderbefunde auf. Katalysator regenerieren oder wechseln.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ungünstige Integrationskriterien 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrationskriterien in Methode überprüfen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überschreiten des Messbereichs für CLD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probe verdünnen.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlerhafte Dosierung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei manueller Probenaufgabe: Auf gleichmäßige Injektion achten.
Fehler	TNb-Analysen mit CLD fehlerhaft (TC-Analysen sind in Ordnung)
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchverbindung zwischen Analysator und Detektor fehlerhaft ▪ Ozonerzeuger defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchverbindung überprüfen. ▪ Service benachrichtigen.
Fehler	Kondensat-Pumpe oder Phosphorsäure-Pumpe undicht
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlauchanschlüsse undicht ▪ Pumpenschlauch defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anschlüsse prüfen. ▪ Schlauch ersetzen.
Fehler	Automatische Schleuse undicht
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatische Schleuse schließt nicht richtig. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schleuse manuell öffnen. ▪ Handdosierspritze mit Septum aufsetzen, wenig andrücken. Gasflüsse im Panel Gerätstatus prüfen. Wichtig: Bei Hilfsgas für Schleusen ist ein Vordruck von 400 ... 600 kPa erforderlich. ▪ Schlauchanschlüsse der Schleuse kontrollieren. ▪ Septum in Spritze wechseln. ▪ Wenn nötig, Service benachrichtigen.
Fehler	Dosierung mit Probengeber fehlerhaft
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ System bei Injektion nicht dicht ▪ Probe wird nicht luftblasenfrei aufgezogen. ▪ Inhalt der Spritze wird nicht vollständig ausgestoßen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probengeber justieren, ▪ Wenn nötig, Spritzenkolben justieren. ▪ Zustand der Spritze kontrollieren.

Fehler	Manuelle Dosierung in septumfreie TC-Schleuse fehlerhaft
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Messgasverlust, da System während Injektion undicht ■ Messgasverlust, da Spritze nach Injektion zu zeitig aus Schleuse entfernt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Septum auf Kanüle schieben. Septum dichtet Schleuse während Injektion ab. ■ Spritze während Injektion leicht auf die Schleuse drücken. ■ Während Injektion Messgasfluss im Panel Gerätstatus kontrollieren. ■ Spritze erst aus Schleuse entfernen, wenn Anzeige Messgasfluss stabil bei 160 ml/min liegt. ■ Auf gleichmäßige Injektion achten. Spritze für alle Messungen gleich lange in Schleuse belassen. ■ Für TIC-Messungen Spritze nach Möglichkeit während der gesamten Integration in der Schleuse belassen. ■ Nicht zu schnell injizieren. Mit steigendem Probenvolumen die Injektionsgeschwindigkeit verringern.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verschleppung, da Probe an Reaktorwand dosiert wird. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Probe senkrecht in den Reaktor dosieren.
Fehler	Manuelle Dosierung in TIC-Schleuse mit Septum fehlerhaft
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ungleichmäßige Dosierung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auf gleichmäßige Injektion achten. ■ Nicht zu schnell injizieren. Mit steigendem Probenvolumen die Injektionsgeschwindigkeit verringern.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verschleppung, da Probe an Reaktorwand dosiert wird. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Probe senkrecht in den Reaktor dosieren.
Fehler	Kontrollleuchten 5 V, 24 V an LED-Leiste leuchten nicht.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehler in Stromversorgung oder Elektronik 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elektrische Anschlüsse überprüfen. ■ Spannungsversorgung des Labors überprüfen.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerätesicherung defekt 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Service benachrichtigen.
Fehler	Status LED am Analysator leuchtet nicht.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Internes Programm ist nicht gestartet. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analysator erneut am Hauptschalter aus- und wieder einschalten.
Fehler	Kontrollleuchte Heating an LED-Leiste leuchtet nicht.
Ursache	Beseitigung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerät in Standby mit Standby-Temperatur = Raumtemperatur 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gerät initialisieren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Defektes Thermoelement (Ofen). Kontrollleuchte "broken Thermocouple" in LED-Leiste leuchtet. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Service benachrichtigen.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Defekte Elektronikkomponente 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Service benachrichtigen.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbrennungsofen nicht richtig angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anschluss des Verbrennungsofens prüfen.

8 Transport und Lagerung

8.1 Transport

Beachten Sie beim Transport die Sicherheitshinweise, die im Abschnitt "Sicherheitshinweise" gegeben sind.

Vermeiden Sie beim Transport:

- Erschütterungen und Vibrationen
Gefahr von Schäden durch Stöße, Erschütterungen oder Vibrationen!
- Große Temperaturschwankungen
Gefahr von Kondenswasserbildung!

8.1.1 Analysator zum Transport vorbereiten



VORSICHT

Verbrennungsgefahr am Ofen, Ofenkopf und Verbrennungsrohr

Der Verbrennungsofen ist nach Ausschalten des Gerätes noch heiß. Es besteht Verbrennungsgefahr.

- Das Gerät vor Ausbau des Verbrennungsofens abkühlen lassen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr

Beim Umgang mit Glasteilen besteht Verletzungsgefahr durch Glasbruch.

- Mit Glasteilen besonders vorsichtig umgehen.




HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch ungeeignetes Verpackungsmaterial

- Das Gerät und seine Komponenten nur in der Originalverpackung transportieren.
- Das Gerät vor dem Transport vollständig entleeren und alle Transportsicherungen anbringen.
- In die Verpackung ein geeignetes Trockenmittel einbringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu verhindern.

Bereiten Sie den Analysator wie folgt für den Transport vor:

- ▶ Den Analysator über die Software herunterfahren.
- ▶ Den Analysator am Hauptschalter ausschalten. Das Gerät abkühlen lassen.
- ▶ Die Gasversorgung abstellen. Den Netzstecker aus der Netzsteckdose ziehen.
- ▶ Alle Kabel und Gasschläuche an der Rückseite des Analysators lösen.
- ▶ Die Türen des Analysators öffnen.

- ▶ Die Reagenzienflasche und die Auffangschale sowie weitere lose Zubehörteile entfernen. Den Schlauch bzw. die Schläuche mit einem sauberen Papiertuch abwischen.  VORSICHT! Die Schläuche enthalten Reste von Säure.
- ▶ Die Schläuche aus den Anschlüssen an der Halogenfalle ziehen. Die Halogenfalle aus den Klemmen entnehmen.
- ▶ Offene Schlauchenden in Schutzbeutel verpacken und z. B. mit Klebebändern im Analysator sichern.
- ▶ Die linke Seitenwand öffnen:
 - Die vier Befestigungsschrauben abschrauben. Die Schrauben sind unverlierbar und bleiben in der Wand.
 - Den Schutzleiteranschluss abziehen. Die Seitenwand sicher ablegen.
- ▶ Das TIC-Kondensatgefäß und die Kondensationsschlange demontieren.
- ▶ Das Verbrennungsrohr ausbauen.
- ▶ Den Verbrennungssofen ausbauen.
- ▶ Die freien Schlauchenden im Geräteinnenraum in einen Schutzbeutel verpacken und fixieren mit Klebeband am Analysator fixieren.
- ▶ Die linke Seitenwand des Analysators schließen:
 - Den Schutzleiteranschluss an der Seitenwand anstecken.
 - Die Schrauben an der unteren und anschließend an der oberen Seite anschrauben. Die Schrauben reihum festziehen.
- ▶ Die obere Ofenabdeckung auflegen und mit Klebeband fixieren.
- ▶ Die Fronttüren des Analysators schließen.
- ▶ Das Zubehör sorgfältig verpacken. Darauf achten, dass die Glasteile bruchsticher verpackt sind.
- ▶ Den Analysator und das Zubehör in der Originalverpackung verpacken.
 - ✓ Der Analysator ist sicher für den Transport verpackt.

Sehen Sie dazu auch

 [Wartung und Pflege \[▶ 62\]](#)

8.1.2 Gerät im Labor umsetzen



VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Transport

Durch Fallenlassen des Gerätes besteht Verletzungsgefahr und das Gerät wird beschädigt.

- Beim Umsetzen und Transportieren des Geräts umsichtig vorgehen. Das Gerät nur zu zweit heben und tragen.
- Das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite fassen und gleichzeitig anheben.

Beachten Sie beim Umsetzen des Gerätes im Labor Folgendes:

- Es besteht Verletzungsgefahr durch nicht ordnungsgemäß gesicherte Teile! Vor dem Umsetzen des Gerätes alle losen Teile entfernen und alle Anschlüsse vom Gerät trennen.

- Zum Transport des Gerätes sind aus Sicherheitsgründen zwei Personen erforderlich, die sich an beiden Geräteseiten positionieren.
- Da das Gerät keine Tragegriffe aufweist, das Gerät fest mit beiden Händen an der Unterseite anfassen. Das Gerät gleichzeitig anheben.
- Die Richtwerte und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für das Heben und Tragen von Lasten ohne Hilfsmittel beachten.
- Am neuen Standort die Aufstellbedingungen beachten.

8.2 Lagerung



HINWEIS

Gefahr von Geräteschäden durch Umwelteinflüsse

Umwelteinflüsse und Kondenswasserbildung können zur Zerstörung einzelner Komponenten des Gerätes führen.

- Das Gerät nur in klimatisierten Räumen lagern.
- Darauf achten, dass die Atmosphäre frei von Staub und ätzenden Dämpfen ist.

Wird das Gerät nicht sofort nach Lieferung aufgestellt oder wird es für eine längere Zeit nicht benötigt, ist es in der Originalverpackung zu lagern. In die Verpackung bzw. in das Gerät ist ein geeignetes Trockenmittel einzubringen, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die Anforderungen an die klimatischen Bedingungen des Lagerorts sind in den Spezifikationen genannt.

9 Entsorgung

Abwasser	Im laufenden Betrieb fällt Abwasser an, das Säure und Probe enthält. Führen Sie die neutralisierten Abfälle gemäß den gesetzlichen Vorschriften der fachgerechten Entsorgung zu.
Halogenfalle	Die Halogenfalle enthält Kupfer und Messing. Nehmen Sie mit der zuständigen Stelle (Behörde oder Abfallunternehmen) Kontakt auf. Dort erhalten Sie Informationen über Verwertung oder Beseitigung.
Katalysator	Die Spezialkatalysatoren enthalten $\text{Pt}(\text{Al}_2\text{O}_3)$ oder CeO_2 . Führen Sie den verbrauchten Katalysator gemäß den gesetzlichen Vorschriften der fachgerechten Entsorgung zu. Die Analytik Jena nimmt den Spezialkatalysator zur Entsorgung zurück. Wenden Sie sich bitte an den Kundendienst. Adresse siehe Titelseite.
Analysator	Das Gerät und seine elektronischen Komponenten sind nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.



VORSICHT

Reizung der Haut und Atemwege durch Stäube

Die Isolierung des Ofens enthält Erdalkali-Silikat-Wolle (AES-Wolle). Bei der Arbeit mit AES-Wolle kann es zur Staubbildung kommen.

- Staubbildung vermeiden.
 - Körperschutzmittel tragen: Atemmaske, Schutzbrille, Handschuhe und Kittel.
 - Fachgerecht entsorgen.
-

10 Spezifikationen

10.1 Technische Daten Grundgerät

Allgemeine Kenndaten	Bezeichnung/Typ	multi N/C 2300 multi N/C 2300 N multi N/C 2300 duo
	Artikelnummern	11-0118-001-62 (multi N/C 2300) 11-0118-003-62 (multi N/C 2300 N) 11-0118-002-62 (multi N/C 2300 mit ChD, optional)
	Abmessungen des Grundgeräts (B x T x H)	513 x 547 x 464 mm
	Masse des Grundgeräts	21 kg
	Schalldruckpegel	<70 dB(A)
Verfahrensdaten	Aufschlussprinzip	Thermokatalytische Oxidation
	Aufschlusstemperatur	Bis 950 °C, katalysatorabhängig
	Probenezuführung	Direktinjektion über septumfreie Schleuse
	Probenvolumen	10 ... 500 µl
	Partikelgängigkeit	Gemäß DIN EN 1484
	Detektionsprinzip Kohlenstoff	NDIR (gekoppelt mit VITA-Verfahren)
	Messbereich TC, TOC, NPOC, TIC	0 ... 30000 mg/l
	Messbereich TC, TOC in Feststoffen (mit Feststoffmodul HT 1300)	0 ... 500 mg
Stickstoffdetektion	Detektionsprinzip Stickstoff (optional)	CLD ChD
	Messbereich TN _b (CLD)	0 ... 200 mg/l
	Messbereich TN _b (ChD)	0 ... 100 mg/l
Prozesssteuerung	Steuer- und Auswertesoftware	multiWin pro
	Funktionsumfang der Software	Echtzeitgrafik, Statusanzeige während der Analyse, grafische Darstellung der Messergebnisse, Ergebnisausdruck Optionales FDA-Software-Upgrade für Datenintegrität und Konformität zu den Pharmarichtlinien 21 CFR Part 11 und EudraLex Volume 4 Annex 11

Gasversorgung	Option 1	Sauerstoff	≥4,5
	Option 2	Synthetische Luft (aus Druckgasflasche)	Kohlenwasserstoff- und CO ₂ -frei
	Option 3	gereinigte Druckluft (über TOC-Gasgenerator bereitgestellt)	CO ₂ <1 ppm Kohlenwasserstoffe (als CH ₄) <0,5 ppm
	Eingangsdruck	400 ... 600 kPa	
	Flussrate	15 l/h, abhängig vom Messmodus	
	Messgasfluss	160 ml/min	
	NPOC-Ausblasfluss	50 ... 160 ml/min	

Elektrische Kenngrößen	Spannung	115/230 V
	Frequenz	50/60 Hz
	Absicherung	2 T6,3 A H
	Mittlere typische Leistungsaufnahme	400 VA
	Maximale Leistungsaufnahme	500 VA
	Schnittstelle zum PC	USB 2.0
	Schnittstelle zu Modulen/Zubehören	RS 232

Nur Originalsicherungen von Analytik Jena verwenden!

Umgebungsbedingungen	Betriebstemperatur	+10 ... 35 °C (Klimatisierung empfohlen)
	Maximale Luftfeuchte	90 % bei 30 °C
	Luftdruck	0,7 ... 1,06 bar
	Lagertemperatur	5 ... 55 °C
	Luftfeuchte bei Lagerung	10 ... 30 % (Trockenmittel verwenden)
	Einsatzhöhe (maximal)	2000 m

Mindestausstattung Steuerrechner	Prozessor	Min. 3,2 GHz
	Festplatte	Min. 40 GB
	RAM	Min. 4 GB
	Bildschirm-Auflösung	Min. 1920 x 1080 px
	Grafikkarte	kompatibel mit DirectX 12 oder höher, mit WDDM 2.0-Treiber
	USB-Schnittstelle	Min. 1 USB 2.0 Schnittstelle, zum Anschluss des Grundgerätes
	CD/DVD-Laufwerk	Für Software-Installation
	Betriebssystem	Windows 10/11, 32 oder 64 bit

10.2 Technische Daten Zubehör

Chemolumineszenzdetektor (CLD)	Artikelnummer (Bezeichnung)	11-0401-002-62 (CLD-300)
	Detektionsprinzip	Chemolumineszenz Detektor
	Parameter	TN _b (gesamter gebundener Stickstoff)
	Messbereich	0 ... 200 mg/l TN _b
	Detektionsgrenze	0,005 mg/l TN _b
	Analysenzeit	3 ... 5 min
	Gas für Ozonerzeugung	Gasversorgung wie Grundgerät 60 ml/min, 400 ... 600 kPa
	Abmessungen (B x T x H)	296 x 581 x 462 mm
	Masse	12,5 kg
	Betriebsspannung	110 ... 240 V, 50/60 Hz
	Absicherung	2 T4,0 A H
	Mittlere typische Leistungsaufnahme	200 VA
	Schnittstelle zum Analysator	RS 232

Die Umgebungsbedingungen für Betrieb und Lagerung des Zubehörs stimmen mit den Umgebungsbedingungen des Grundgerätes überein.

Die technischen Daten weiterer Zubehöre sind in deren separaten Bedienungsanleitungen enthalten.

10.3 Normen und Richtlinien

Schutzklasse und Schutzart	Das Gerät hat die Schutzklasse I und Schutzart IP 20.
Gerätesicherheit	Das Gerät erfüllt die Sicherheitsnormen <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61010-1 ▪ EN 61010-2-081 ▪ EN 61010-2-010 ▪ EN 61010-2-051 (für Betrieb mit Probengeber)
EMV-Verträglichkeit	Das Gerät ist auf Störaussendung und Störfestigkeit geprüft. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Gerät entspricht hinsichtlich der Störaussendung der Gruppe 1 / Klasse A gemäß EN IEC 61326-1 Abschnitt 7 und ist nicht für den Gebrauch in Wohnbereichen geeignet. ▪ Das Gerät erfüllt die Anforderung an Störfestigkeit nach EN IEC 61326-1 Abschnitt 6 Klasseneinteilung I (Anforderungen an Gebrauch in industrieller elektromagnetischer Umgebung).
Umwelt- und Umgebungseinflüsse	Das Gerät wurde in Umweltsimulationsprüfungen unter Gebrauchs- und Transportbedingungen geprüft und erfüllt die Anforderungen nach: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO 9022-2 ▪ ISO 9022-3
EU-Richtlinien	Das Gerät erfüllt die Anforderungen nach Richtlinie 2011/65/EU.

Das Gerät wird nach Normen gebaut und geprüft, die die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/35/EU sowie 2014/30/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 der Benutzeranleitung enthalten sind. Für mitgeliefertes Zubehör und Systemkomponenten anderer Hersteller sind deren Benutzeranleitungen maßgebend.

Richtlinien für China

Das Gerät enthält reglementierte Substanzen (nach Richtlinie GB/T 26572-2011). Die 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.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Analysator, Fronttüren geöffnet	16
Abb. 2	Analysator, linke Seitenwand geöffnet.....	17
Abb. 3	Probenaufgabesystem (auf Geräteoberseite)	17
Abb. 4	Kippschalter für manuelle Bedienung der TC-Schleuse.....	18
Abb. 5	Schlauchplan	19
Abb. 6	NPOC-Ausblasfluss einstellen	19
Abb. 7	Kondensat-Pumpe	20
Abb. 8	Phosphorsäure-Pumpe.....	20
Abb. 9	FAST-Verbinder.....	20
Abb. 10	Fingertight-Verschraubung	21
Abb. 11	Verbrennungsofen	21
Abb. 12	Kondensationsschlange und TIC-Kondensationsmodul	22
Abb. 13	Wasserfallen.....	23
Abb. 14	Halogenfalle	23
Abb. 15	Status-LED.....	25
Abb. 16	LED-Leiste (rechte Fronttür geöffnet).....	25
Abb. 17	Geräterückseite	26
Abb. 18	Funktionsprinzip	28
Abb. 19	Platzbedarf multi N/C 2300 mit Modulen	38
Abb. 20	Platzbedarf modulares Messsystem multi N/C 2300 duo	38
Abb. 21	Geräterückseite	41
Abb. 22	Den Probengeber auf dem Analysator befestigen	44
Abb. 23	Die Spritze einsetzen.....	45
Abb. 24	Chemolumineszenzdetektor (CLD)	46
Abb. 25	Anschlüsse an der Rückwand des Feststoffmoduls.....	48
Abb. 26	Aufbau des integrierten Feststoffmoduls.....	49
Abb. 27	Probenschiffchen in das Feststoffmodul einsetzen	61
Abb. 28	Schutzleiteranschluss an der Seitenwand.....	65
Abb. 29	NPOC-Ausblasfluss einstellen	66
Abb. 30	Septum an TIC-Schleuse.....	67
Abb. 31	FAST-Verbinder, gewinkelt.....	70
Abb. 32	Fingertight-Verbindung ersetzen.....	71
Abb. 33	Wasserfallen an Frontseite ersetzen.....	83
Abb. 34	Wasserfallen an Gasbox ersetzen	84
Abb. 35	Halogenfalle ersetzen	86
Abb. 36	Adsorberpatrone wechseln.....	88