

Bedienungsanleitung

ZEE nit 650 P

Atomabsorptionsspektrometer



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

Service Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str. 1
07745 Jena · Deutschland
Telefon + 49 3641 / 77-7407 (Hotline)
E-Mail service@analytik-jena.com



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

Allgemeine Informationen <http://www.analytik-jena.com>

Copyrights und Warenzeichen Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp. Auf die Kennzeichnung[®] oder TM wird in diesem Handbuch verzichtet.

Dokumentationsnummer 150:701.23

Ausgabe C (12/2022)

Ausführung der Technischen Dokumentation Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2022, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Inhalt

1	Grundlegende Informationen	7
1.1	Verwendungszweck	7
1.2	Hinweise zum Handbuch	7
2	Sicherheitsanweisungen	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.3	Warnschilder am ZEEnit 650 P	14
3	Spezifikationen	16
3.1	Technische Daten	16
3.1.1	Daten zum ZEEnit 650 P	16
3.1.2	Mindestanforderungen der Software	20
3.1.3	Daten zur Graphitrohrtechnik	21
3.1.4	Daten zu Probengebern für Hydrid- und HydrEA-Technik	22
3.2	Richtlinien und Normen	23
4	Aufstellbedingungen	24
4.1	Umgebungsbedingungen	25
4.2	Platzbedarf und Gewicht	25
4.3	Energieversorgung	26
4.4	Gasversorgung / Gase in der Graphitrohrtechnik	27
4.5	Absaugvorrichtung	28
4.6	Wasserkühlung	28
4.7	Geräteanordnung und Platzbedarf	29
5	Funktion und Aufbau des ZEEnit 650 P	31
5.1	Funktionsprinzip des ZEEnit 650 P	31
5.1.1	AAS-Techniken mit dem ZEEnit 650 P	31
5.1.2	Optisches Prinzip	32
5.1.3	Messprinzip	33
5.2	Elektrothermischer Atomisator mit Zeeman-Magnet	36
5.2.1	Der Zeeman-Graphitrohrföfen	37
5.2.2	Der Zeeman-Magnet	38
5.2.3	Gasströme	39
5.2.4	Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze	40
5.2.5	Strahlungssensor	41
5.2.6	Ofenkamera	41
5.3	Zubehör für Graphitrohrtechnik	42
5.3.1	Probengeber AS-GF	42
5.3.2	Mobiles Kühlaggregat KM 5	43
5.3.3	Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA6	43
5.4	Hg/Hydridsysteme	44
5.5	Die Probengeber AS-F und AS-FD als Zubehör für die Hydrid- und HydrEA-Technik	44
5.6	Lampenwechsler und Lampen	46

6	Installation und Inbetriebnahme	48
6.1	Versorgungs- und Steueranschlüsse	48
6.2	Transportsicherung entfernen	50
6.3	Das ZEEnit 650 P aufstellen	51
6.4	Mobiles Kühlaggregat KM 5 installieren.....	51
6.5	Installation und Start des Programms ASpect LS.....	52
6.6	Bestückung des Lampenwechslers und Lampenjustierung.....	52
6.6.1	Hohlkatodenlampe und ausbauen	53
6.6.2	Deuterium-Hohlkatodenlampe aus- und einbauen	53
6.6.3	Lampenwechsler in ASpect LS einrichten	54
6.6.4	Lampen justieren.....	56
6.7	Graphitrohrtechnik.....	58
6.7.1	Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik	58
6.7.2	Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik	58
6.7.3	Graphitrohr in den Graphitrohröfen einsetzen	59
6.7.4	Graphitrohr formieren.....	61
6.7.5	Graphitrohr reinigen / ausheizen.....	62
6.8	Probengeber AS-GF.....	63
6.8.1	Probengeber komplettieren und installieren	63
6.8.2	AS-GF justieren.....	65
6.8.3	Probengeber AS-GF deinstallieren	67
6.9	Hinweis zur Installation des automatischen Feststoffprobengebers SSA600	67
6.10	Installationen für den Hydrid-/HydrEA-Betrieb	67
6.10.1	Küvetteneinheit für Hydridsysteme installieren	68
6.10.2	Installation für kontinuierlichen Hydrid-/HydrEA-Betrieb.....	68
6.11	Inbetriebnahme des ZEEnit 650 P mit Zubehör.....	70
6.11.1	Einschaltreihenfolge, täglicher Arbeitsbeginn	70
6.11.2	Ausschaltreihenfolge.....	71
7	Pflege und Wartung.....	72
7.1	Wartungsübersicht	72
7.2	Grundgerät	74
7.2.1	Sicherungswechsel	74
7.2.2	Probenraum reinigen.....	75
7.3	Graphitrohröfen	75
7.3.1	Graphitrohröfen warten	75
7.3.2	Ofenfenster reinigen.....	75
7.3.3	Graphitoberflächen reinigen.....	76
7.3.4	Graphitrohröfen vom Zeeman-Magnet trennen und wieder einfahren.....	76
7.3.5	Temperatursensorgruppe ausbauen und reinigen.....	80
7.3.6	Obere Elektrode wechseln	81
7.3.7	Graphitrohröfenmantel und untere Elektrode wechseln.....	83
7.3.8	Graphitrohr reinigen und wechseln	85
7.4	Probengeber AS-GF.....	85
7.4.1	Dosierschlauch spülen	86
7.4.2	Dosierschlauch warten.....	87

7.4.3	Dosierspritze wechseln	89
7.4.4	Reinigen nach Gefäßüberlauf	90
7.5	Autosampler AS-F, AS-FD	90
7.5.1	Mischgefäß des AS-FD spülen	90
7.5.2	Kanülen mit Führung am Probengeberarm des AS-FD wechseln	91
7.5.3	Kanüle am Probengeberarm des AS-F wechseln	91
7.5.4	Ansaugschlauch wechseln	91
7.5.5	Schlauchset für Verdünnungsmittel und Spülflüssigkeit am AS-FD wechseln	92
7.5.6	Reinigen nach Gefäßüberlauf	92
7.6	Mobiles Kühlaggregat KM 5	93
7.7	Versorgungsanschlüsse	94
8	Transport des ZEEnit 650 P	95
9	Entsorgung	96

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Warnschilder am ZEEnit 650 P	15
Abb. 2	Maße ZEEnit 650 P vorn	29
Abb. 3	Maße ZEEnit 650 P - Draufsicht	30
Abb. 4	Aufstellskizze ZEEnit 650 P	30
Abb. 5	ZEEnit 650 P	31
Abb. 6	Optikschema des ZEEnit 650P	32
Abb. 7	Grundprinzip der transversalen inversen Zeeman- Atomabsorptionsspektroskopie	35
Abb. 8	Zeeman-Graphitrohrföfen	37
Abb. 9	Graphitrohrföfen, geöffnert	38
Abb. 10	Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrföfen	39
Abb. 11	Graphitrohrvarianten	40
Abb. 12	Ofenmantel, Adapter und Einsätze	40
Abb. 13	Probengeber AS-GF	42
Abb. 14	Feststoffprobengeber für ZEEnit	44
Abb. 15	Probengeber AS-FD mit separatem Fluidik-Modul	45
Abb. 16	Aufbau des Lampenwechslers	47
Abb. 17	Netzschalter und Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse auf der rechten Seite des ZEEnit 650 P	49
Abb. 18	Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse	49
Abb. 19	Rückansicht des ZEEnit 650 P mit Anschlüssen für die Gas- und Strom- und Wasserversorgung, sowie den Sicherungshaltern	50
Abb. 20	Aufbau des Lampenwechslers	52
Abb. 21	D2HKL-Halter der im Lampenraum eingebaut	54
Abb. 22	D2HKL mit Halter, aus Lampenraum ausgebaut und abgelegt	54
Abb. 23	Fenster Lampe/Element auswählen	55
Abb. 24	Fenster Lampenwechsler	56
Abb. 25	Fenster Spektrometer - Energie	57
Abb. 26	Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik	58
Abb. 27	Vorschaltbild von ASpect LS mit Einstellungen zum Graphitrohr	59
Abb. 28	Fenster Ofen - Kontrolle	60
Abb. 29	Graphitrohrföfen geöffnert mit eingesetztem Graphitrohr	61
Abb. 30	AS-GF installieren	63
Abb. 31	AS-GF mit Stellschraube und Justierschraube 1 zum Ofen ausrichten	64
Abb. 32	AS-GF justieren	65
Abb. 33	Position der Excenterrolle am SSA 600	67
Abb. 34	Aufnahme und Küvetteneinheit für Hydridsystem am ZEEnit 650 P	68

Abb. 35	Hydridsystem HS 60 modular für Hydrid-/HydrEA-Betrieb	68
Abb. 36	Fluidik-Modul des AS-FD	69
Abb. 37	Arretierungsschrauben Graphitrohrföfen	77
Abb. 38	Ausgefahrener Ofen, rechte Seite	77
Abb. 39	Ausgefahrener Ofen	78
Abb. 40	Ausgefahrener Ofen, offen, linke Seite	78
Abb. 41	Ausgefahrener Ofenschlitten	79
Abb. 42	Ofen teilweise aus Zeeman-Magnet herausgedrückt	79
Abb. 43	Blick von unten auf Ofen mit Strahlungssensorgruppe	80
Abb. 44	Ofenwerkzeug	81
Abb. 45	Elektrode teilweise herausgedrückt	82
Abb. 46	Elektrode mit Einziehwerkzeug an die Backe angesetzt	82
Abb. 47	Ofenmantel, teilweise herausgedrückt	83
Abb. 48	Ofenmantel, bereit zum Einziehen	84
Abb. 49	Fenster "Probengeber / Funktionstest" in der Software ASpect LS ...	86
Abb. 50	Dosierschlauch am AS-GF	87
Abb. 51	Dosierer an AS-GF und AS-FD	89

1 Grundlegende Informationen

1.1 Verwendungszweck

Das Atomabsorptions-Spektralphotometer ZEEnit 650 P ist ein Kompaktspektrometer mit quergeheiztem Graphitrohratomisator mit Zeeman-Untergrundkorrektur am Ofen und zusätzlich mit Deuterium-Untergrundkorrektur. Das ZEEnit 650 P ist nicht nur für die HydrEA-Technik als Kopplung mit dem Graphitrohrföfen, sondern auch für die Hydridtechnik ausgelegt. Im herausgezogenen Zustand des Graphitrohrföfens besitzt es eine definierte Aufnahmeposition für die Küvetteneinheit. Für die Hydridtechnik und die HydrEA-Technik stehen Hydridsysteme für Batch- und kontinuierlichen Betrieb als Zubehör zur Verfügung. Der Graphitrohrföfen ist in Verbindung mit dem manuellen oder automatischen Feststoffprobengeber für die direkte Feststoffanalyse ausgelegt.

Zeeman-Graphitrohrföfen

Für den Zeeman-Graphitrohrföfen stehen zur Verfügung

- Ein IC-Rohr mit Fassungsvermögen 50 µl,
- Ein patentiertes IC-Rohr mit 1-Pin-Plattform mit Fassungsvermögen 40 µl,
- Eine Solid-IC-Plattform für Feststoffproben bis 3 mg.

Eine adaptive Temperaturkontrolle und -regelung sowie Temperaturkorrektur über ein pyrometrisches Quotientenverfahren sichern Langzeitstabilität und analytische Richtigkeit.

Zur Beobachtung der Tropfenablage in Graphitrohr und des Trocknungsvorgangs kann als Option eine Kamera installiert werden.

Der Zeeman-Graphitrohrföfen lässt sich zu Wartungsarbeiten aus dem Probenraum herausziehen und wieder zurückbewegen.

Hoher Automatisierungsgrad

Das ZEEnit 650 P ist ein PC-gesteuerter Multi-Element-Automat für die sequentielle Spuren- und Ultraspurenbestimmung von Metallen und Halbmetallen in flüssigen, gelösten und festen Proben in der Routineanalytik und zu Forschungszwecken.

Um höchsten Analyseansprüchen gerecht zu werden, erfolgen alle Spektrometereinstellungen motorisch. Mit den Probengebern der jeweiligen Technik kann die Messung von flüssigen und gelösten Proben und von Feststoffen voll automatisiert durchgeführt werden.

1.2 Hinweise zum Handbuch

Nachfolgende Warn- und Hinweissymbole werden in diesem Handbuch verwendet:



Warnung!

Dieser Hinweis muss unbedingt eingehalten werden, um Schaden am Menschen zu verhindern.



Warnung!

Elekromagnetische Streufelder.

**Warnung!**

Verbot für Personen mit Herzschrittmachern!

**Warnung!**

Keine Bedienung mit umgehängter (metallischer) Halskette.

**Warnung!**

Brennbare Stoffe!

**Warnung!**

Berührungsgefährliche elektrische Spannung!

**Vorsicht! Heiße Oberfläche!**

Berührung der heißen Oberfläche kann Verbrennungen verursachen.

**Vorsicht!**

Dieses Symbol gekoppelt mit dem Signalwort "Vorsicht" kennzeichnet eine Gefahr, die für den Benutzer entstehen kann.

**Vorsicht!**

Austretende UV-Strahlung!

**Achtung!**

Dieses Symbol gekoppelt mit dem Signalwort "Hinweis" muss eingehalten werden, um Schaden am Gerät zu vermeiden.

**Hinweis**

Dieser Hinweis muss eingehalten werden, um richtige Messergebnisse zu erhalten.

Im Handbuch wird folgende Systematik eingeführt:

- Die Nummerierung der Kapitel und Abbildungen erfolgt fortlaufend.
- Jedes Bild besitzt eine eigene Bildlegende.
- Arbeitsschritte sind nummeriert.
- Querverweise auf andere Abschnitte sind mit einem Pfeil gekennzeichnet (z.B. → "Hinweise zum Handbuch" S.7)

2 Sicherheitsanweisungen

Lesen Sie dieses Kapitel zu Ihrer eigenen Sicherheit vor Inbetriebnahme und zum störungsfreien und sicheren Betrieb des ZEEnit 650 P sorgsam durch.

Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, die in diesem Handbuch aufgeführt sind, sowie alle Meldungen und Hinweise, die von der Steuersoftware auf dem Bildschirm angezeigt werden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das ZEEnit 650 P darf nur für die Atomabsorptionsspektrometrie in den Techniken verwendet werden, die in diesem Dokument beschrieben sind. Abweichungen von der in diesem Dokument beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendung führen zu Einschränkungen der Gewährleistung und der Herstellerhaftung im Schadensfall.

Werden im Umgang mit dem ZEEnit 650 P die Sicherheitshinweise nicht beachtet, gilt dies als Abweichung von der bestimmungsgemäßen Verwendung. Sicherheitshinweise finden sich insbesondere am Gerät selbst, im Abschnitt "Sicherheitsanweisungen" S.9 und bei der Beschreibung der jeweiligen Arbeitsschritte.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Örtliche Vorschriften!

Die örtlichen Sicherheitsvorschriften, die für den Betrieb des Gerätes zutreffen (z.B. Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Vorschriften zum Unfallschutz) beachten.

Hinweise auf mögliche Gefahren im Handbuch ersetzen nicht die zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften.



Personal!

Das ZEEnit 650 P darf nur von qualifiziertem Personal betrieben werden, das für diese Arbeit zusätzlich unterwiesen ist. Zur Unterweisung gehört das Vermitteln der Inhalte dieses Handbuchs und der zugehörigen Bedienungsanleitungen der Zubehöre und Systemkomponenten.

Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen nur von zugelassenem Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden.



Explosionsschutz, Brandschutz

Das ZEEnit 650 P darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betrieben werden.

Im Betriebsraum des ZEEnit 650 P ist das Rauchen verboten.



Aufstellen und Erstinbetriebnahme

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



Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen des ZEEnit 650 P müssen immer vorhanden, funktionsfähig und nicht überbrückt sein.



Warnschilder

Warnschilder am Gerät beachten! (Siehe Abschnitt "Warnschilder am " S.14.)



Geräte-Abschaltung bei Gefahr!

Das ZEEnit 650 P mit dem Netzschalter an der rechten Seitenwand ausschalten. Netzstecker aus dem Netzanschluss ziehen.

Freier Zugang zum Netzstecker ist zwingend erforderlich.

Die installierten Komponenten mit dem Netzschalter der angeschlossenen Steckdosenleiste ausschalten. Dazu die Steckdosenleiste so platzieren, dass ein schneller Zugriff möglich ist.

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



Elektrischer Schlag!

Das ZEEnit 650 P wird mit elektrischer Spannung versorgt. Im System treten an mehreren Stellen lebensgefährliche elektrische Spannungen auf!

Der Netzstecker darf nur an eine ordnungsgemäße CEE-Steckdose angeschlossen werden, damit die Schutzklasse I (Schutzleiteranschluss) des Gerätes gewährleistet wird. Es darf nur an Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Nennspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung übereinstimmt. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerung ohne Schutzleiter aufgehoben werden (→ Abschnitt "Energieversorgung" S.26).

Die **Zusatzkomponenten** sind an die mitgelieferte **Steckdosenleiste** anzuschließen. **Beachten** Sie beim Anschluss eigener Komponenten an die Steckdosenleiste den **maximal zulässigen Ableitstrom** (siehe Abschnitt "Energieversorgung" S.26).

Für Elektroarbeiten das ZEEnit 650 P unbedingt ausschalten und **Netzstecker ziehen**. Nur durch das Ziehen des Netzsteckers wird eine sichere Netztrennung erreicht. An der **Steckdosenleiste liegt auch dann noch Spannung an, wenn das ZEEnit 650 P** am Netzschalter an der rechten Seitenwand **ausgeschaltet ist**. Der Steckdosenleisten-Anschluss des ZEEnit 650 P **ist auf beiden Leitern mit einer Sicherung geschützt**, sowohl auf dem L-Leiter (Phase) als auch auf dem N-Leiter (Neutral). Dies kann im Fehlerfall bedeuten, dass angeschlossene Komponenten zwar über den L-Leiter mit Spannung versorgt werden, aber über den N-Leiter kein Strom fließen kann, das heißt, ohne gründlichere Prüfung erscheinen die angeschlossenen Geräte spannungsfrei, was sie tatsächlich aber nicht sind. Das Entfernen der Geräterückwand ist nur dem Kundendienst der Analytik Jena und speziell autorisierten Fachkräften gestattet.



Kurzschluss durch Schmuckteile

Es besteht die Gefahr von Kurzschluss zwischen den beiden Ofenteilen bzw. Ofenteil und Konsole. Kurzschließende Schmuckteile erhitzen sich stark und führen zu Verbrennungen.

Während der Arbeiten am und mit dem ZEEnit 650 P keinen (metallischen) Schmuck (insbesondere Halsketten) tragen. Andernfalls besteht die Gefahr des Kurzschlusses mit dem elektrisch beheizten Graphitrohr.



Elektromagnetische Streufelder

Durch das bipolare Zeeman-Magnetfeld mit maximalen Flussdichtewerten zwischen 0,5 und 1,0 Tesla und durch das Heizen des Graphitrohres treten in der Umgebung des Probenraumes elektromagnetische Streufelder mit Flussdichten $\leq 100\mu\text{T}$ auf.



Während das ZEEnit 650 P betrieben wird, dürfen Personen mit Herzschrittmacher nicht in unmittelbarer Nähe sein.

Magnetische Datenträger dürfen nicht in die Nähe des Probenraums gebracht werden.



Betriebsstoffe, gefährliche Stoffe

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 gefährlichen Stoffen müssen die örtlich geltenden Sicherheitsanweisungen und Standortvorschriften eingehalten werden.

Hinweise auf den Etiketten immer beachten.

Nur beschriftete Gefäße sowie Schutzbrille und Gummihandschuhe verwenden.

Das ZEEnit 650 P darf nur unter einem **aktiven Laborabzug** betrieben werden (Ozon, Verbrennungsgase der Proben, giftige und brennbare Nebenprodukte der Probenaufbereitung).

Reinigungsarbeiten mit Flusssäure müssen in einem **Abzugsschrank** ausgeführt werden.

Beim Umgang mit Flusssäure müssen **Gummischürze, Handschuhe und Gesichtsmaske** getragen werden.

Biologische Proben müssen nach den örtlichen Vorschriften für den Umgang mit infektiösem Material behandelt werden.

Vorsicht! Natriumborhydrid (NaBH_4) ist stark ätzend, hygroskopisch und in Lösung äußerst aggressiv. Abtropfen und Verspritzen von Reduktionsmittellösung vermeiden.

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass **Abfallstoffe**, wie z. B. abgelassenes Kühlmittel, umweltgerecht und entsprechend den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

Liste der gefährlichen organischen Lösungsmittel

Methylisobutylketon (MIBK)	hochflüchtig, geruchsbelästigend
Toluol	gesundheitsschädigend
Kerosin	brennbar, niedriger Dampfdruck

Methanol, Äthanol, Propanol	brennbar, teils gesundheitsschädigend
Tetrahydrofuran (THF)	hochflüchtig, leicht entzündbar, löst Polyäthylen und Polystyrol

Diese Liste ist insofern unvollständig, als für den Betrieb des AAS ZEE nit 650 P auch andere Lösungsmittel in Betracht kommen können. Bei Ungewissheit über ein nicht genanntes Fluid darf dieses nur dann verwendet werden, wenn der Hersteller die Bestätigung gegeben hat, dass keine Gefährdung der Sicherheit besteht.

Reinigungs- und Dekontaminationsmaßnahmen

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass eine angemessene Dekontamination durchgeführt wird, falls das Gerät äußerlich oder innerlich mit gefährlichen Stoffen verunreinigt worden ist.

Spritzer, Tropfen oder größeren Verschüttungen mit saugfähigem Material wie Watte, Laborwischtüchern oder Zellstoff entfernen und reinigen. Anschließend die betroffenen Stellen mit **Incidin-Plus-Lösung** abwischen.

Bevor ein anderes als dieses vom Hersteller vorgeschriebene Reinigungs- oder Dekontaminationsverfahren angewendet wird, mit dem Hersteller klären, dass das vorgesehene Verfahren das Gerät nicht beschädigt.



UV-Strahlung und Blendungsgefahr

Augen schützen!

Nicht ohne UV-Schutzbrille in die Strahlung der von HKL, D2HKL sowie des geheizten Graphitrohrs oder in die Brennerflamme blicken.

Graphitrohrstrahlung > 1000 °C ruft auf ungeschützter Haut UV-Verbrennungen hervor.



Ozon

UV-Strahlung der Hohlkathodenlampe (HKL, D2HKL) und des Graphitrohrrofens bei Temperaturen über 2000 °C führt durch Wechselwirkung mit der umgebenden Luft zur Bildung unzulässig hoher toxischer Ozonkonzentrationen.

Das ZEE nit 650 P darf nur mit einer aktiven Absaugeinrichtung in Betrieb sein.



Schallpegel

Im Zeeman-Betrieb mit Magnetfeldstärke 1,0 Tesla kann der Schallpegel bis 75 dBA betragen.



Betrieb von Druckgasbehältern und -anlagen

Inertgas und Additionsgas werden Druckgasbehältern oder lokalen Druckgasanlagen entnommen.

Für den Betrieb von Druckgasbehältern bzw. -anlagen müssen die am Einsatzort geltenden Sicherheitsvorschriften und Richtlinien in vollem Umfang eingehalten werden.

Hochdruckschläuche und Druckminderer dürfen nur für die zugeordneten Gase verwendet werden.

Der Betreiber muss wöchentlich sicherheitserforderliche Dichtheitsprüfungen an allen Gasversorgungen und Gasanschlüssen bis hin zum Gerät durchführen. Dazu ist möglicher Druckabfall von druckbelasteten, geschlossenen System und Leitungen festzustellen. Undichtheiten sind zu lokalisieren und sofort zu beseitigen.

Nach Gasflaschenwechsel den Flaschenstandort gründlich lüften.



Hohe Temperaturen

Hohe Temperaturen entstehen beim Betrieb mit dem Graphitrohrföfen.

Abkühlphasen beachten!

Die heißen Teile nicht während oder unmittelbar nach einer Messung berühren.

Wartungsarbeiten und Komponentenwechsel nur nach ausreichend langer Abkühlphase vornehmen: Graphitrohrföfen, Kuvette, Lampen.

Brennbare Materialien vom Gerät fernhalten.



Lüftung

Die am ZEEnit 650 P und den Zubehörggeräten vorhandenen Lüftungseinrichtungen freihalten. Verdeckte Lüftungsgitter, -schlitze usw. können zu Betriebsstörungen oder Geräteschäden führen.

Mindestabstand für das mobile Kühlaggregat zu Wänden und benachbarten Einrichtungen von 150 mm einhalten.



Reinigung und Wartung

Eingriffe im AAS ZEEnit 650 P, Pflege-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur vom Kundendienst der Analytik Jena oder durch vom Hersteller autorisierte Fachkräfte vorgenommen werden. Ausnahme sind die im Abschnitt "Pflege und Wartung" S.72 aufgeführten Tätigkeiten. Bei Nichtbefolgen besteht die Gefahr, das Gerät zu dejustieren oder zu zerstören.

Die äußere Reinigung des ZEEnit 650 P nur mit leicht angefeuchtetem, nicht tropfendem Tuch vornehmen.

Für die Reinigung des Probenraums des ZEEnit 650 P hat der Betreiber geeignete Sicherheitsvorkehrungen - insbesondere hinsichtlich kontaminierten und infektiösen Materials - festzulegen.



Graphitrohrtechnik

In der Graphitrohrtechnik nur das im Handbuch genannte Inertgas verwenden.

Nicht ohne Schutzbrille in die Graphitrohröffnung blicken. Verspritzende Proben-substanzen und heiße Graphitpartikel führen zu Augen- und Gesichtsverletzungen.



Austausch von Graphitrohren, Ersatzteile

Ausschließlich Ersatzteile der Analytik Jena verwenden.

Die Graphitrohre des ZEEnit 650 P sind eine Spezialfertigung und dürfen nur über die Analytik Jena bestellt werden. Verwenden Sie keine anderen Graphitrohre. Das ZEEnit 650 P kann sonst beschädigt werden.



Empfindliche Elektronik

Komponenten stets im ausgeschalteten Zustand an das ZEEnit 650 P elektrisch anschließen und trennen.

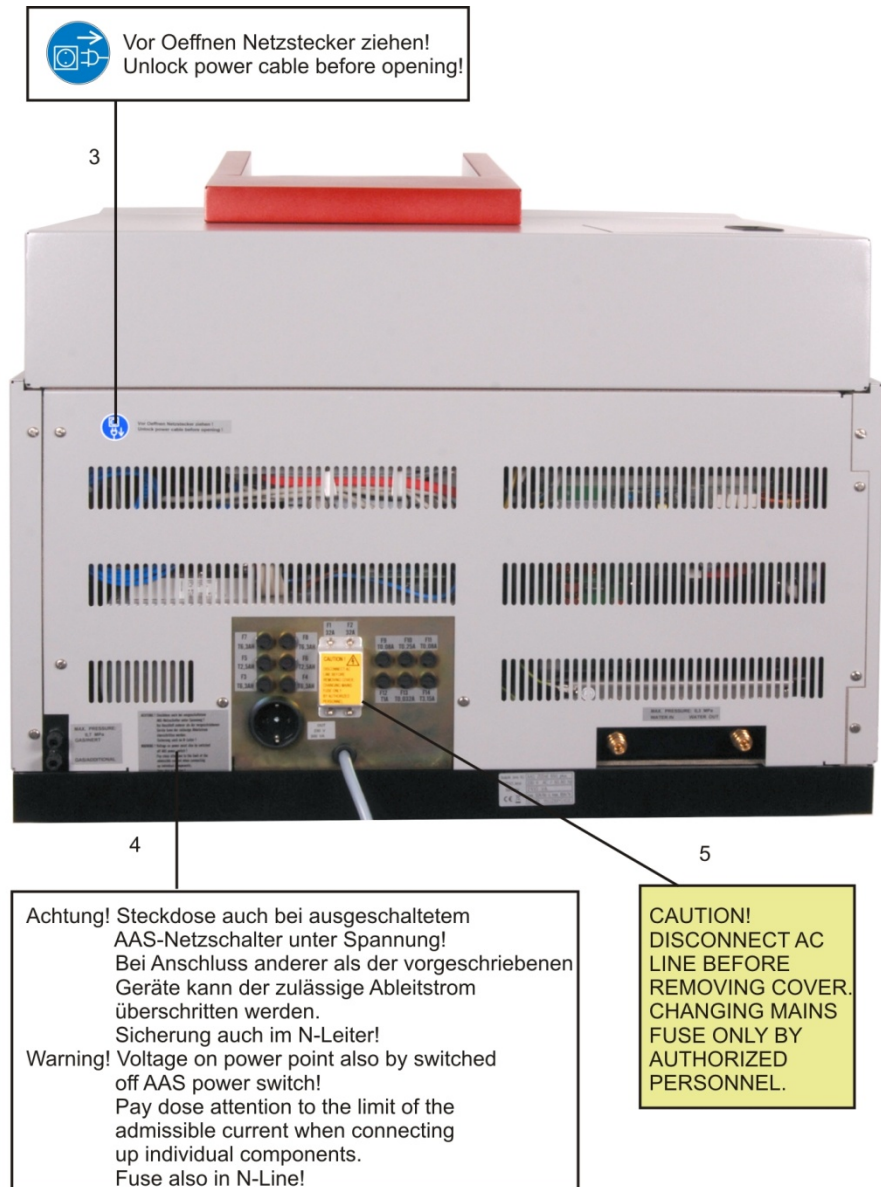
Das gilt auch für den elektrischen Anschluss der Komponenten untereinander.

2.3 Warnschilder am ZEEnit 650 P

Warnschilder am Gerät beachten! Folgende Warnschilder sind am ZEEnit 650 P angebracht:



- 1 Warnschild auf der Innenseite der Tür des Lampenraums
- 2 Warnschild im Probenraum des Graphitrohrofens



- 3 Warnschild auf der Rückseite des ZEEnit 650 P
- 4 Warnschild neben der Anschlusssteckdose
- 5 Warnschild auf der Abdeckung der Netzsicherungen

Abb. 1 Warnschilder am ZEEnit 650 P

3 Spezifikationen

3.1 Technische Daten

3.1.1 Daten zum ZEE nit 650 P

Techniken

Graphitrohrtechnik gelöster und fester Proben im Einstrahlbetrieb mit Zeeman- oder Deuterium-Untergrundkorrektur

Hydrid- und Hg-Kaltdampftechnik im Einstrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur

HydrEA-Technik im Einstrahlbetrieb mit Deuterium-Untergrundkorrektur

Untergrundkorrektur

Zeeman-Untergrundkorrektur

Transversal angeordnetes und mikroprozessormoduliertes, bipolares Magnetfeld mit 3 Korrekturmodi:

- 2-Feld-Technik: Der maximale Feldwert ist in Stufen zwischen 0,5 und 1 Tesla wählbar.
- 3-Feld-Technik: Feldwerte sind in Stufen zwischen 0,1 und 0,95 Tesla wählbar.
- Dynamik-Mode

Deuterium-Untergrundkorrektur mit strom geregelter D2HKL

Photometer

Einstrahlanordnung mit Zweistrahl-Basislinienstabilität

Hohe Lichtausbeute

Quarzvergütete Spiegeloptik

Weitbereichs-Photomultiplier R928, 9-stufig

Quarzpolarisator mit Antireflexbeschichtung und UV-optimierter Transmission, aus dem Strahlengang herausfahrbar

Monochromator

Aufstellung	Optimierte Czerny-Turner-Anordnung mit ebenem Hologitter, automatische Einstellung von Wellenlänge und Spaltbreite
Wellenlängenbereich	185 bis 900 nm
Spaltbreite	0,2 nm; 0,5 nm; 0,8 nm; 1,2 nm

Lampenwechsler für HKL

PC-gesteuerter 8fach-Lampenwechsler für vollautomatischen Betrieb mit einer Schreib-Lese-Einheit (RFID) für den Einsatz codierter Lampen.

Hohlkathodenlampen HKL, codiert

Lampentyp: Glimmentladungslampen für 68 Elemente mit Linienstrahlung im UV/VIS-Bereich

Lampenstrom	2 bis 20 mA
-------------	-------------

Betriebsart	elektrische Taktung - im Zeemann-Betrieb 2-und 3-Feld-Mode 200 Hz - im D2-Graphitbetrieb und Hydrid-Betrieb 100 Hz - im Flammen-Betrieb 50 Hz
Stromversorgung	2 Netzteile, stromstabilisiert - für aktive Lampe - zum Vorheizen

Super-Hohlkatodenlampen, codiert

Lampentyp: Glimmentladungslampen mit Zusatzentladung. Linienstrahler im UV/VIS-Bereich

Lampenstrom	2 bis 20 mA
Booststrom	0 bis 50 mA
Betriebsart	elektrische Taktung - im Zeemann-Betrieb 2-und 3-Feld-Mode 200 Hz - im D2-Graphitbetrieb und Hydrid-Betrieb 100 Hz - im Flammen-Betrieb 50 Hz

Deuterium-Hohlkatodenlampe D2HKL

Lampentyp: Glimmentladungslampe mit Kontinuumstrahlung im UV-Bereich

Lampenstrom	5 bis 35 mA
Betriebsart	elektrische Taktung - im Graphitbetrieb und Hydrid-Betrieb 100 Hz - im Flammen-Betrieb 50 Hz

Analytische Betriebsarten in Absorption

Gesamtabsorption
spezifische und unspezifische Absorption

Anzeigebetriebsarten

Extinktion	-0,01 bis 3,00
Konzentration	Wertebereich 5-stellig (0,001 bis 99999), Einheit frei wählbar
normierte Energie	0 % bis 100 %

Messwertverarbeitung

Messfrequenz (Einzelwertfolge)	- im Zeeman-Betrieb 2-Feld-Mode 150 Hz - im Zeeman-Betrieb 3-Feld-Mode 200 Hz - im D2-Graphit-Betrieb und Hydrid-Betrieb 100 Hz (korrigierte Einzelwerte)
Signalerfassung	Auf Signal-Rausch-Verhältnis optimiertes Mikroprozessor-Messwernerfassungssystem auf Basis der Correlated Double Sampling Technik (CDS-Technik)
Signalauswertung, Integrationsart	Mittelwert Wiederholter Mittelwert Maximalwert: Maximalwert der Extinktion Integralwert: zeitintegrierte Extinktion

Integrationszeit	0,1 bis 600 s
Nullabgleich (AZ-Messzeit)	0,1 bis 600 s
Verzögerung	0 bis 600 s
Energie-Messzeit	0,3 s
Glättung	laufender Mittelwert: über 0, 2, 4, 8, 12, 16 oder 20 Messpunkte gewichtete Mittelung: über 0, 5, 11, 19 oder 25 Messpunkte (Methode der kleinsten Fehlerquadrate nach Golay-Savitzky)
Arten der Messwertdarstellung	Extinktion, Konzentration
Anzahl der Digits	3, 4 oder 5
Einheiten der Konzentration	mg/L, µg/mL, ng/mL, µg/L, ng/L oder anwenderdefiniert
Ergebnisanzeige Fenster	Alphanumerische Werte Balkendarstellung integrierter Werte (Bargraph) Zeitlicher Verlauf des Einzel-Peaks Überlagernde Peak-Grafik Überblick über Peak-Verläufe
Spezielle Fenster	Temperatur-Zeit-Programm (Ofenprogramm) Optimierung des Ofenprogramms Hg/Hydrid-Report Konzentrationswerte in der Bezugskurve Peak-Verläufe mit variablen Integrationsgrenzen
QC- Fenster (Quality Check)	QC-Blindwert – Leerwert -Regelkarte QC-Kontrollproben – Mittelwert-Regelkarte – Wiederfindungs-Regelkarte QC-Doppelbestimmung Probe/Matrix – Differenzen-Regelkarte (Trend-Regelkarte) – Spannweite-Regelkarte (Range-Regelkarte) – Präzisions-Regelkarte (SD-Regelkarte) QC-Aufstocken Probe – prozentuale Wiederfindungsrate-Regelkarte
Statistik-Methoden	Sigma-Statistik – Mittelwertbildung mit Standardabweichung (SD), Relativer Standardabweichung (RSD) Median-Statistik – Medianwert mit Spannweite (R) und relativer Spannweite (R %)
Vertrauensintervall	wahlweise: absolut, relativ oder abschaltbar wählbarer Vertrauensbereich: 68,3 % (1 σ) 90 % (1,6 σ) 95,4 % (2 σ) 99 % (2,6 σ) 99,7 % (3 σ) 99,9 % (3,6 σ)

Kalibrierung

Kalibrierverfahren	Standard-Kalibrierung (Rekalibrierung) Eingabelungsverfahren Standard-Addition (für Feststofftechnik 3-D-Darstellung) Additions-Kalibrierung
Anpassen der Bezugskurve	linear, variable Gewichtsfunktionen nichtlinear, variable Gewichtsfunktionen
Anzahl Standards	1 bis 30
Anzahl Additions-Konzentrationen	1 bis 30
Rekalibrierung	Zwei-Punkt-Rekalibrierung mit Angabe des Rekalibrierfaktors

Stromversorgung

Versorgungsspannung Frequenz	200 / 220 / 240V $\pm 10\%$ werkseitig einstellbar 50/60 Hz
Netzabsicherung installati- onsseitig im Gebäude	Schmelzsicherung 35 A träge Keine Sicherungsautomaten!
Mittlere typische Leistungs- aufnahme	2100 VA
Maximale Stromaufnahme	52 A über 8 s bzw. 85 A über 1 s
Ausgangssteckdose	wie Eingangssteckdose (200/220/240V $\pm 10\%$, 50/60Hz) zum Anschluss des Zubehörs: PC; Kompressor, Hybridsystem
Überspannungskategorie	II nach DIN EN 61010-1
Verschmutzungsgrad	2 nach DIN EN 61010-1
Schutzklasse	I
Schutzart	IP 20

Gerätesicherungen

Netzeingangssicherung

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

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

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

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

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F3 / F4	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F5 / F6	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, NTL
F7 / F8	T 6,3 A/H	Magnetstromversorgung
F9	T 0,08 A	D2-HKL
F10	T 0,25 A	HKLs
F11	T 0,08 A	Booststrom
F12	T 1 A	Heizung für Booststrom

F13	T 0,032 A	Analog
F 14	T 3,15	Glühwendel

Interne Sicherungen

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1 intern	TR5-T 100 mA	Messleitung Zeemannofen
F1 intern MagSV	FF 4 A/H	Magnetstromversorgung

Umgebungsbedingungen

nach DIN ISO 90022-2:2003 / 01

Korrosionsschutz	Gegen die zum Einsatz kommenden Analyseproben ist das Gerät korrosionsfest.
Arbeitstemperatur	+10 °C bis +40 °C
Luftfeuchte im Betrieb	Max. 93 % bei +40 °C
Lagertemperatur (Trockenmittel verwenden)	- 40 °C bis +70 °C

Maße und Gewichte

Masse	170 kg
Abmessungen (B x H x T):	790 mm × 645 mm × 735 mm
Gerätetransport	Nur mit zugehörigen, fest eingeschraubten Transportgriffen möglich

3.1.2 Mindestanforderungen der Software

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

3.1.3 Daten zur Graphitrohrtechnik

Graphitrohrofen

Probenart	Gelöst Fest
Rohrtyp	IC-Rohr (Wandatomisierung) IC-Rohr mit 1-PIN-Plattform IC-Rohr Feststoff Alle Rohrtypen sind pyrobeschichtet.
Volumen	max. 50 µL
Temperatureinstellung	Temperatur zwischen Raumtemperatur und 3000 °C, in Schritten von 1 °C einstellbar
Temperatur-Zeit-Programmierung (Ofenprogramm)	bis zu 20 Schritte innerhalb festgelegter Grenzen frei programmierbar, 0 bis 999 s/Schritt, in Abständen von 1 s Temperaturanstieg (Rampe): 1 °C/s bis 3000 °C/s linear und maximale nichtlineare Rampen (Full Power FP / No Power NP) Regelung von Inertgas und Zusatzgas Einfügen von Injektions- und Anreicherungsschritten Festlegen des Startpunktes für Auto-Zero und Integration
Kühlwasser	min. 2,5 L/min, sedimentfrei 20 °C bis 40 °C
Inertgas	Argon 4.8 und besser Zulässige Bestandteile: Sauerstoff ≤ 3 ppm Stickstoff ≤ 10 ppm Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm Feuchte ≤ 5 ppm Verbrauch: max. 2 L/min (abhängig vom Temperatur-Zeit-Programm) Eingangsdruk: 6 bis 7 bar
Sicherheitskreise für Schutz vor	Überhitzung Trafo der Ofenheizung Überhitzung der Magnetspulen Graphitrohrbruch Überhitzung des Graphitrohrofens Betrieb bei geöffnetem Graphitrohrofen Betrieb mit zu geringem Kühlwasserfluss Betrieb mit zu geringem Eingangsdruk Inertgas Fehlfunktionen des Magnetsteuer- und Versorgungssystems

Probengeber AS-GF

Probengeber mit Verdünnungsfunktion, komplette PC-Steuerung

Probenteller	108 Positionen
Probengefäße	100 Stück, 1,5 mL
Sondergefäße	8 Stück, 5 mL
Pipettiervolumen	1 bis 50 µL
Spülvolumen	0,5 mL, Anzahl Spülzyklen wählbar

Programm-Methoden	Standard Modifikator Verdünnung Addition Automatische Anreicherung
Masse	7,2 kg

Mobiles Kühlaggregat KM 5

Luftkühler mit Thermostat; FCKW-frei

Tankinhalt	5 L
Fördermenge	3 L/min

Zubehör für direkte Feststoffanalyse

SSA 600	Feststoff-Probengeber für automatische Betriebsart
SSA 6	Feststoff-Probengeber für manuelle Betriebsart

3.1.4 Daten zu Probengebern für Hydrid- und HydrEA-Technik

Autosampler AS-F

Probengeber ohne Verdünnungsfunktion, komplett PC-gesteuert

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

Autosampler AS-FD

Probengeber mit Verdünnungsfunktion, komplett PC-gesteuert

Probenteller 139/15 Probengefäße Sondergefäße	129 Stück, 15 mL 10 Stück, 50 mL
Probenteller 54/ 50 Probengefäße	54 Stück, 50 mL
Dosierer im Fluidik-Modul	5 mL
Stromversorgung	über AAS-Grundgerät
Spülflasche	2 L
Flasche für Verdünnungslösung	2 L
Masse (Gesamt)	10,0 kg
Probengeber	6,5 kg
Fluidik-Modul	3,5 kg

Hg-/ Hydridsysteme

HS 60 modular, HS 55 modular, HS50

Hybrid- und HydrEA-Technik

siehe Bedienungsanleitung Hg-Hydridsysteme

3.2 Richtlinien und Normen

Schutzklasse und Schutzart

Das ZEEnit 650 P hat die Schutzklasse I.

Das Gehäuse hat die Schutzart IP 20.

Gerätesicherheit

Das ZEEnit 650 P erfüllt die Sicherheitsnormen

- DIN EN 61010-1 (VDE 0411T.1; IEC 61010-1)
- DIN EN 61010-2-061 (IEC 61010-2-061)

EMV-Verträglichkeit

Das ZEEnit 650 P ist auf Funk-Entstörung und Störfestigkeit geprüft und erfüllt die Anforderungen nach

- DIN EN 61326

Umweltverträglichkeit

Das ZEEnit 650 P ist auf Umweltverträglichkeit geprüft und erfüllt die Anforderungen nach

- DIN ISO 9022-3:2000
- DIN ISO 9022-2:2003/01

EU-Richtlinien

Das ZEEnit 650 P wird nach Normen gebaut und geprüft, die die Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/35/EU sowie 2014/30/EU einhalten. Es verlässt das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Arbeitshinweise beachten, die in diesem Handbuch enthalten sind. Für mitgeliefertes Zubehör und Systemkomponenten anderer Hersteller sind deren Bedienungsanleitungen maßgebend.

4 Aufstellbedingungen



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

Beim Aufstellen wird zeitweise eine Hilfskraft benötigt. Der Kundendienst testet das Gerät und dokumentiert den Test im Prüfprotokoll zum ZEEnit 650 P.

Der Betreiber ist verantwortlich für alles, was nicht unmittelbar zum Lieferumfang gehört, aber für das Betreiben des ZEEnit 650 P notwendig ist. Der Betrieb des ZEEnit 650 P setzt bestimmte örtliche und anlagentechnische Gegebenheiten voraus:

- geeigneter Aufstellort
- Platzbedarf
- Umgebungsbedingungen
- Versorgung mit Inertgas
- Absaugvorrichtung
- Anschluss an das elektrische Netz



Achtung!

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel "Allgemeine Sicherheitshinweise" S.9.

Sorgen Sie für die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften. Hinweise auf mögliche Gefahren ersetzen nicht die geltenden Arbeitsschutzvorschriften!

Mögliche Gefahren bei der Arbeit mit dem ZEEnit 650 P sind:

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

4.1 Umgebungsbedingungen

- ZEEnit 650 P nicht direkt an Tür oder Fenster aufstellen. Der Einsatzort des ZEEnit 650 P soll frei von Zugluft, Staub, ätzenden Dämpfen sowie Erschütterungen sein.
- ZEEnit 650 P nicht in Nähe elektromagnetischer Störquellen aufstellen.
- Direkte Einstrahlung von Sonnenlicht und Abstrahlung von Heizkörpern auf das ZEEnit 650 P vermeiden. In extremen Fällen für eine Raumklimatisierung sorgen.
- Für die Probenvorbereitung und die Aufbewahrung von nasschemischen Materialien wird ein separater Raum empfohlen.
- Im Betriebsraum des ZEEnit 650 P besteht Rauchverbot.
- Temperaturbereich im Betrieb +10 °C bis +35 °C
- Temperaturbereich bei Lagerung und Transport -40 °C bis +70 °C ,
Trockenmittel verwenden
- Luftfeuchte im Betrieb max. 90 % bei +30 °C
- Luftfeuchte bei Lagerung 10 % bis 30 % ,
Trockenmittel verwenden

4.2 Platzbedarf und Gewicht

Mindestabmessungen der Arbeitstische:

- Für das Grundgerät allein: 800 mm × 700 mm, Höhe nach ergonomischen Gesichtspunkten wählen
- Für Grundgerät, Monitor und Drucker: 1600 mm x 700 mm

Tragfähigkeit des Arbeitstisches: mind. 210 kg

Zusätzlicher Platz auf dem Boden für Kühlmobil KM 5 und ggf. PC

Tischoberflächen: wisch-, kratz- und korrosionsfest, darf keine Feuchtigkeit aufnehmen

Arbeitstisch so aufstellen, dass er von allen Seiten gut zugänglich ist. Für den freien Kühlluftzufluss und -abfluss und eine effektive Kühlung benötigen die Gehäuseseitenflächen des mobilen Kühlaggregats einen Mindestabstand von 15 cm von benachbarten Gegenständen.

Komponente	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]
Auf dem Arbeitstisch				
ZEEnit 650 P	790	645	735	170
AS-GF	250	550	380	7,2
AS-F	340	350	460	6,5
AS-FD				
Probengeber	340	350	460	6,5
Fluidik-Modul	360	310	165	3,5
HS 60 modular	360	370	240	14
HS 55 modular	360	370	240	14

HS 50	270	210	190	2
SSA 6	260	90	260	1
SSA 600	300	370	500	10
Unter dem Arbeitstisch				
Mobiles Kühlaggregat KM 5	260	660	560	32

Tabelle 4-1 Abmessungen und Gewichte der Komponenten des ZEEnit 650 P

4.3 Energieversorgung



Netzanschluss beachten!

Beachten Sie bei der Elektroinstallation die VDE-Vorschriften und örtlichen Bestimmungen!

Der Netzanschluss muss ordnungsgemäß geerdet sein.

Verwenden Sie keinen Adapter in der Netzzuleitung.

Verwenden Sie keine Sicherungsautomaten.

Das ZEEnit 650 P wird am Einphasen-Wechselstrom-Netz betrieben. Die Strombelastung kann bei maximaler Aufheizrate kurzzeitig (1 s) bis zu 85 A betragen. Während dieser Phase sollte die Netzspannung am ZEEnit 650 P nicht mehr als 6 % absinken. Bei Werten, die von diesen Angaben abweichen, bitten wir um Rücksprache. Passendes Zubehör kann geliefert werden.

Die optimale Funktion des Gerätes hängt entscheidend von einem ordnungsgemäßen Netzanschluss mit ausreichendem Leitungsquerschnitt ab. Der Netzanschluss ist gebäudeseitig mit 35 A träge abzusichern und muss vor Anlieferung des ZEEnit 650 P in der Nähe des Aufstellortes installiert sein. Das Gerätekabel ist 3 m lang. Die CEE-Aufputzdose (2polig + E Blau 5UR 3 206-2 220/32, Fa. Siemens) wird gemäß Liefervertrag bereitgestellt.

Der Netzstecker dient als Trenneinrichtung. Deshalb muss freier Zugang zum Netzstecker gewährleistet sein.

Alle anderen Komponenten des ZEEnit 650 P (z.B. PC, Drucker usw.) werden über die mitgelieferte 5-fach-Steckdosenleiste, die an die Steckdose auf der Geräterückseite des ZEEnit 650 P gesteckt wird, an die gleiche Phase wie das Grundgerät angeschlossen. Nutzen Sie eine eigene PC-Drucker-Konfiguration und wird diese über die 5-fach-Steckdosenleiste angeschlossen, beachten Sie bitte den Grenzwert des zulässigen Arbeitsstromes (5 mA insgesamt mit Zusatzgeräten). Um plötzliche Spannungsschwankungen zu vermeiden, schließen Sie das ZEEnit 650 P nicht an Stromkreise mit anderen leistungsintensiven Verbrauchern an.

Anschaltbedingungen

Spannung	200/220/240 V \pm 10 % werkseitig einstellbar
Frequenz	50/60Hz gegebenenfalls abweichende Frequenz gemäß Liefervertrag
Mittlere typische Leistungsaufnahme	2100 VA
Maximale Stromaufnahme	85 A über 1 s bzw. 52 A über 8 s

Absicherung (netzseitig)	35 A, Schmelzsicherung, träge, einphasig Keine Sicherungsautomaten verwenden!
Leistungsaufnahme des Hydridsystems	700 VA während des Aufheizens der Küvette 400 VA im Dauerbetrieb

4.4 Gasversorgung / Gase in der Graphitrohrtechnik



Achtung!

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

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

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

Durch das zusätzliche Einleiten eines Additions-gases während des Pyrolyse-schrittes (beispielsweise Luft oder Sauerstoff) kann die Veraschung der Probe, das heißt die Abtrennung der Matrixbestandteile, beschleunigt werden. Das Additions-gas wird über den Anschluss „Gas Additional“ auf der Geräterückseite zugeführt

Der Gasdruck zum Spektrometer muss 6 bis 7 bar betragen.



Achtung!

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

Die Standardschlauchlänge ist 5 m. Werden andere Schlauchlängen gewünscht, nehmen Sie bitte Rücksprache mit dem Service der Analytik Jena.

Empfohlenes Inertgas	Eingangsdruck	Verbrauch
Für Graphitrohrbetrieb empfohlen: Argon 4,8 oder besser	6 - 7 bar	max. 2 L/min (abhängig vom Temperatur-Zeit-Programm)
Zulässige Bestandteile:		
Sauerstoff ≤ 3 ppm		
Stickstoff ≤ 10 ppm		
Kohlenwasserstoffe ≤ 0,5 ppm		
Feuchte ≤ 5 ppm		

Tabelle 4-2 Gase in der Graphitrohrtechnik

4.5 Absaugvorrichtung



Während des Betriebs Absaugvorrichtung einschalten!

Das ZEEnit 650 P nicht ohne Absaugvorrichtung betreiben!
Abluft ins Freie leiten und Rückstau vermeiden!

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

Die Absaugvorrichtung soll gesundheitsschädigende Rückstände sowie entstehendes Ozon ableiten. Ozon entsteht durch die Wechselwirkung zwischen Luft und UV-Strahlung der Hohlkathodenlampen und des Graphitrohrofens bei Temperaturen über 2000 °C. Verwenden Sie eine Absaugvorrichtung aus hitze- und korrosionsbeständigem Material. Die ersten 6 m der Abluftanlage sollten aus Metall bestehen.

Parameter	Eigenschaften
Material	V2A
Absaugleistung für Graphitrohr	ca. 1 m ³ /min
Absaugleistung für Graphitrohr für Proben mit Säurekonzentration > 5 %	ca. 5 m ³ /min
Haubenöffnung	ca. 200 × 200 mm
Abstand zur Geräteoberkante	ca. 200 bis 300 mm
Rohrdurchmesser	ca. 100 bis 120 mm

Tabelle 4-3 Anforderungen an die Absaugvorrichtung

4.6 Wasserkühlung

Der Graphitrohrofens des ZEEnit 650 P wird über einen Kühlkreislauf vom mobilen Kühlaggregat KM 5 gekühlt. Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung des mobilen Kühlaggregats KM 5.

Das KM 5 ist mit 5 L enthärtetem Wasser (kein destilliertes Wasser) zu füllen. Die Kühlwassertemperatur ist einstellbar.

Parameter	Eigenschaften
Länge der Wasserschläuche	2,0 m
Länge des Stromkabels	2,7 m
Länge der Steuerleitung	2,0 m
Wasservorlauf	0,3 Mpa; 3 L/min

Zum Betrieb an einem 60 Hz-Netz ist eine spezielle Ausführung des mobilen Kühlaggregates KM 5 erforderlich.

4.7 Geräteanordnung und Platzbedarf

Das ZEEnit 650 P ist ein Kompaktgerät, das als Tischgerät konzipiert wurde. Der Platzbedarf ergibt sich aus allen Komponenten des Messplatzes.

Neben dem Grundgerät wird der PC mit Monitor, Drucker und Tastatur angeordnet. PC und Drucker können auch auf einen handelsüblichen PC-Beistellwagen gestellt werden.

Das Zubehör für die Graphitrohrtechnik – Probengeber AS-GF für gelöste Proben oder SSA 6 bzw. SSA 600 für feste Proben – wird in den Probenraum eingehängt.

Das Zubehör für die Hg-/Hydrid-Technik (HS 60 modular, HS 55 modular) mit den zugehörige Probengebern (AS-F, AS-FD) wird entweder rechts vom ZEEnit 650 P oder auf einem zusätzlichen Tisch vor dem Gerät platziert.

In unmittelbarer Nähe des Gerätes finden auf dem Fußboden Platz:

- die Auffangflasche für Spülflüssigkeit des Autosamplers AS-F bzw. AS-FD und Restflüssigkeit des Hg-/Hydridsystems
- das mobile Kühlaggregat KM 5. Das KM 5 muss mit mindestens 15 cm Freiraum nach beiden Seiten aufgestellt werden, um optimale Luftzirkulation für den Kühlluftzufluss und -abfluss zu sichern.

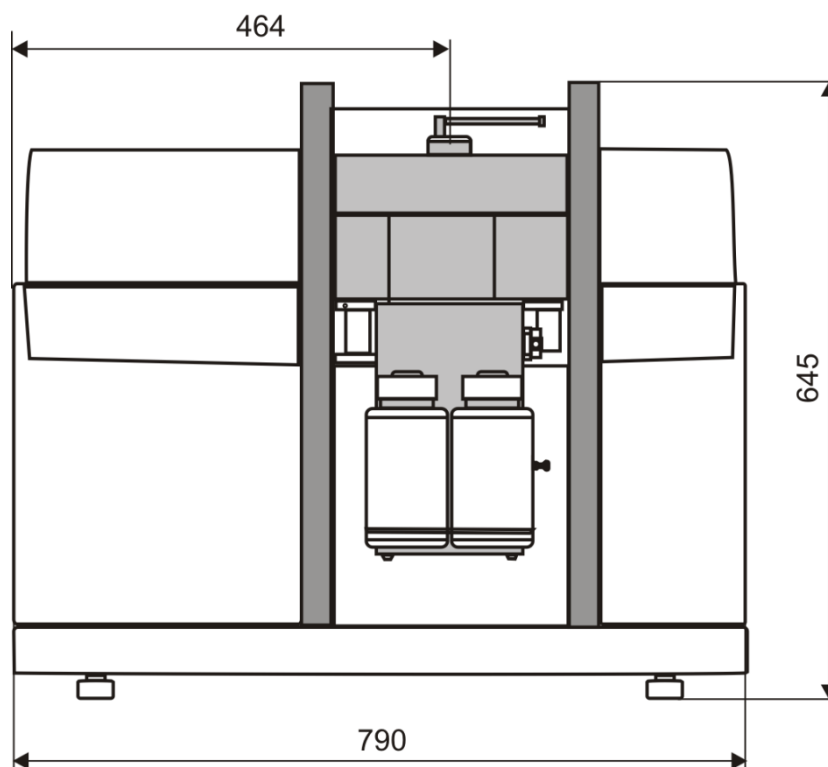


Abb. 2 Maße ZEEnit 650 P vorn

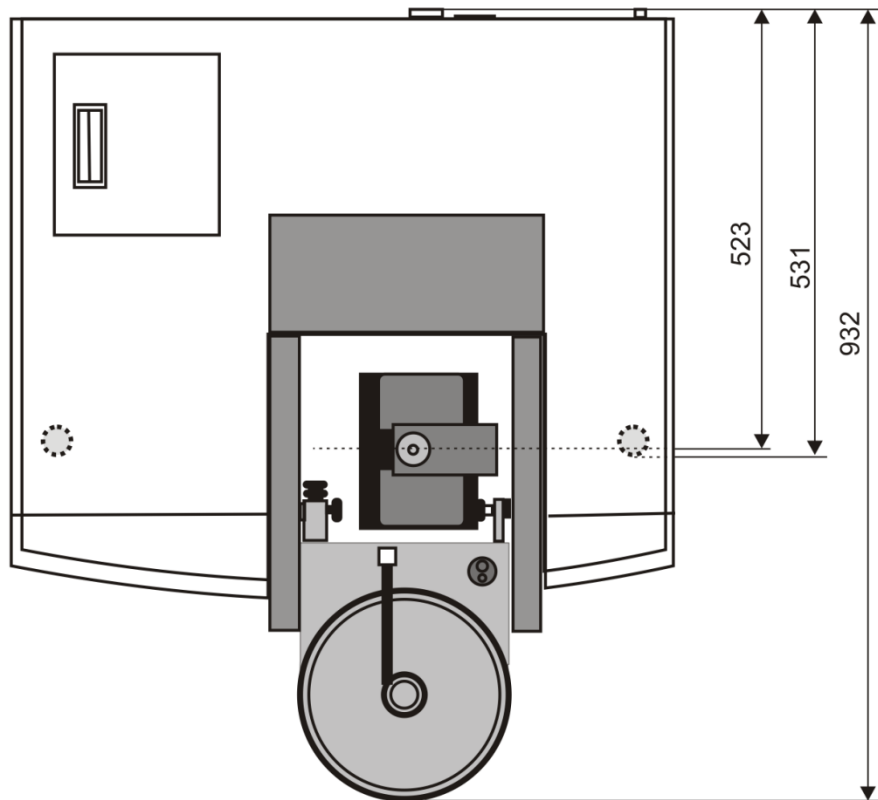


Abb. 3 Maße ZEEnit 650 P - Draufsicht

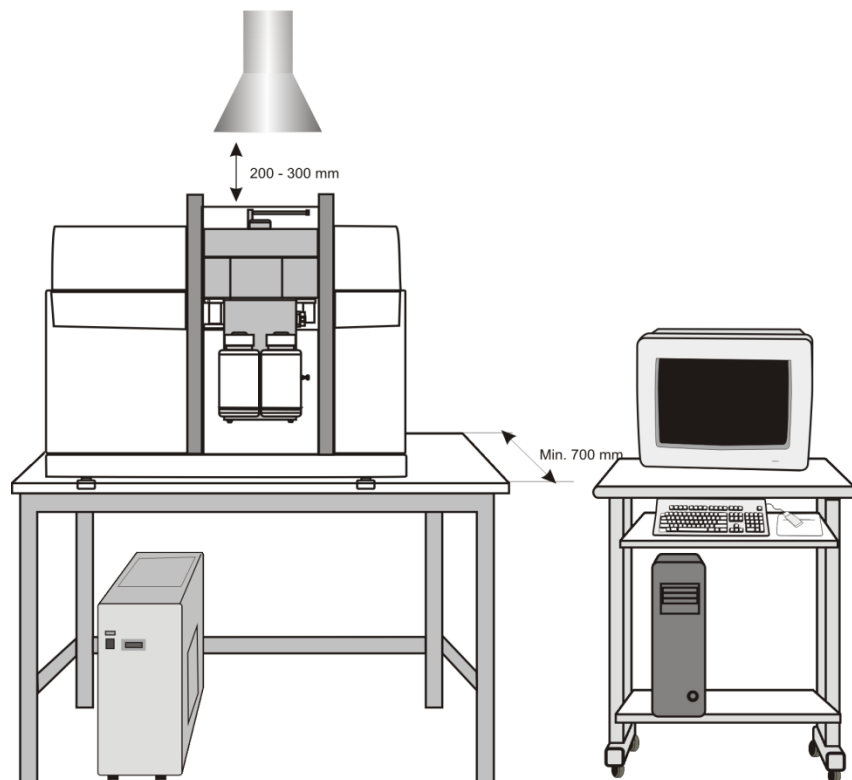


Abb. 4 Aufstellskizze ZEEnit 650 P

5 Funktion und Aufbau des ZEEnit 650 P

5.1 Funktionsprinzip des ZEEnit 650 P

5.1.1 AAS-Techniken mit dem ZEEnit 650 P

Das ZEEnit 650 P als Kompaktgerät schließt in Verbindung mit entsprechenden Probengebern und Zubehör folgende Atomisierungstechniken ein:

- Graphitrohrtechnik flüssiger Proben
- Graphitrohrtechnik fester Proben
- Hydridtechnik und Quecksilber-Kaltdampftechnik
- HydrEA-Technik als Kopplung von Hydrid- und Graphitrohrtechnik.



Abb. 5 ZEEnit 650 P

Kernstück für den Graphitrohrbetrieb ist ein Graphitrohrföfen mit transversal wirkendem Magnetfeld nach dem inversen Zeemanprinzip. Das Graphitrohr wird quergeheizt und ist geometrisch vertikal angeordnet.

Der Graphitrohrföfen besitzt zusätzlich linksseitig eine horizontale Probeneingabeöffnung für die direkte Feststoffanalyse. Damit wird der zeitaufwändige und kontaminationsanfällige Probenaufschluss (als wesentliche Fehlerquelle der Lösungsanalytik) ausgeschaltet. Für die Feststoffanalyse stehen der manuelle Feststoffprobengeber SSA 6 oder der automatische SSA 600 zur Verfügung.

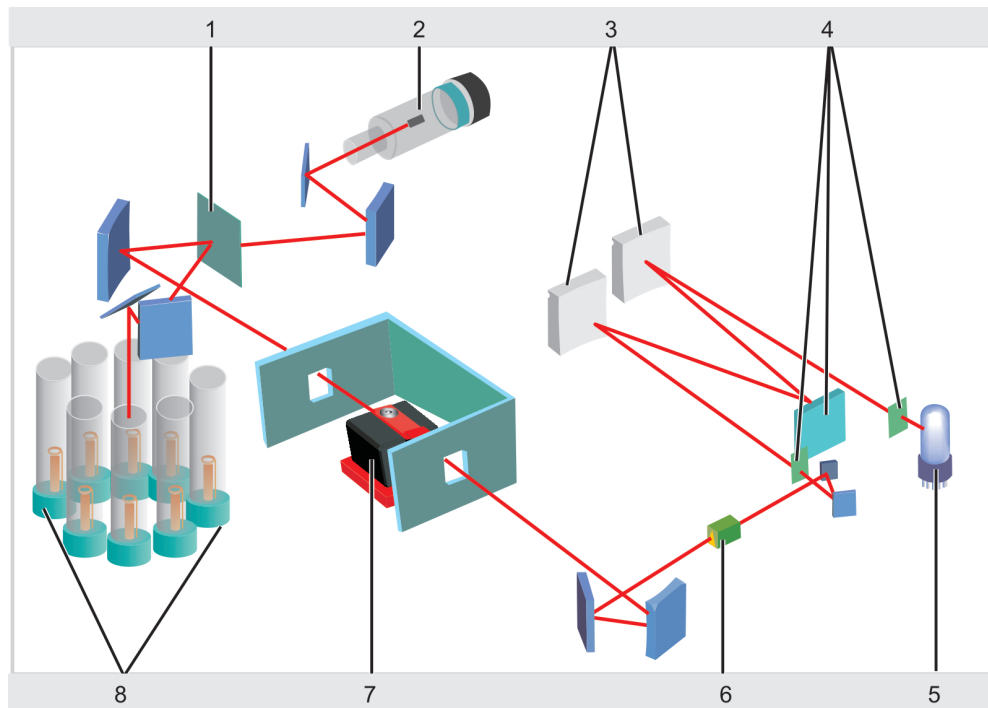
Hydrid- und HydrEA-Technik mit den Hydridsystemen der neuen Generation (HS 50, HS 55 modular, HS 60 modular) sind die favorisierten Verfahren für die nachweisempfindliche Bestimmung der hydridbildenden Elemente As, Bi, Sb, Se, Sn, Te und von Hg. Die HydrEA-Technik (Hydridtechnik mit elektrothermischer Atomisierung) basiert darauf, dass die Metallhydride bzw. Quecksilberdampf auf dem mit Iridium beschichteten, vorgeheizten Normalrohr angereichert und bei 2100 °C bzw. 800 °C atomisiert werden.

5.1.2 Optisches Prinzip

Das ZEEnit 650 P ist ein 1-Strahl-Gerät. Linksseitig ist der 8-fach-Lampenwechsler (8 in Abb. 6) senkrecht angeordnet. Der Lampenwechsler nimmt 1,5" Hohlkatodenlampen (HKL) als Primärstrahlungsquelle auf. Linksseitig befindet sich zusätzlich eine Deuterium-Hohlkatodenlampe (D2HKL) (2 in Abb. 6) für die klassische Untergrundkompensation.

Ein fahrbarer Spiegel (1 in Abb. 6) lenkt wechselseitig die Strahlung der aktiven Primär-HKL mit der Kontinuumsstrahlung der D2HKL in das Spektrometer. Identische Strahlengänge mit gleicher Strahlverteilung und Strahldichte im genutzten Raumwinkel für beide Strahlungsquellen ermöglichen mit der D2HKL Untergrundkompensation bis zur Extinktion 2,0.

Für die Graphitrohrtechnik mit Zeeman-Untergrundkorrektur arbeitet das ZEE-nit 650 P als Einstrahlgerät, aber mit einem fahrbaren Kristallpolarisator (6 in Abb. 6) im Probenstrahlengang. Gleichzeitig wird der fahrbare Spiegel für die HKL-Strahlung in die 100%-Reflexionsstellung gebracht. Der Zeeman-Graphitrohrfen liefert Strahlungskomponenten mit vertikaler und horizontaler Ausrichtung. Der Kristallpolarisator lässt alle Strahlungskomponenten mit vertikaler Ausrichtung ohne Ablenkung passieren, die Strahlungskomponenten mit horizontaler Ausrichtung werden so weit abgelenkt, dass sie auch bei der größten Spaltbreite (0,6 mm) vollständig neben dem Eintrittsspalt auf die Spaltblende fallen. In allen anderen Techniken befindet sich der Kristallpolarisator außerhalb des Strahlenganges.



- | | |
|---|---|
| 01 Beweglicher Spiegel | 05 Photomultiplier |
| 02 Deuterium-Hohlkatodenlampe (D2HKL) | 06 Kristallpolarisator |
| 03 Monochromator-Spiegel | 07 Graphitrohrfen mit Graphitrohr |
| 04 Eintrittsspalt, Gitter, Austrittsspalt | 08 Lampenwechsler mit 8 Hohlkatodenlampen |

Abb. 6 Optikschemata des ZEEnit 650P

Der Probenstrahl wird auf den Eintrittsspalt eines Gittermonochromators (3 und 4 in Abb. 6), der mit Festspalten von 0,2 nm / 0,5 nm / 0,8 nm / 1,2 nm Bandbreite ausgerüstet ist, abgebildet. Der Monochromator selektiert die für das Element vorgegebene Resonanzwellenlänge. Die Wellenlängeneinstellung des Monochromators erfolgt nach der theoretischen Schrittzahl, bezogen auf die Pb-Linie 405,8 nm

als Initialisierungsstelle und korrigiert um einen Betrag, der aus der gerätespezifischen, als Polygonzug vorliegenden Wellenlängenstützkurve resultiert. 9 Stützstellen sind gleichmäßig über den Wellenlängenbereich von der nullten Ordnung bis 900 nm verteilt.

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

Ein Photomultiplier (5 in Abb. 6) am Ausgang des Monochromators misst synchron mit der Taktung der Lichtquellen die Intensität der auftreffenden Strahlung.

5.1.3 Messprinzip

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

Graphitrohrtechnik mit Zeeman-Untergrundkorrektur

Physikalisches Grundprinzip des Zeemann-Effekts

Unter dem Zeeman-Effekt versteht man die Aufspaltung der Energieniveaus der Elektronen und damit der Absorptionsniveaus unter der Einwirkung eines starken Magnetfeldes. Wirkt das Magnetfeld auf die Atomwolke der Probe im Atomisator (Graphitrohrföfen), spricht man vom inversen Zeeman-Effekt. Eine transversale Zeeman-Anordnung liegt vor, wenn der optische Messstrahl (die Beobachtung) senkrecht zum Magnetfeld angeordnet ist.

Beim normalen Zeeman-Effekt spalten sich die Absorptionsniveaus der dem Magnetfeld ausgesetzten Analytatome in eine nicht-wellenlängenverschobene π -Komponente und zwei wellenlängenverschobene σ -Komponenten σ^+ , σ^- auf.

Beim anormalen Zeeman-Effekt treten mehr als eine nicht-wellenlängenverschobene π -Komponente und mehr als zwei wellenlängenverschobene σ -Komponenten auf.

Die π - und die σ -Komponenten absorbieren unterschiedliche Anteile der HKL-Gesamtstrahlung, die sich durch die Polarisationsrichtung unterscheiden:

Das Absorptionsvermögen der π -Komponente liegt in Richtung des Magnetfeldes senkrecht zur Strahlungsrichtung in der Meridionalebene (horizontal).

Das Absorptionsvermögen der σ -Komponenten (σ^+ , σ^-) liegt senkrecht zum Magnetfeld und zur Strahlungsrichtung in der Sagittalebene (vertikal).

Die σ -Komponenten weisen jeweils die halbe Intensität der π -Komponente auf und sind zur ursprünglichen Wellenlänge gleich weit nach höherer und niederer Wellenlänge verschoben.

Prinzip der Untergrundkorrektur nach Zeeman

An den Graphitrohrföfen wird ein bipolares, horizontales magnetisches Wechselfeld mit 200 Hz Frequenz angelegt. Im Wechselfeld werden die Absorptionsniveaus der Analytatome der aktuellen Analysenlinie in die horizontal polarisierten σ -Komponenten σ^+ , σ^- und die vertikal polarisierte π -Komponente aufgespalten.

Der nachgeschaltete Kristallpolarisator lässt alle Strahlungskomponenten mit vertikaler Ausrichtung ohne Ablenkung passieren, die Strahlungskomponenten mit

horizontaler Ausrichtung werden so weit abgelenkt, dass sie nicht in den Eintrittspalt treffen.

In der Messphase „Magnetfeld aus“ liegt das unbeeinflusste Absorptionssignal vor, das Spektrometer misst die Summe aus spezifischer und unspezifischer Absorption. In der Messphase „Magnetfeld ein“ wird nur die π -Komponente erfasst. Sie erfährt aber keine elementsspezifische Absorption, sondern nur Schwächung durch Moleküle und Partikel, die im Magnetfeld keinen Zeeman-Effekt zeigen. Die unspezifische Absorption wird direkt auf der Analysenlinie gemessen.

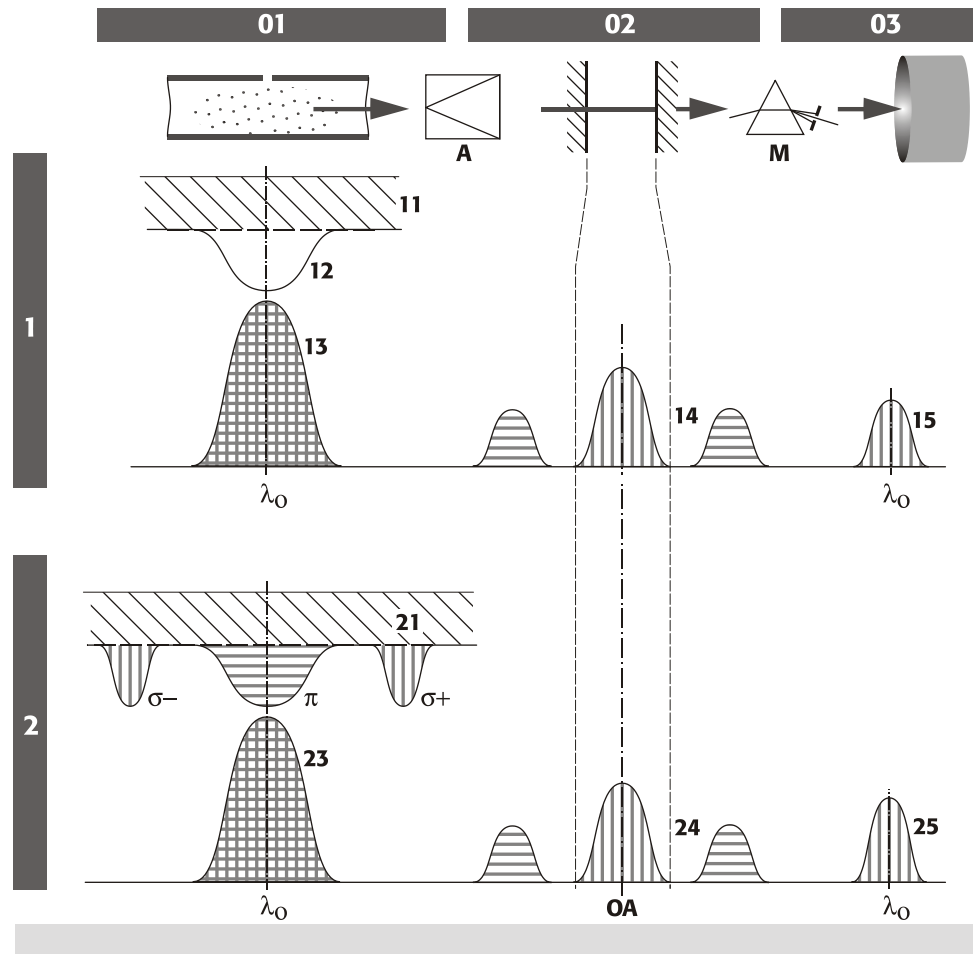
Die Differenzbildung aus den Signalen beider Messphasen liefert die elementsspezifische Absorption.

Für beide Signale sind Strahlungsquelle, Strahlengang, Messwellenlänge, Polarisation und Empfangskanal völlig gleich, das heißt mit einem Strahl (hier Einstrahlgerät) wird ein echter Zweistrahleneffekt erzielt. Die Quasi-Zweistrahlanordnung liefert eine extrem gute Basislinienstabilität.

Alle weiteren Techniken mit Deuterium-Untergrundkorrektur

Die Kontinuumsstrahlung der D2HKL wird zur Kompensation der Untergrundabsorption genutzt. Die Strahlung des Linienstrahlers (Primär-HKL) mit ihrer extrem schmalen Basislinie (Resonanzlinie) wird elementsspezifisch und durch Streuung unspezifisch geschwächt. Dabei wird die Gesamtabsorption erfasst. Die Strahlung der D2HKL wird im wesentlichen durch die breitbandige elementunspezifische Absorption geschwächt, der minimale elementsspezifische Anteil ist vernachlässigbar. Die Differenzbildung beider Signale liefert die elementsspezifische Absorption.

Die Intensitäten beider Strahlungsquellen werden automatisch kontrolliert und nötigenfalls nachgeführt.



- | | |
|---|---|
| <p>01 Atomisator
 02 Eintrittsspalt
 03 SEV
 1 Phase 1 – Messen der Gesamtabsorption
 11 Untergrund, keine Polarisation
 12 Analyt, keine Polarisation
 13 HKL-Emission, alle Polarisationsrichtungen
 14 Durch den Polarisator-Analysator räumlich getrennte Strahlung am Eintrittsspalt
 15 Nur vertikal polarisiertes Licht, geschwächt durch Analyt und Untergrund</p> | <p>A Polarisator-Analysator
 M Monochromator
 OA Optische Achse
 2 Phase 2 – Messen der Untergrundabsorption
 21 Untergrund, keine Polarisation
 δ^-, π, δ^+ Analyt, bezüglich Wellenlänge und Polarisationsrichtung durch Magnetfeld aufgespalten
 23 HKL-Emission, alle Polarisationsrichtungen
 24 Durch den Polarisator-Analysator räumlich getrennte Strahlung am Eintrittsspalt
 25 Nur vertikal polarisiertes Licht, geschwächt durch Untergrund</p> |
|---|---|

Abb. 7 Grundprinzip der transversalen inversen Zeeman-Atomabsorptionsspektroskopie

5.2 Elektrothermischer Atomisator mit Zeeman-Magnet

Der Graphitrohrföfen (Elektrothermischer Atomisator (EA)) ist Kernstück für die Arbeit im EA-Betrieb und der HydrEA-Technik.

Merkmale des Graphitrohrföfens

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

Die analytischen Vorzüge der Graphitrohrtechnik in Verbindung mit dem Untergrundkompensator bestehen in der der problemlosen Spuren- und Ultraspurenanalytik an Realproben mit komplizierter Matrix.

In der Analyse durchläuft jede Probe ein Ofenprogramm (Temperatur-Zeit-Programm) mit dem Ziel, die wässrige Probe zu trocknen und störende Begleitsubstanzen vor der Atomisierung abzutrennen.

Das Ofenprogramm verläuft in vier Grundschritten:

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

Der Bediener optimiert diese Grundschritte mit der Steuersoftware ASpect LS für jedes Analyseproblem.

5.2.1 Der Zeeman-Graphitrohrföfen

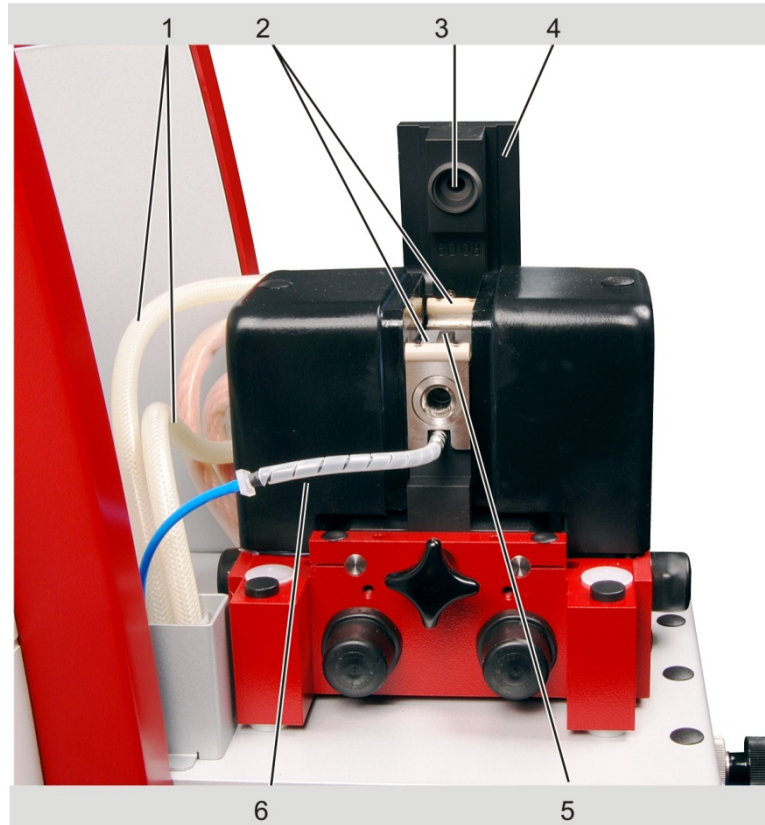


Abb. 8 Zeeman-Graphitrohrföfen

Der Ofen besteht aus einem festem und einem beweglichen Ofenteil. Beide Ofenteile sind wassergeköhlte Metallkörfper, in denen sich die ringförmigen Graphitelektroden befinden. Das quergeheizte Graphitrohr wird mit seinen Kontaktflächen pneumatisch gegen die Graphitelektroden gedröckt. Zwischen den Metallkörfpern, die die Elektroden tragen, befindet sich ein weiteres Graphitteil, der Ofenmantel. Zusammen mit den Graphitelektroden bildet er um das Graphitrohr herum einen geschlossenen Innenraum, der die thermischen Abstrahlbedingungen des Graphitrohres stabilisiert sowie chemisch inerte Verhältnisse garantiert. Beim Schlieöfen des beweglichen Ofenteils wird das Rohr in die Kontakte gepresst, ohne Kontakt mit dem Ofenmantel zu haben.

Durch die beiden Graphitelektroden und den Ofenmantel wird das Graphitrohr in eine Schutzgasatmosphäre eingekapselt. Der Ofenmantel besitzt Anformungen föür den Strahldurchtritt, die Ofenfenster und die Schutzgaszuföhr, sowie Föührungen föür das selbsttätige Ausrichten des Graphitrohres beim Schlieöfen des Ofens.

Der obere horizontal liegende Metallblock kann durch einen Pneumatikzylinder nach rechts weggeschwenkt werden. Der untere feststehende Metallblock sitzt auf einer Träegergruppe.



- | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------------|
| 1 | Kühlwasserschläuche | 4 | Oberer Metallblock, offen |
| 2 | Ofenfenster | 5 | Graphitrohr im Ofenmantel |
| 3 | Obere Elektrode | 6 | Schutzgaszufuhr |

Abb. 9 Graphitrohrofen, geöffnet

Die beiden Metallblöcke beinhalten die nötigen Anschlüsse für Strom, Schutzgas und Kühlwasser.

Wegen der senkrechten Anordnung der Flügel erfolgt die Zufuhr gelöster Proben mittels Probengeber AS-GF mittig durch den oberen Flügel.

Feststoffproben auf einem trogförmigen Probenträger (Schiffchen) können bei abgenommenem Ofenfenster durch die linke waagerechte Ofenöffnung eingebracht werden. Der Ofenmantel muss beim Wechsel zwischen gelösten und festen Probenformen gewechselt werden.

5.2.2 Der Zeeman-Magnet

Der Zeeman-Magnet besteht aus zwei gleichen U-förmigen Magnetkernen und zwei symmetrischen Spulen. Die beiden Jochhälften sind unterhalb des Graphitrohrofens mechanisch gefasst und aufeinander gepresst. An den oberen Enden sind beide Jochhälften unmittelbar hinter den Spulen auf etwa die Querschnittsfläche des Graphitrohrrinnenraumes verjüngt. Die geschliffenen Stirnflächen bilden die Magnetpole (Polschuhe). Der Graphitrohrofen ist im Bereich der Polschuhe soweit verjüngt, dass die Polschuhe nur 15 mm Polabstand haben, wodurch Magnetfeldstärken von 1,0 Tesla erreicht werden. Zwischen den Polschuhen bildet sich das benötigte Magnetfeld homogen aus. Beide Polschuhe sind unsymmetrisch nach rechts (bezüglich ihrer Mittelachse) verschoben und lassen so den nötigen Raum für den Feststoffprobengeber frei.

5.2.3 Gasströme

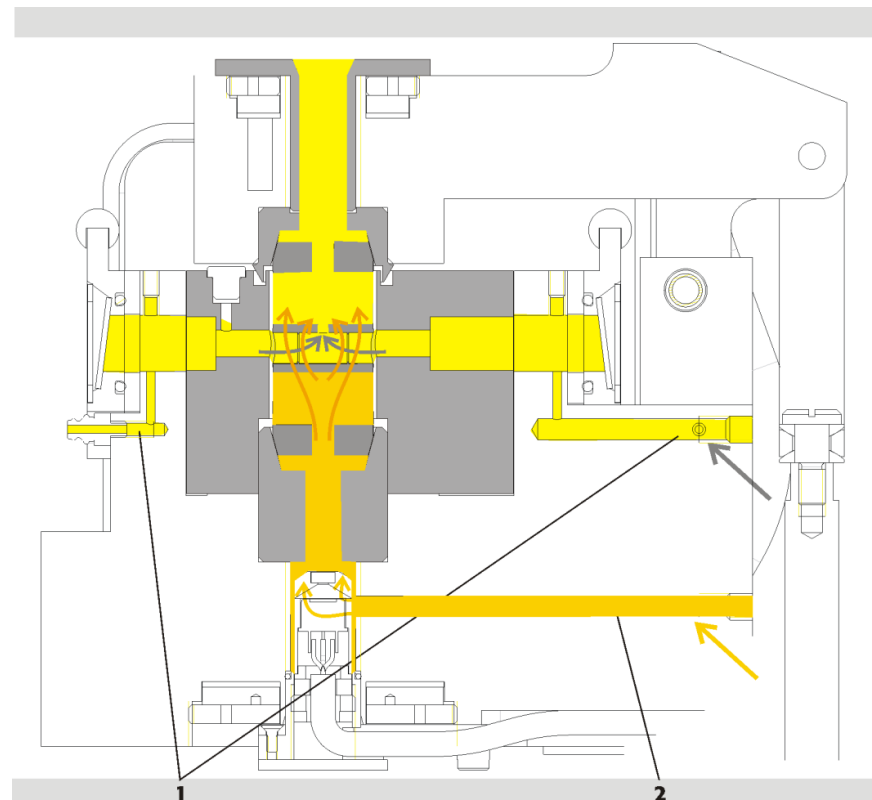
Im Zeeman-Graphitrohrfen sind die Gaskanäle für die getrennte Zufuhr des inneren Gasstroms (Spülgas) und des äußeren Gasstroms (Schutzgas) untergebracht.

Der innere Gasstrom (Spülgas) wird von beiden Seiten über Kanäle im festen Ofenteil unmittelbar an der Innenseite der (abnehmbaren) Ofenfenster in den Ofenraum geführt. Der zweigeteilte innere Gasstrom gelangt von den Ofenfenstern aus ins Rohrinne und über die Pipettieröffnung und den Pipettiereinsatz nach außen.

Der innere Gasstrom hat die Aufgabe, alle im Graphitrohr während des Trocknungs- und Pyrolyseschrittes auftretenden Gase zu entfernen, Kondensations-effekte des Analyten an den Ofenfenstern zu verhindern und die Verweilzeit der Analytatoome im Strahlengang zu beeinflussen. Während der Atomisierung wird der innere Gasstrom i. a. unterbrochen, um eine möglichst lange Verweildauer der Atome im Strahlengang des Graphitrohres zu erreichen und die Empfindlichkeit der Messung zu erhöhen.

Bei Bedarf können dem inneren Gasstrom oxidierende oder reduzierende Gase (Luft bzw. H_2) zugemischt werden. Sie wirken sich positiv auf den Pyrolyseschritt aus. Bei Luftzufuhr sollten Temperaturen $> 650\text{ °C}$ vermieden werden, da sonst das Graphitrohr selbst angegriffen wird.

Der äußere Gasstrom tritt durch einen Kanal im festen Ofenteil, die Öffnung für den Strahlungssensor und die untere Elektrode in den Ofenraum. Er umspült den Strahlungssensor und das Graphitrohr und gelangt durch den Pipettiereinsatz nach außen. Der äußere Gasstrom sorgt dafür, dass auch bei gestopptem inneren Gasstrom das Graphitrohr von Inertgas umgeben ist und somit ein Schutz gegen Oxidation durch Luftsauerstoff besteht.



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

Abb. 10 Innere und äußere Gasströme im Graphitrohrfen

5.2.4 Graphitrohrvarianten, Ofenteile und Einsätze

Drei Graphitrohrvarianten sind verfügbar:

- Standard-Graphitrohr
- Graphitrohr für Feststoffanalytik
- Graphitrohr mit PIN-Plattform

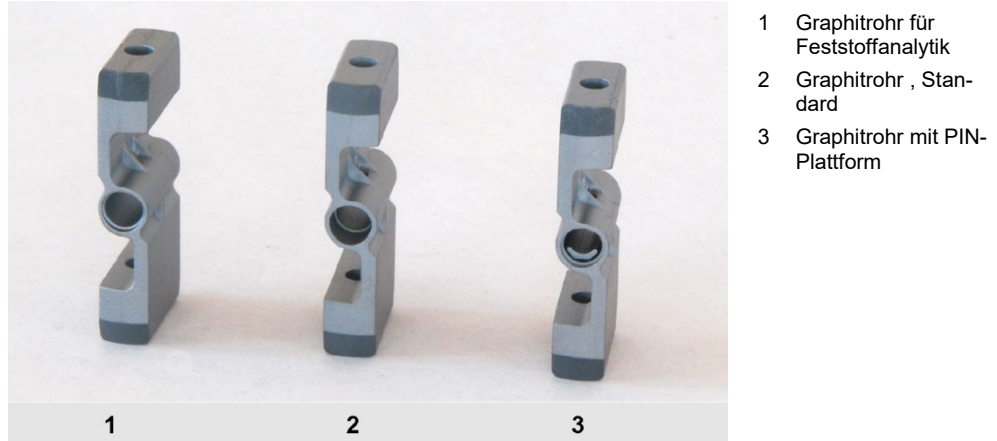


Abb. 11 Graphitrohrvarianten

Graphitrohrvariante	Atomisierung	Probenvolumen / -menge	Einsatzgebiet
Standard-Graphitrohr	Wand	max. 50 µL	Wässrige Proben (analytisch wenig anspruchsvolle Proben) Alternativ für Feststoffproben
Graphitrohr mit PIN-Plattform	Plattform	max. 40 µL	Wässrige Proben
Standard-Graphitrohr für Feststoffanalytik (ohne Dosieröffnung)	Schiffchen	max. 3 mg	Feststoffe (Solid-Technik)

Tabelle 4 Einsatzgebiete und Probenvolumen verschiedener Graphitrohrvarianten

Alle Rohrtypen sind in den Flügeln durchbohrt. Die Bohrung im unteren Flügel dient als Beobachtungskanal für den Strahlungssensor. Die Bohrung im oberen Flügel liegt in der Verlängerung der Pipettieröffnung als Zugang für das Pipettieren in der Lösungsanalytik.

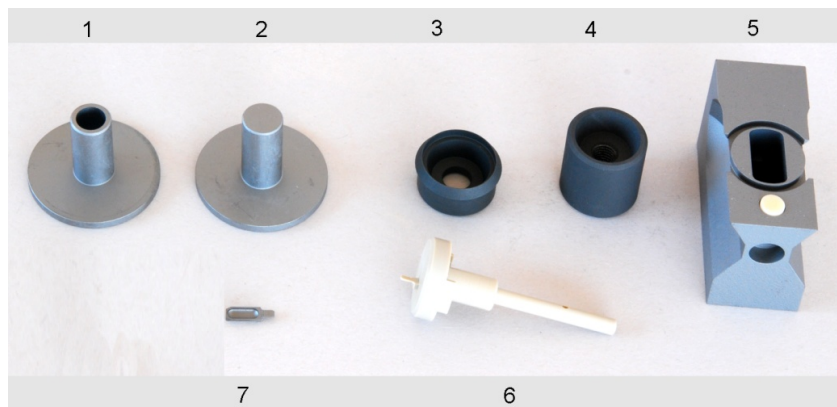


Abb. 12 Ofenmantel, Adapter und Einsätze

Nr.	Ofenteil / Einsatz	Funktion
1	Pipettiereinsatz (Z-Einsatz)	Trichteröffnung zum Pipettierkanal Schützt freiliegende Metallteile. Sorgt für kontaminationsfreies Pipettieren.
2	Solid-Adapter (Z-Stopfen)	Verschließt die Pipettieröffnung. Schützt freiliegende Metallteile.
3	Obere Elektrode	Kontaktiert Rohrflügel von oben.
4	Untere Elektrode	Kontaktiert Rohrflügel von unten.
5	Ofenmantel mit durchgehender horizontaler Bohrung	Nimmt das Graphitrohr auf.
6	Justierhilfe	Justierung des Probengebers AS-GF und des Feststoffprobengebers SSA 600
7	Schiffchen (Probenträger)	Nimmt Feststoffprobe auf.

Tabelle 5 Ofenteile und Einsätze

5.2.5 Strahlungssensor

Der Strahlungssensor dient zur Rekalibrierung der Rohrtemperatur. Er ist in der Ofenhalterung befestigt und empfängt die Strahlung vom zylindrischen Teil des Graphitrohres durch die Bohrung im unteren Flügel und durch eine konzentrische Bohrung in der unteren Elektrode.

Über die Detektion auf zwei Wellenlängen wird ein vom Emissionsgrad des Graphitrohres unabhängiges Quotientensignal für die Temperaturmessung gewonnen. Die Rekalibrierung erfolgt bei der Formierung des Graphitrohres.

5.2.6 Ofenkamera

Als Option kann das ZEEnit 650 P mit einer Ofenkamera ausgestattet werden. Sie überwacht den Prozess, beginnend mit der Injektion der Probe in das Graphitrohr bis zum Abschluss der Trocknung. So können direkt das Eintauchen des Dosierschlauchs ins Graphitrohr, das Abgeben der Probe und anderer Komponenten sowie der Trocknungsvorgang kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert werden.

Die Kamera blickt über einen Umlenkspiegel von links in das Graphitrohr. Der Innenraum des Graphitrohres wird von rechts von einer LED beleuchtet. Kamera und Umlenkspiegel befinden sich auf einem pneumatisch bewegten Schlitten und werden zur Beobachtung in den Strahlengang gefahren. Die Beleuchtung wird eingeschwenkt.

5.3 Zubehör für Graphitrohrtechnik

5.3.1 Probengeber AS-GF

Der Probengeber AS-GF wird im EA-Betrieb zur Zuführung von flüssigen Proben und in der HydrEA-Technik zur Zuführung des Reaktionsgases in das Graphitrohr eingesetzt.



Hinweis

Eine Pipettierung von Hand ist aufgrund schlechter Reproduzierbarkeit nicht zu empfehlen.



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

Abb. 13 Probengeber AS-GF

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

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

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

Der AS-GF wird in die vorgesehenen Aufnahmen am Probenraum eingehängt und mit dem ZEEnit 650 P elektrisch verbunden. Die Geräteparameter des AS-GF werden mit der Steuersoftware ASpect LS eingestellt.

5.3.2 Mobiles Kühlaggregat KM 5

Der Graphitrohrföfen des ZEEnit 650 P wird über eine Umlaufkühlung vom mobilen Kühlaggregat KM 5 gekühlt. Sein Wirkprinzip ist ein luftgekühlter Wärmetauscher mit Ventilator. Deshalb steht die wirksame Kühlleistung des luftgekühlten mobilen Kühlaggregats nur dann zur Verfügung, wenn der programmierbare Sollwert mindestens $7 \text{ }^\circ\text{C}$ über der Raumtemperatur liegt. Der maximale Sollwert beträgt $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Der Alarmpunkt liegt immer $15 \text{ }^\circ\text{C}$ über dem eingestellten Sollwert. Wird die Kühlleistung nicht mehr erreicht, schaltet ein Übertemperaturalarmkontakt den Kühler und das Spektrometer ab.

Das KM 5 ist mit 5 L enthärtetem Wasser (kein destilliertes Wasser) zu füllen. Die Kühlwassertemperatur ist einstellbar.

5.3.3 Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA6

Die Feststoffprobengeber SSA 600 und SSA 6 sind unabdingbare Voraussetzung für die Feststoffanalyse in der Graphitrohrtechnik. Sie ermöglichen das reproduzierbare Einbringen des mit der Feststoffprobe bestückten IC-Probenträgers ins Graphitrohr.

Der Feststoffprobengeber SSA 600 ermöglicht den automatisierten Transport von Feststoffproben in den Graphitrohrföfen. Das Wägen erfolgt vollautomatisch durch eine integrierte Mikrowaage. Der Feststoffprobengeber SSA 600 verfügt unter Verwendung von 2 Probentellern über 84 Probenpositionen.

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

Eine vollständige Beschreibung der Feststoffprobengeber finden Sie in der Betriebsanleitung "Feststoffprobengeber SSA 600" bzw. "Feststoffprobengeber SSA 6".



SSA 600 with liquid dispensing



SSA 6

Abb. 14 Feststoffprobengeber für ZEEnit

5.4 Hg/Hydridsysteme

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

- HS 55: Batchsystem mit elektrisch beheizter Küvetteneinheit, aber ohne Anreicherungseinheit für Hg. Die Reduktionsmittellösung wird per 1-Kanal-Schlauchpumpe dosiert.
- HS 55 modular: Batchsystem mit elektrisch beheizter Küvetteneinheit mit oder ohne Modul „Hg Plus“ für die Hg-Bestimmung. Die Reduktionsmittellösung wird per 1-Kanal-Schlauchpumpe dosiert.
- HS 60 modular: Hg/Hydridsystem für Fließinjektionsbetrieb mit elektrisch beheizter Küvetteneinheit mit oder ohne Modul „Hg Plus“

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

5.5 Die Probengeber AS-F und AS-FD als Zubehör für die Hydrid- und HydrEA-Technik

In der Hg/Hydridtechnik kann mit manueller oder automatischer Probenzufuhr gearbeitet werden. Der automatische Betrieb und die Multielementanalyse sind nur unter Einsatz eines Probengebers möglich. Mit der Steuersoftware des ZEEnit 650 P werden die Parameter eingestellt und die Funktion gesteuert.

Das ZEEnit 650 P kann mit folgenden Probengebern betrieben werden:

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

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

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

54 Positionen Probenteller mit 54 Positionen für 50mL-Sarstedt-Gefäße

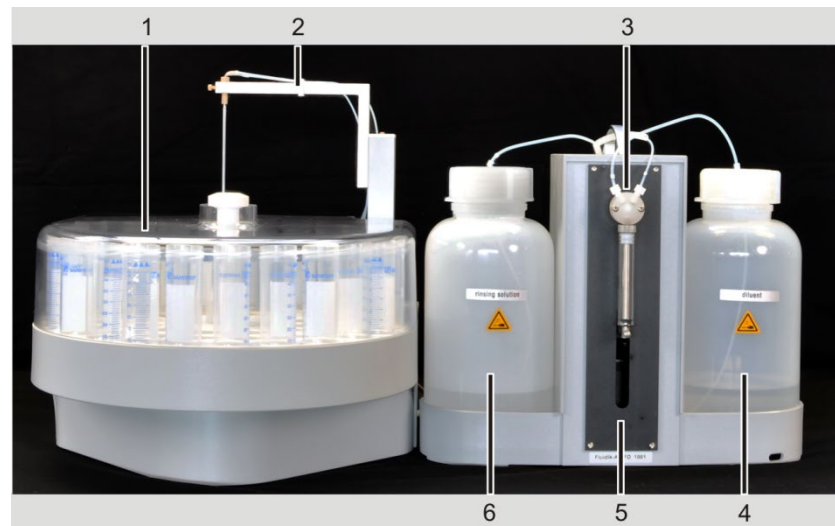
Die Probenteller sollten nach den Anforderungen der Probenanalyse ausgewählt werden:

- Verfügbare Probenmenge
- Art der Signalauswertung

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

Die Probengeber werden über das ZEEnit 650 P mit Betriebsspannung versorgt. Probenteller und Probengeberarm werden mit Schrittmotoren angetrieben. Der Probenteller wird gedreht. Der Probengeberarm ist schwenkbar und kann um 120 mm abgesenkt werden.

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



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

Abb. 15 Probengeber AS-FD mit separatem Fluidik-Modul

Der Probengeber AS-FD verfügt über ein extra Fluidik-Modul mit einem Dosierer (5000 µL). Das Fluidik-Modul ist mit dem Probengeber elektrisch verbunden und

wird so über das ZEEnit 650 P mit Betriebsspannung versorgt. Die Verdünnung von Standards oder Proben im Mischgefäß erfolgt derart, dass das Konzentrat im Mischgefäß vorgelegt wird. Anschließend wird die Verdünnungslösung mit hoher Dosiergeschwindigkeit zugegeben (max. Volumen: $V = 25 \text{ mL}$). Das vollständige Mischen wird über eine feste Wartezeit abgewartet. Eine zweite Membranpumpe saugt die Restflüssigkeit ab, die nicht vom Zerstäuber angesaugt wurde.

Der Probengeber AS-FD mit Verdünnungsfunktion bietet folgende Vorteile:

- Herstellen der Standards für die Kalibrierung durch Verdünnen von einem oder mehreren Stockstandards im Mischgefäß
- Verdünnen einer Probe bei Konzentrationsüberschreitung, das heißt, bei einem Elementgehalt größer als 110 % des höchsten Standards der Kalibrierung
- Verdünnen aller Proben in frei wählbaren Verdünnungsverhältnissen bis zum Verhältnis 1:500.

5.6 Lampenwechsler und Lampen

Das ZEEnit 650 P besitzt einen 8fach-Lampenwechsler mit einer Schreib-Lese-Einheit (RFID) für codierte Lampen an der aktiven Position. Die codierten Lampen sind mit aufgeklebten Transpondern versehen. Gespeichert werden Lampentyp, Element(e), Seriennummer, maximaler empfohlener Lampenstrom und Booststrom und die Betriebsstunden. Der Einsatz nichtcodierter Lampen ist möglich. Der Lampenwechsler ist für Hohlkatodenlampen mit dem Standarddurchmesser des Glaskolbens von 37,1 mm ausgelegt. Die jeweils benötigte Lampe wird PC-gesteuert in den Strahlengang geschwenkt, eingeschaltet und auf dem Kreisbogen in 0,1 mm-Schritten feinjustiert.

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

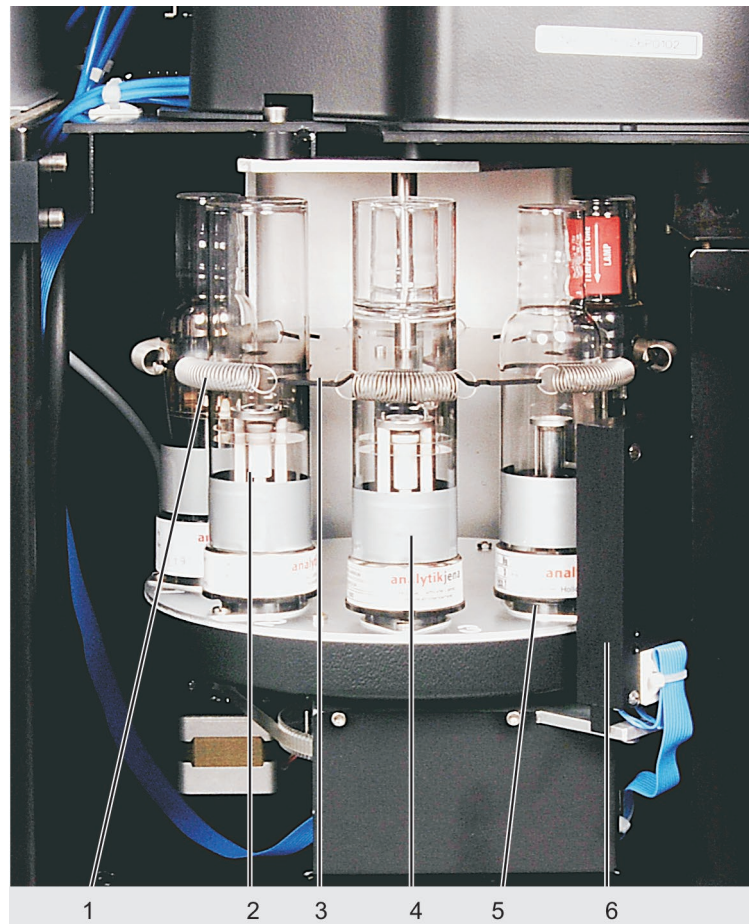
Die Positionen 5 bis 8 können auch mit Super-Hohlkatodenlampen bestückt werden. Die notwendige Versorgung für Booststrom und Heizung ist integriert und kann wahlweise auf eine der Positionen 5 bis 8 geschaltet werden. Wird eine Super-HKL als aktive Lampe benutzt, kann eine zweite Super-HKL nicht als solche vorgeheizt werden, sondern nur als HKL. Deshalb wird für die Mehr-Element-Routine empfohlen, auf eine Elementmethode mit Super-HKL eine Methode mit normaler HKL folgen zu lassen.

Der Einsatz einer Super-Hohlkatodenlampe bringt für einige Elemente wie As, Se, Te, P, Zn den Vorteil einer höheren Strahlungsintensität, wodurch sich das Signal-Rausch-Verhältnis und die Nachweisgrenze verbessern.

Für die Bestückung des 8fach-Lampenwechslers sind folgende Kombinationen denkbar:

- 8 codierte Hohlkatodenlampen bzw. Mehrelement-Hohlkatodenlampen
- 1 bis 4 codierte Super-Hohlkatodenlampen auf den Positionen 5 bis 8 und die restlichen Positionen mit codierten Hohlkatodenlampen bzw. Mehrelement-Hohlkatodenlampen.

Der Kontinuumstrahler, eine Deuterium-Hohlkathodenlampe (D2HKL), ist in einer separaten Halterung installiert.



- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Feder | 4 | Transponder |
| 2 | Lampe | 5 | Lampenfassung, schwimmend gelagert |
| 3 | Scheibe mit Auflageprismen für Lampen | 6 | Antenne |

Abb. 16 Aufbau des Lampenwechslers

6 Installation und Inbetriebnahme



Kein unbefugter Eingriff!

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

Jeder unbefugte Eingriff schränkt Gewährleistungsansprüche ein. Beachten Sie bitte bei der Installation und Inbetriebnahme Ihres Gerätes die Hinweise im Abschnitt "Sicherheitsanweisungen" S. 9. Die Einhaltung dieser Sicherheitshinweise ist die Voraussetzung für störungsfreie Installation und Funktionsweise Ihres AAS-Messplatzes. Befolgen Sie stets alle Warnungen und Hinweise, die auf dem Gerät selbst angebracht sind oder vom Steuerprogramm des ZEEnit 650 P angezeigt werden.

Für störungsfreien Betrieb des ZEEnit 650 P sorgen Sie bitte dafür, dass die in Kapitel "Aufstellbedingungen" S. 24 beschriebenen Einsatzbedingungen stets eingehalten werden. Soll das ZEEnit 650 P umgesetzt werden, verfahren Sie bitte nach den Anweisungen im Kapitel "Transport des ZEEnit 650 P" S.95.

6.1 Versorgungs- und Steueranschlüsse

Die Versorgungsleitungen werden bei der Aufstellung des ZEEnit 650 P durch den Kundendienst der Analytik Jena angeschlossen.

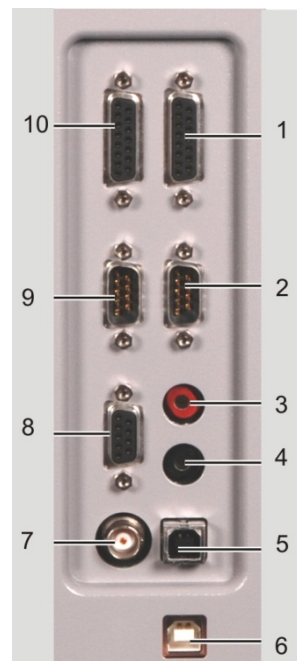
Der Netzschalter befindet sich auf der rechten Seite des ZEEnit 650 P. Ebenfalls auf der rechten Seite sind leicht zugänglich die Anschlüsse für PC und Zubehör angeordnet. Die Medienanschlüsse für Gas, Wasser und Strom sowie die Sicherungen befinden sich auf der Rückseite.

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



- 1 Netzschalter
- 2; 5 Öffnung für Tragstangen
- 3; 4 Klemmung zur Befestigung der Haube
- 6 Anschlüsse für PC und Zubehör
- 7 Medienanschlüsse auf der Geräterückseite

Abb. 17 Netzschalter und Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse auf der rechten Seite des ZEEnit 650 P



- 1 Anschluss Sampler AS-F, AS-FD (für HydrEA-Technik)
- 2 Anschluss Hydridsystem (HS)
- 3 (+5V)
- 4 (GND)
- 5 Anschluss ZEEnit 650 P – PC (DEVICE PC)
- 6 Anschluss Ofenkamera - PC (CAMERA PC)
- 7 (TRIGGER)
- 8 Anschluss Kühlmobil (KM5)
- 9 Anschluss Waage für Feststoff (SOLID)
- 10 Anschluss AS-GF und SSA 600 (MPE SSA 600)

Abb. 18 Leiste für Versorgungs- und Steueranschlüsse



- | | |
|--|---|
| 1 Anschluss Inertgas | 6 Netzanschlussleitung für ZEEnit 650 P |
| 2 Anschluss Additionsgas | 7 Sicherungen F9 – F14 |
| 3 Sicherungen F3 – F8 | 8 Kühlwasserzulauf "Water in" |
| 4 Netzanschluss für Zubehör (5fach-Steckdosenleiste) | 9 Kühlwasserrücklauf "Water out" |
| 5 Sicherungen F1, F2 | |

Abb. 19 Rückansicht des ZEEnit 650 P mit Anschlüssen für die Gas- und Strom- und Wasserversorgung, sowie den Sicherungshaltern

6.2 Transportsicherung entfernen



Transportsicherung entfernen!

Die Transportsicherung wird vom Kundendienst der Analytik Jena oder eingewiesenem Personal entfernt.

1. Klemmstücke für Gerätehaube an der linken und rechten Seitenwand abschrauben (3 u. 4 in Abb. 17).
2. Gerätehaube abnehmen.
3. Die rot markierte Transportsicherung aus dem Gitterhebel herausschrauben.
4. Gerätehaube aufsetzen und an der linken und rechten Seitenwand mit Klemmstücken befestigen.

6.3 Das ZEEnit 650 P aufstellen



Achtung! Aufstellung nur durch Kundendienst!

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



Aufstellbedingungen am neuen Aufstellort sicherstellen!

Siehe Kapitel "Aufstellbedingungen" S.24.

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

Hilfsmittel

- 4 Stopfen, Kunststoff
 - Maulschlüssel 19 mm (im Lieferumfang)
1. Vier Tragegriffe herausschrauben und aufbewahren.
 2. Öffnungen mit Stopfen verschließen.
 3. Gasversorgung installieren:
 - Argonschlauch auf Schlauchverschraubung befestigen.
 4. Gasanschlüsse auf Dichtheit prüfen (→ Abschnitt "Versorgungs- und Steueranschlüsse" S.48).
 5. Kühlmobil KM5 installieren (→ Abschnitt "Mobiles Kühlaggregat KM 5 installieren" S. 51).
 6. ZEEnit 650 P elektrisch anschließen (→ Abschnitt "Energieversorgung" S. 26).
 7. PC und ZEEnit 650 P mit USB-Kabel verbinden (5 in Abb. 18).
 8. Weitere Arbeitsschritte:
 - Software ASpect LS installieren
 - ZEEnit 650 P entsprechend der gewünschten Atomisierungstechnik komplettieren

6.4 Mobiles Kühlaggregat KM 5 installieren

Entnehmen Sie bitte der mitgelieferten Bedienungsanleitung „Kühlmobil KM5“ alle Hinweise zum Aufstellen, der Inbetriebnahme und Wartung.

1. Mobiles Kühlaggregat KM 5 füllen (siehe Abschnitt "Mobiles Kühlaggregat KM 5" S. 93).
2. Kühlkreislauf herstellen: Schlauchstecker an ZEEnit 650 P und KM 5 stecken.
Am KM5 (unten): „Wasservorlauf“ → Am ZEEnit 650 P : „IN“
Am KM5 (oben): „Wasserrücklauf“ → Am ZEEnit 650 P : „OUT“
3. Steuerleitung des KM 5 am gekennzeichneten Stecker an der rechten Seitenwand des ZEEnit 650 P anschließen (siehe Abb. 19).
Hinweis: Die Service-Taste des KM 5 bleibt auf „AUS“, d. h. die grüne Be-

triebslampe leuchtet nicht. Nur so kann das mobile Kühlaggregat von der Steuersoftware des ZEEnit 650 P gesteuert werden.

4. Kühlkreislauf entlüften (→ Abschnitt "Mobiles Kühlaggregat KM 5" S.93).

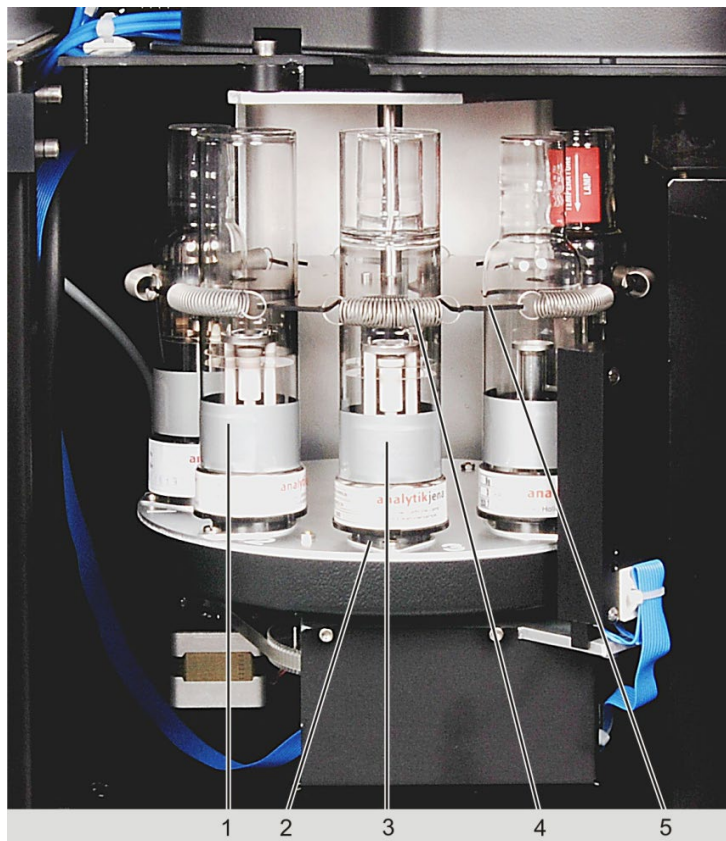
6.5 Installation und Start des Programms ASpect LS

Installation und Start des für die Steuerung des Spektrometers benötigten Programms ASpect LS sind im Handbuch "ASpect LS" beschrieben, siehe dort.

6.6 Bestückung des Lampenwechslers und Lampenjustierung

Die Bestückung des 8fach-Lampenwechslers kann in folgender Weise erfolgen:

- Vorzugsweise wird der 8fach-Lampenwechsler mit codierten Hohlkathodenlampen bestückt.
- Der Einsatz uncodierter Lampen ist ebenfalls möglich.
- Position 5 bis 8 können mit Super-Hohlkathodenlampen bestückt werden.



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Hohlkathodenlampe | 4 Zugfeder |
| 2 Lampenfassung | 5 Scheibe mit Auflageprismen für HKL |
| 3 Position des Lampenwechslers zum Ein- und Ausbau der HKLs | |

Abb. 20 Aufbau des Lampenwechslers

6.6.1 Hohlkatodenlampe und ausbauen

**Vorsicht! Verbrennungsgefahr!**

Vor dem Lampenwechsel den Lampenstrom ausschalten und Lampen abkühlen lassen.

**Achtung! Beschädigung der Lampe!**

Lampenfenster nicht berühren.

Lampen nur im stromlosen Zustand aus- und einbauen.

Die Tür am Raum für den Lampenwechsler beim Öffnen und Schließen nur mit der Hand führen.

1. Tür des Lampenraumes öffnen.
2. Zugfeder aushängen.
3. Lampe aus der Lampenfassung ziehen.
Hinweis: Lampenfenster nicht berühren!
4. Neue Lampe in Lampenfassung stecken, Zugfeder einhängen.

6.6.2 Deuterium-Hohlkatodenlampe aus- und einbauen

**Vorsicht! Verbrennungsgefahr!**

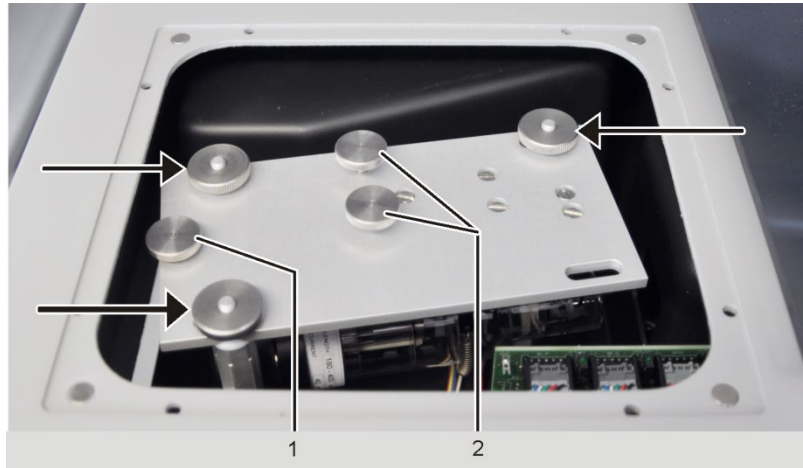
Vor dem Lampenwechsel den Lampenstrom ausschalten und Lampen abkühlen lassen.

**Achtung! Beschädigung der Lampe!**

Lampenfenster nicht berühren.

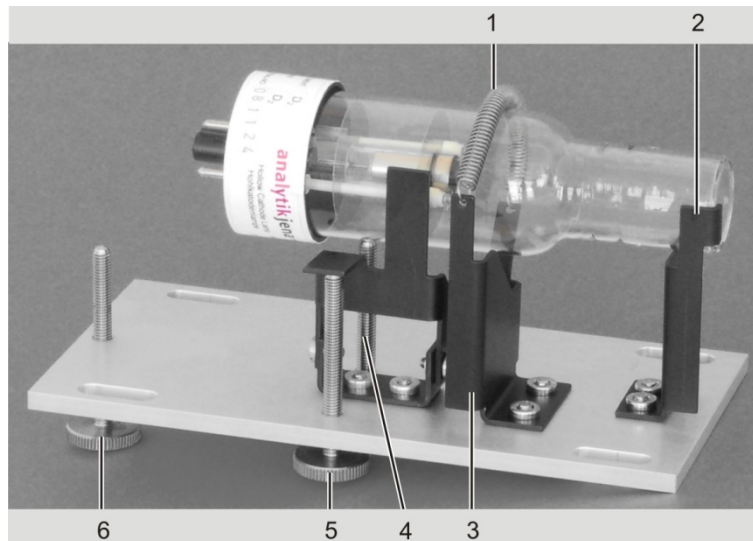
Lampe nur im stromlosen Zustand aus- und einbauen.

1. Abdeckplatte zum D2HKL-Halter von der Gerätehaube abnehmen.
2. Die drei Befestigungsmuttern (Pfeile in Abb. 21) abschrauben und den Lampenhalter abnehmen.
3. Sicherungsschraube (6 in Abb. 22) herausschrauben. Die Lampenfassung von der Lampe abziehen.
4. Lampe vorsichtig unter der Spannfeder (1 in Abb. 22) herausziehen.
5. Neue Lampe vorsichtig unter die Spannfeder stecken und bis Anschlag (2 i in Abb. 22) schieben.
Hinweis: Lampenfenster nicht berühren!
6. Fassung auf Lampe stecken. Sicherungsschraube einschrauben.
7. Lampenachse parallel zur Platte des Halters justieren (Augenmaß): Mit den langen Feinjustierschrauben die Lage der Lampe (4 und 5 in Abb. 22) verändern.
8. Halter aufsetzen und Befestigungsmuttern lose anschrauben. Sie werden erst nach der Justierung fingerfest angezogen.



Pfeile Befestigungsmuttern Lampenhalter 1 Sicherungsschraube für Lampensteckfassung
 2 Justierschrauben

Abb. 21 D2HKL-Halter der im Lampenraum eingebaut



1 Spannfeder 4; 5 Feinjustierschrauben
 2 Anschlag 6 Sicherungsschraube für Lampensteckfassung
 3 Auflage

Abb. 22 D2HKL mit Halter, aus Lampenraum ausgebaut und abgelegt

6.6.3 Lampenwechsler in ASpect LS einrichten

Codierte Lampen

Stehen codierte Lampen zur Verfügung, so werden die für die Analysenmethode wichtigen und auf dem Transponder gespeicherten Daten wie Lampentyp, Elemente, maximaler und empfohlener Lampenstrom sowie maximaler und empfohlener Booststrom beim Initialisieren in der aktiven Position ausgelesen und zur Lampenwechslerposition zugeordnet in die Tabelle eingetragen.

Uncodierte Lampen



Achtung! Lampenposition beachten!

Sind die Hohlkatodenlampen nicht codiert, die Lampen nur entsprechend der eingegebenen Positionen im Wechsler bestücken.

1. Mit dem Symbol das Fenster **Spektrometer** aufrufen und auf die Karte **Kontrolle** wechseln.
2. Mit Schaltfläche **[Lampenwechsler]** das gleichnamige Fenster öffnen.
3. Die Position des Lampenwechslers in der Tabelle markieren, welche mit einer Lampe bestückt bzw. deren Bestückung geändert werden soll.
4. Mit **[Ändern]** das Fenster **Lampe/Element auswählen** öffnen.

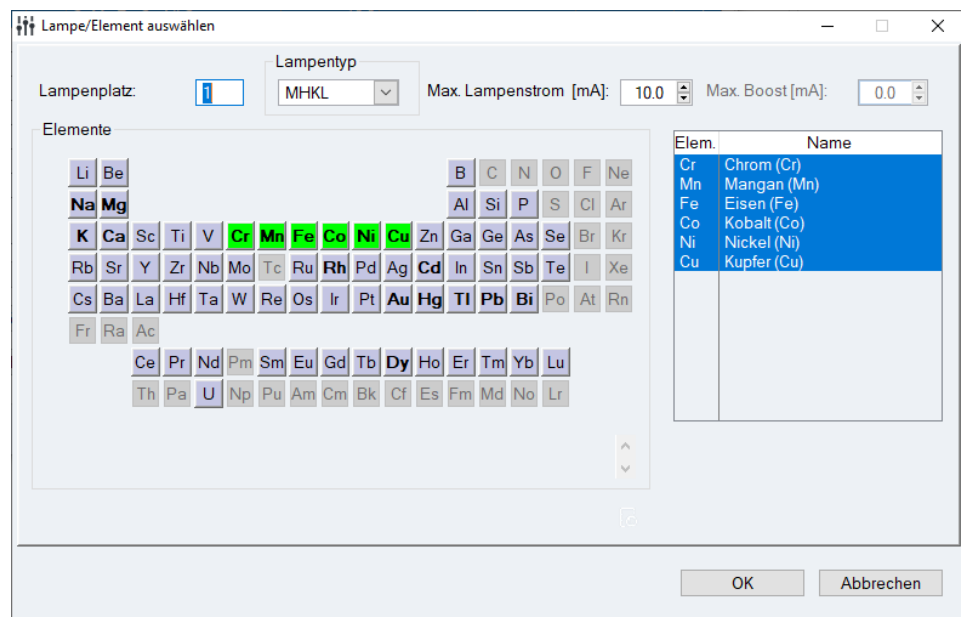


Abb. 23 Fenster Lampe/Element auswählen

5. Folgende Werte eingeben:

Pos.	Zeigt Position im Lampenwechsler an. Kann nicht in diesem Fenster editiert werden.
Typ	Auswahl des Lampentyps. Diese Auswahl richtet sich nach der Lampenposition und der dort möglichen Lampentypen. S-HKL und S-MHKL sind auf den Positionen 5 bis 8 verfügbar. keine Position enthält keine Lampe. HKL Einelement-Hohlkatodenlampe M-HKL Mehrelement-Hohlkatodenlampe S-HKL Superhohlkatodenlampe mit einem Element S-MHKL Superhohlkatodenlampe mit mehreren Elementen
Strom	Maximalen Lampenstrom einstellen.
Boost	<i>Nur bei S-HKL und S-MHKL</i> Maximalen Booststrom einstellen.
Perioden-system	Mit Mausklick auf das Elementsymbol im Periodensystem Lampelement auswählen: Blaue Schaltflächen kennzeichnen wählbare Elemente. Graue (inaktive) Schaltflächen markieren Elemente, die mit AAS-Technik nicht analysierbar sind. Grüne Elementschaltflächen

Symbole bezeichnen ausgewählten Elemente.

Bei M-HKL und S-MHKL können mehrere Elemente angeklickt werden. Ein erneuter Klick auf ein Elementsymbol annulliert die Auswahl. Ausgewählte Elemente werden in der nebenstehenden Tabelle angezeigt.

6. Mit **[OK]** das Fenster **Lampe/Element auswählen** verlassen und in das Fenster **Lampenwechsler** zurückkehren.

Die Lampenspezifikation wird in die Tabelle des Fensters **Lampenwechsler** eingetragen.


6.6.4 Lampen justieren

Die Feinjustierung der Lampen wird in der Regel nur einmal vorgenommen. Dazu wird das Energiebild aufgeschaltet und die Ausrichtung der Lampen im optischen Strahlengang optimiert.

Maximierung der Lampenlebensdauer

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

Arbeitsschritte Linienstrahler

1. Mit dem Symbol  das Fenster **Spektrometer** aufrufen und auf die Karte **Kontrolle** wechseln.
2. Mit Schaltfläche **[Lampenwechsler]** das gleichnamige Fenster öffnen.

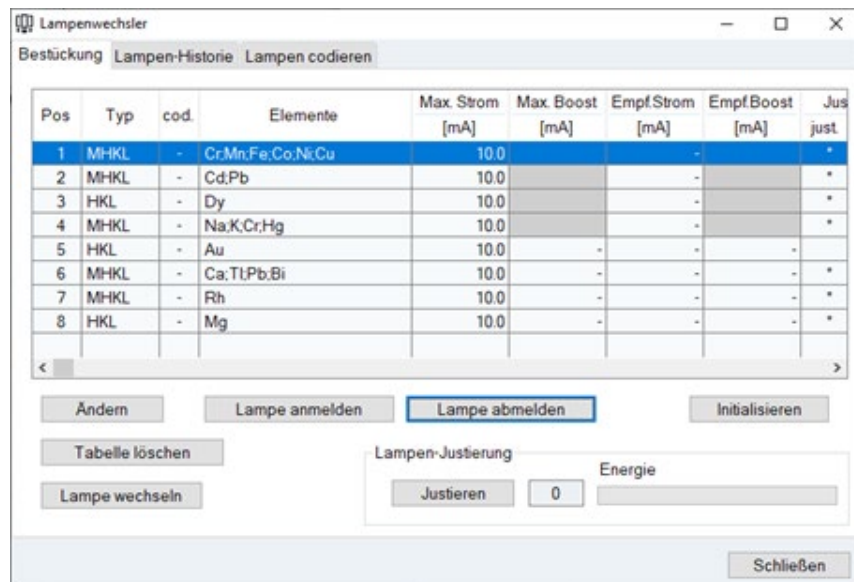



Abb. 24 Fenster Lampenwechsler

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

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

Arbeitsschritte Deuterium-Hohlkatodenlampe

- Mit dem Symbol  das Fenster **Spektrometer** aufrufen und auf die Karte **Kontrolle** wechseln.
- In der Auswahlliste **Untergrundkorrektur** die Option **Nur D2HKL-Untergrund** wählen.
- Spektrometerparameter mit **[Einstellen]** anfahren.
- Auf die Karte **Energie** wechseln.

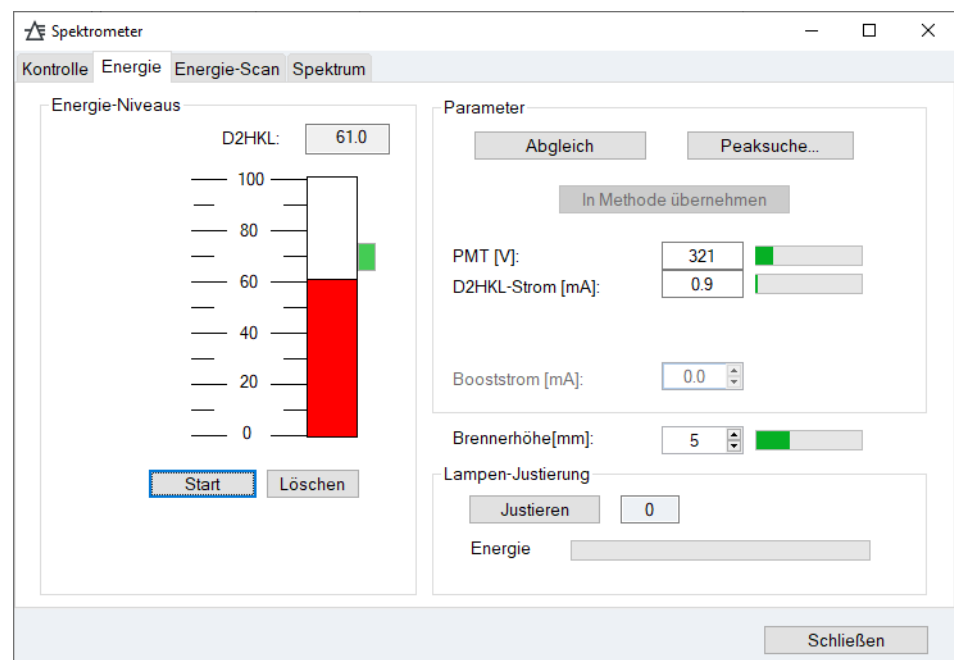


Abb. 25 Fenster Spektrometer - Energie

- Mit Schaltfläche **[Abgleich]** Spannung für den Photomultiplier PMT und den D2HKL-Strom abgleichen mit dem Ziel, das Energieniveau auf 65 bis 75 % einzustellen.
- Mit Schaltfläche **[Start]** Energiemessung beginnen
- Das Energie-Niveau (roter Balken) auf einen maximalen Wert einstellen:
Hinweis: Die grünen Balken kennzeichnen das zuletzt erreichte Maximum und können mit der Schaltfläche **[Löschen]** gelöscht werden.
 - Durch Fokusverstellung: Lampenhalter in Achsrichtung von Hand leicht verschieben, dann die Feststellschrauben festziehen.
 - Durch Achsenjustierung: Feinjustierschrauben (2 in Abb. 21 S. 54) verstellen.
- Abhängig von eventuellen Fehleranzeigen bzw. dem D2-Strom fortfahren:
 - Weist eine Fehleranzeige zu wenig Energie für die D₂-HKL aus, zuerst den D2-Strom kontrollieren. Steht er nach der Regelung nicht auf 35 mA, den Wert 35 mA eingeben und mit Schaltfläche **[Abgleich]** die Regelung wiederholen.

- Steht der D2-Strom schon auf 35 mA, die BC-Verstärkung um eine Stufe (Stufen von 0 bis 4) erhöhen und mit Schaltfläche **[Abgleich]** die Regelung wiederholen.
- Weist eine Fehleranzeige zu viel Energie für die D₂-HKL aus (zu wenig Energie für die HKL), die HC-Verstärkung um eine Stufe (Stufen von 0 bis 4) erhöhen und mit Schaltfläche **[Abgleich]** die Regelung wiederholen.

6.7 Graphitrohrtechnik

6.7.1 Anschlüsse im Probenraum für Graphitrohrtechnik

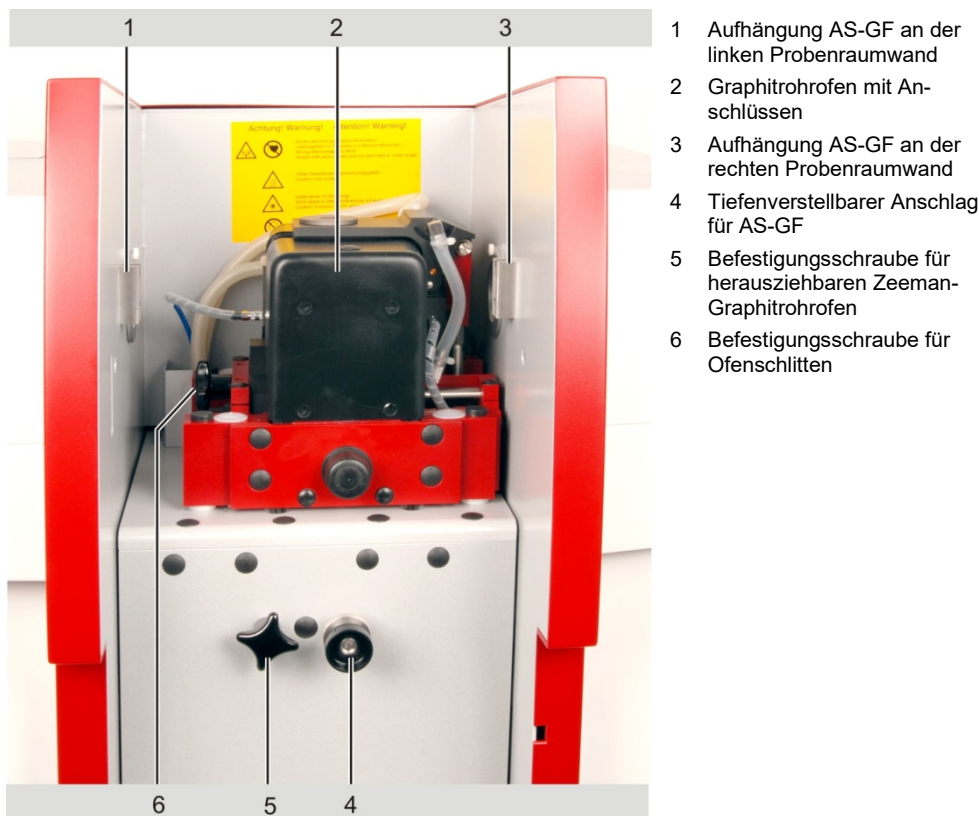


Abb. 26 Elemente im Probenraum für Graphitrohrtechnik

Der Graphitrohrföfen ist ab Werk justiert. Die Anschlüsse für Gas und Kühlwasser sind fest am Graphitrohrföfen installiert.

Unter dem Ofen befindet sich hinter der Abdeckung der Lüfter für den Hochstromtrafo.

6.7.2 Voreinstellungen in der Software zur Graphitrohrtechnik

Im Vorschaltbild der Software ASpect LS stellen Sie die Optionen für die Graphitrohrtechnik ein. Die Software-Oberfläche mit den Methoden- und Geräteparametern wird dementsprechend angepasst.

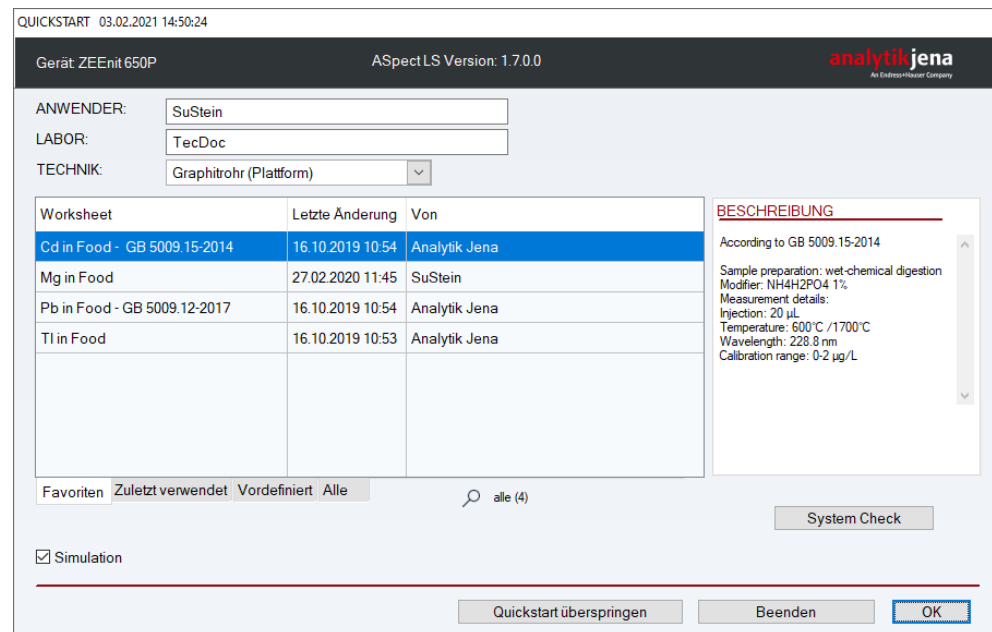


Abb. 27 Vorschaltbild von ASpect LS mit Einstellungen zum Graphitrohr

6.7.3 Graphitrohr in den Graphitrohrofen einsetzen


Der Aus- und Einbau eines Graphitrohres ist nach einem Wechsel der Atomisierungsmethode und nach einer bestimmten Anzahl durchgeführter Atomisierungen mit dem gleichen Graphitrohr notwendig.



Achtung!

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

Graphitrohr in den Graphitrohrofen einsetzen

1. Graphitrohrofen öffnen:
 - Mit Schaltfläche  das Fenster **Ofen – Kontrolle** öffnen.
 - Schaltfläche **[Ofen öffnen]** betätigen.

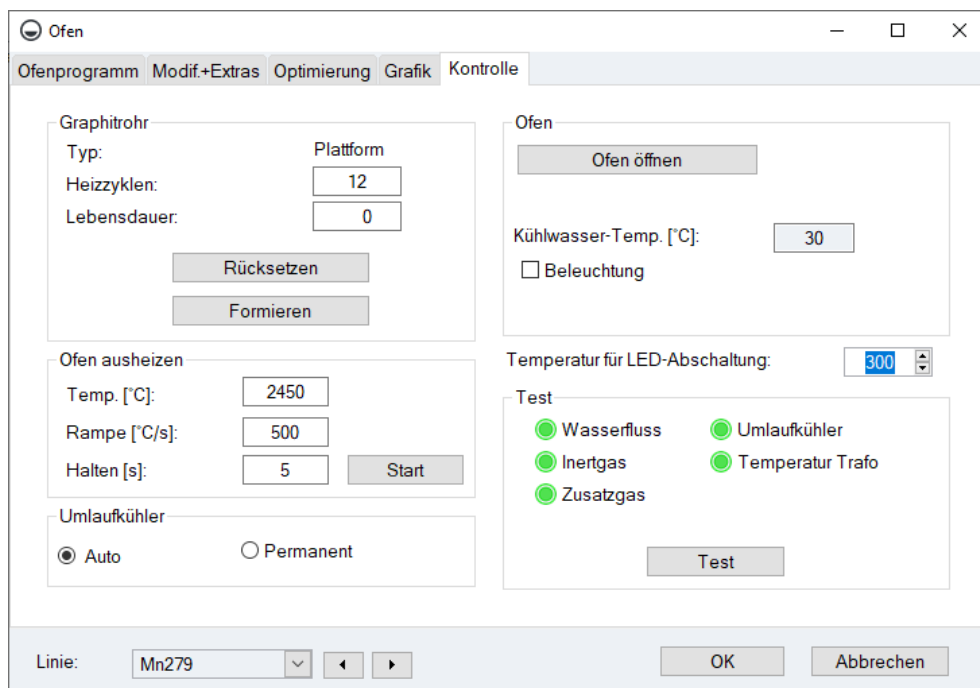


Abb. 28 Fenster Ofen - Kontrolle

2. Bei Bedarf Ofenmantel und Elektroden reinigen (→ Abschnitt "Graphitrohrföfen warten" S. 75).
3. Graphitrohr mit einer Pinzette oder von Hand, mit Zellstoff geschützt, so in den Graphitrohrföfen einsetzen, dass die Pipettieröffnung nach oben zeigt. Beim Graphitrohr für Feststoffanalytik ohne Pipettieröffnung gibt es keine Vorzugsrichtung.
4. Graphitrohrföfen mit Schaltfläche **[Ofen schließen]** schließen.
5. Im Bereich **Graphitrohr** die Parameter **Heizzyklen** und **Lebensdauer** des eingesetzten Graphitrohres eingeben.
6. Graphitrohr formieren. Die Schaltfläche **[Formieren]** (→ Abschnitt "Graphitrohr formieren" S. 61).

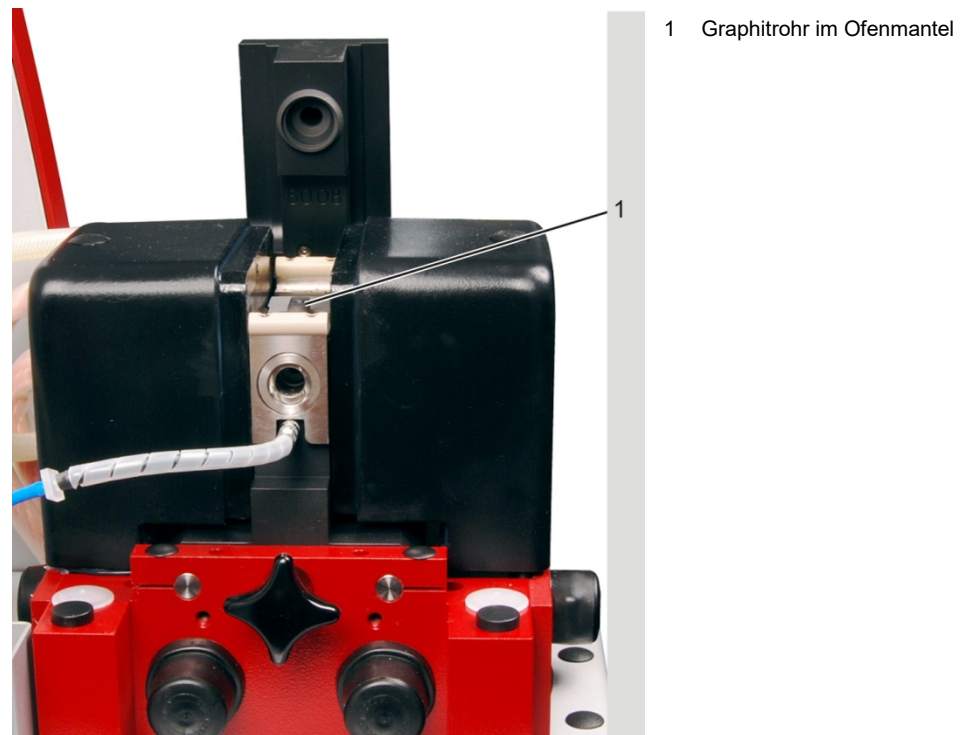


Abb. 29 Graphitrohrofen geöffnet mit eingesetztem Graphitrohr

Graphitrohr aus Graphitrohrofen entnehmen



Vorsicht! Verbrennungsgefahr!

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



Achtung! Das Graphitrohr nie mit bloßen Fingern berühren!

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

1. Graphitrohrofen öffnen:
 - Mit Schaltfläche ☹ das Fenster **Ofen – Kontrolle** öffnen.
 - Schaltfläche **[Ofen öffnen]** betätigen.
2. Graphitrohr mit einer Titanpinzette entnehmen, bei Entnahme von Hand Zellstoff benutzen.
3. Neues Graphitrohr einsetzen (siehe oben) und/oder Graphitrohrofen schließen.

6.7.4 Graphitrohr formieren

Mit dem Formieren des Graphitrohrs wird

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


Der Ofen muss jeweils formiert werden:

- nach dem Einschalten des Spektrometers
- nach dem Schließen des vorher offenen Ofens

Das ablaufende Formierungsprogramm enthält neun fest programmierte Temperaturstufen.

Das Formieren wird im Fenster **Ofen / Kontrolle** gestartet. Während des Formierens werden im Fenster **Rohr formieren** die aktuelle Temperaturstufe, Zeit und Aufheizrate angezeigt. In den ersten fünf Stufen werden Ofen und Graphitrohr gereinigt und konditioniert (Anpassung der Kontakte zwischen Graphitrohr und Elektroden). Mittels einer speziellen Sensortechnik wird die Rohrtemperatur in den restlichen vier Stufen gemessen. Nach der letzten Temperaturstufe wird der Formierungsfaktor für die Korrektur der Rohrtemperatur ausgegeben. Die korrigierte Ofentemperatur sichert richtige Messergebnisse.

Bei einem Formierungsfaktor $> +10\%$ erfolgt keine automatische Temperaturkorrektur mehr, aber das aktuelle Temperatur-Zeit-Programm (TZP) lässt sich nach Bestätigen einer entsprechenden Bildschirmmeldung weiterhin starten. Die Temperatur muss eventuell im Ofenprogramm manuell angepasst werden.

1. Mit Schaltfläche  das Fenster **Ofen – Kontrolle** öffnen (→ Abb. 28 S. 60).
2. Im Fenster **Ofen - Kontrolle** spezifische Daten zum aktuellen Graphitrohr eingeben:

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

3. Schaltfläche **[Formieren]** betätigen.

6.7.5 Graphitrohr reinigen / ausheizen

1. Mit Schaltfläche  das Fenster **Ofen – Kontrolle** öffnen (→ Abb. 28 S. 60).
2. Im Bereich **Ofen ausheizen** folgende Parameter einstellen:

Temp.[°C] Während des Ausheizens zu erreichende Endtemperatur.
Die Endtemperatur sollte ca. 50 °C höher sein als die vorherige Atomisierungstemperatur.

Rampe [°C/s] Aufheizrate

Halten [s] Haltezeit einstellen

3. Ausheizen mit der Schaltfläche **[Start]** im Bereich **Ofen ausheizen** starten. Das Ausheizen kann mehrfach wiederholt werden, gegebenenfalls mit höherer Temperatur wiederholen.

Iridiumbeschichtetes Graphitrohr ausheizen/abdampfen (HydrEA-Technik)

Folgendes Temperaturprogramm ist beim iridiumbeschichteten Graphitrohr zu verwenden (siehe auch Betriebsanleitung des Zubehörs):

	Ausheizen	Abdampfen
Temp.[°C]	2200 °C	2600 °C bzw. mehr
Rampe [°C/s]	500 °C/s	500 °C/s
Halten [s]	10 s	10 s Haltezeit nicht höher wählen, da sonst der Ofen übermäßig belastet wird.

Das Ausheizen bzw. Abdampfen kann mehrmals wiederholt werden.

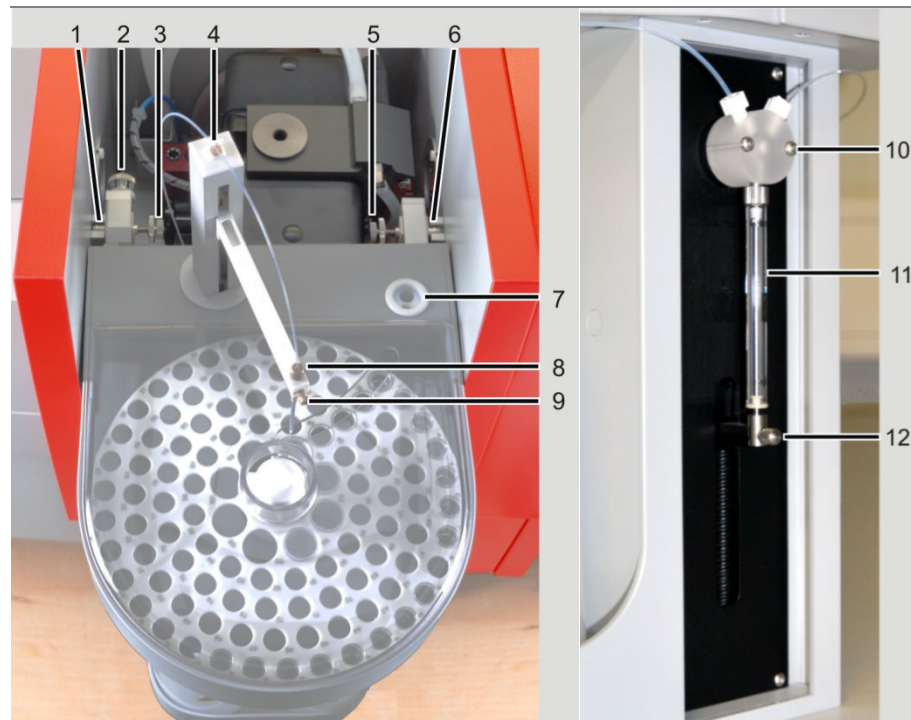
6.8 Probengeber AS-GF

6.8.1 Probengeber komplettieren und installieren



Achtung! Das ZEEnit 650 P vor der Installation bzw. Deinstallation des Probengebers AS-GF ausschalten!

Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Steckkontakten kann ein Kurzschluss entstehen, der das Gerät zerstört.



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

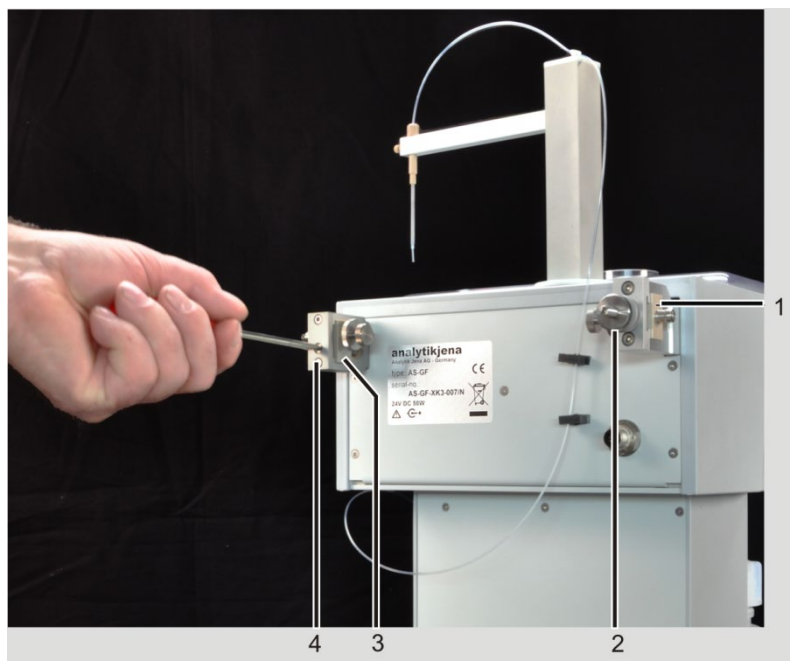
Abb. 30 AS-GF installieren



Hinweis

Wählen Sie einen sicheren Standort für die Komplettierung des AS-GF aus.

1. Das ZEEnit 650 P vor der Installation des AS-GF ausschalten!
2. Schlauchführung (8 in Abb. 30) am Probengeberarm des AS-GF installieren und mit der Arretierungsschraube befestigen.
3. Dosierschlauch handfest in die rechte Öffnung des T-Ventils (10 in Abb. 30) am Dosierer schrauben. Dosierschlauch durch die Schlauchhalter auf der Rückseite des Probengebers und auf dem Probengeberarm fädeln. Dosierschlauch in die Schlauchführung (8 in Abb. 30) einführen, bis das Schlauchende etwa 8 mm unten aus der Schlauchführung herausragt, Schlauch mit Klemmmutter befestigen.
4. Steuerleitung in Buchse an Rückseite des AS-GF stecken und arretieren.
5. Den AS-GF in die Aufnahmen des Probenraumes einhängen (1 und 6 in Abb. 30). Mit Wasserwaage prüfen, ob Probengeber waagrecht hängt, ggf. Probengeber mit tiefenverstellbarem Anschlag im Probenraum ausrichten (4 in Abb. 26 S. 58).
6. Bei Bedarf AS-GF zum Ofen ausrichten (Grobjustierung): Probengeberarm manuell über die Dosieröffnung im Graphitrohr schwenken. Sollte der Dosierschlauch nicht die Öffnung treffen, muss die Einhängung des Probengebers nach vorn bzw. hinten verschoben werden. Dafür Probengeber aus dem Probenraum aushängen. Linke und rechte Einhängung mit Hilfe von Justierschraube 1 und der Stellschraube (2 und 4 in Abb. 31) verschieben. Probengeber wieder einhängen.



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

Abb. 31 AS-GF mit Stellschraube und Justierschraube 1 zum Ofen ausrichten

7. Steuerleitung in Buchse an der Anschlussleiste des AAS-Gerätes auf der hinteren rechten Seite stecken (10 in Abb. 18 S. 49).
8. Den Probenteller auf die Achse des AS-GF aufsetzen und einrasten.
9. Probenabdeckung so aufsetzen, dass sie in der Führungsschiene sitzt.

10. Computer und ZEEnit 650 P einschalten, Initialisierungsschritte abwarten, Software Aspect LS starten.
11. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S. 89).
12. Feinausrichtung des Probengebers durchführen (→ Abschnitt "AS-GF justieren" S. 65).

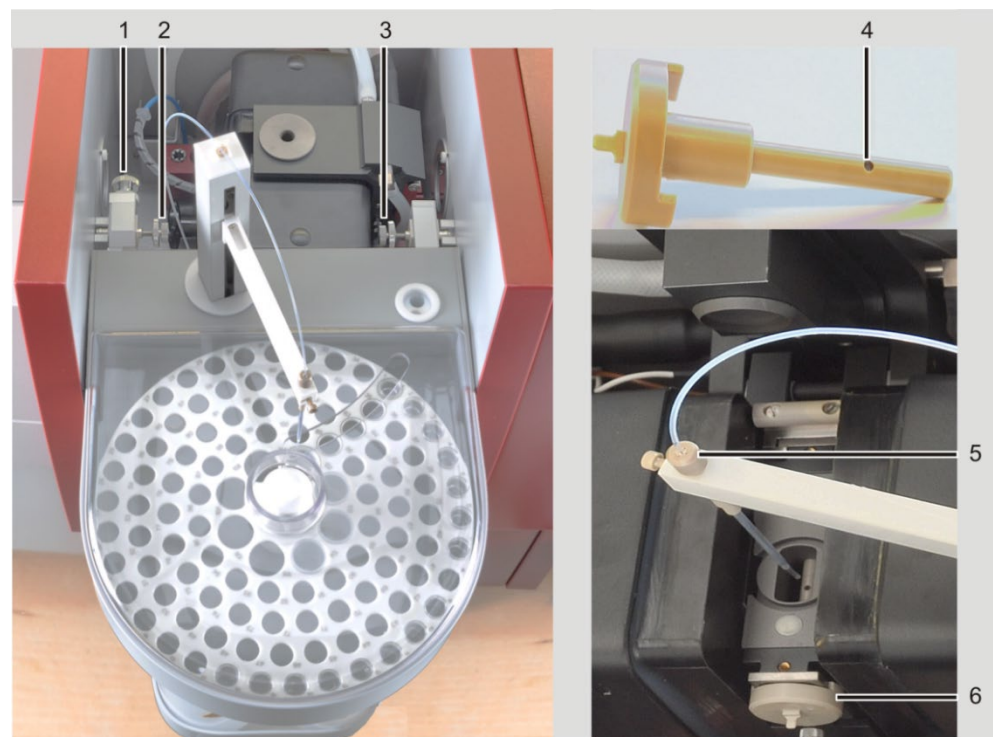
Probengeber für HydrEA-Technik vorbereiten

Vor Installation der HydrEA-Technik muss das Graphitrohr mit Iridium oder Gold beschichtet werden (siehe Handbuch Hydridsystem). Nutzen Sie dazu den im Graphit-Betrieb eingesetzten Dosierschlauch.

1. AAS-Gerät ausschalten und Hydridsystem (z.B. HS 60 modular) installieren.
2. Für HydrEA-Technik Schlauchführung und Dosierschlauch vom Probengeberarm des AS-GF entfernen. Titankanüle am Probengeberarm installieren und mit Arretierungsschraube befestigen.
3. Schlauch für Reaktionsgas auf die Titankanüle stecken.

6.8.2 AS-GF justieren


Die AS-GF ist bereits gemäß Abschnitt "Probengeber komplettieren und installieren" S.63 im Graphitrohrföfen-Probenraum installiert. Die Feinausrichtung der AS-GF zum Ofen erfolgt softwareunterstützt.



- 1 Justierschraube 1 mit Kontermutter
- 2 Justierschraube 2 mit Kontermutter
- 3 Justierschraube 3 mit Kontermutter

- 4 Justierhilfe
- 5 Schlauchführung mit Klemmmutter
- 6 Justierhilfe im offenen ZEEman-Ofen

Abb. 32 AS-GF justieren

1. Software ASpect LS starten und mit Symbol  das Fenster **Probengeber** öffnen, auf Karte **Techn. Parameter** wechseln.
2. Mit Schaltfläche **[AS-GF zum Ofen ausrichten]** die Justierung starten.
3. Den Aufforderungen in den Dialogfeldern der Software folgen.
Im laufenden Programm erfolgt:
 - die Ausrichtung des AS-GF zum Ofen
 - die Einstellung der EintauchtiefeFolgende Arbeitsschritte werden nacheinander abgearbeitet:
 - Dosierschlauch ca. 8 mm aus der Kanüle des Probengeberarms herauschieben und mit Klemmmutter sichern.
 - ZEEman-Ofen aufklappen und Justierhilfe in den Ofen einsetzen.
 - Probengeberarm softwaregesteuert auf Justierhilfe absenken.
4. x-Richtung mit den Schaltflächen **[links]/[rechts]** auf das Fadenkreuz ausrichten.
 - y-Richtung mit Justierschraube 1 einstellen.
 - x-Richtung eventuell mit Justierschrauben 2 und 3 nachjustieren.
 - z-Richtung softwaregesteuert einstellen:
Probengeberarm bis zur Oberkante der Justierhilfe absenken, sodass Dosierschlauch gerade in Dosieröffnung eintaucht.Einstellungen für x- und z-Richtung werden in der Software gespeichert.
 - Mit Kontermuttern Einstellung der Justierschrauben sichern.
 - Justierhilfe entnehmen und Dosiertrichter einsetzen.Injektionstiefe der Probe im Graphitrohr einstellen:
 - Probengeberarm softwaregesteuert absenken. Dosierschlauch taucht in das Graphitrohr.
 - Klemmmutter lockern, Dosierschlauch auf dem Rohrboden aufsetzen, ggf. Lage mit Ofenkamera prüfen und mit Klemmmutter fixieren.
 - Probengeberarm softwaregesteuert auf die optimale Ablagetiefe fahren (ca. - 0,8 mm für 20 µL Probenmenge).



Hinweis

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

Probenteller des AS-GF bestücken

1. Positionen des AS-GF in folgender Weise bestücken:
Positionen 1-100 1,5-mL-Probengefäße
Positionen 101 – 108 5-mL-Sondergefäße
2. Probenabdeckung passgenau aufsetzen.
3. Nächster Arbeitsschritt: Spülflasche füllen. Wenn nötig, Abfallflasche entleeren und Reste ordnungsgemäß entsorgen. Messen.

**Hinweis**

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

6.8.3 Probengeber AS-GF deinstallieren

1. Das ZEEnit 650 P ausschalten!
2. Bei *HydrEA-Kopplung*:
Schlauch für Reaktionsgas von der Titankanüle ziehen. Titankanüle aus dem Probengeberarm ziehen, dazu Klemmmutter lösen.
3. Steuerleitung von der Buchse in der rechten Seitenwand des AAS-Gerätes abziehen (Anschluss Sampler Graphit).

6.9 Hinweis zur Installation des automatischen Feststoffprobengebers SSA600

**Achtung!**

Die exzentrischen Abstützrollen müssen zum Einhängen des Feststoffprobengebers SSA 600 unbedingt noch drehbar vormontiert sein!

1. Für die Exzenterrollen auf jeder Seite die vorderste freie Bohrung benutzen.
2. Sobald der SSA 600 in der MPE-Halterung sitzt, die Exzenterrolle an die rechte Probenraumwand herandrücken und feststellen.



Abb. 33 Position der Excenterrolle am SSA 600

6.10 Installationen für den Hybrid-/HydrEA-Betrieb

**Achtung! Das ZEEnit 650 P vor jeglicher Installation ausschalten!**

Durch das Stecken oder Ziehen von elektrischen Steckkontakten kann ein Kurzschluss entstehen, der das Gerät zerstört.

Die Installation und der Betrieb der Hybrid-/HydrEA-Systeme sind in den Betriebsanleitungen der entsprechenden Zubehörsysteme beschrieben. Die vorliegende Betriebsanleitung beschränkt sich auf Besonderheiten bei der Installation der Hybrid-/HydrEA-Systeme im AAS ZEEnit 650 P.

Arbeitsschritte Installation

1. HS 55 bzw. HS 60 modular entsprechend Bedienungsanleitung am ZEEnit 650 P installieren.
2. Steuerkabel in den Stecker des Probengebers (Rückseite) stecken und arretieren.
3. Probengeber (mit Vorratsflasche für Spüllösung bzw. mit Fluidik-Modul) neben das Hydridsystem stellen.
4. Ablaufschlauch auf den Ablaufstutzen des Probengebers (Rückseite) aufstecken. Ablaufschlauch auf den Stutzen der Auffangflasche stecken.
Hinweis: Ablaufschlauch mit durchgehendem Gefälle verlegen. Gegebenenfalls Schlauch kürzen.
5. Schlauch für Spülflüssigkeit an der Rückseite des Probengebers anschrauben.
6. Steuerkabel in den Stecker an der rechten Seitenwand des ZEEnit 650 P (1 in Abb. 18, S. 49) stecken und arretieren.
7. Probenansaugschlauch durch das Schlauchführungsteil am Probengeberarm auf die dünne Ansaug-Kanüle des Probengeberarms stecken.
Hinweis: Der Probengeberarm kann im ausgeschalteten Zustand manuell bewegt werden.
8. Beim AS-FD Dosierschlauch für Verdünnungsmittel (Kennzeichnung „1“) auf die dickere Kanüle des Probengeberarms stecken.
9. Probensteller auf Probengeber-Gehäuse aufsetzen, auf Einrasten achten.
Hinweis: Die Steuerung startet den Probengeber nicht bzw. stoppt automatisch, wenn kein Probensteller aufgesetzt ist.
10. Probensteller bestücken.
11. Probenabdeckung so aufsetzen, dass die Führungsnase des Probengeber-Gehäuses in die Deckelnut greift.
12. ZEEnit 650 P einschalten und Software starten.

Fluidik-Modul (für AS-FD) vorbereiten



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

Abb. 36 Fluidik-Modul des AS-FD

1. Gegebenenfalls Dosierspritze am Dosierer montieren (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S. 89).
2. Vorratsflaschen für Spülflüssigkeit (links) und Verdünnungsmittel (rechts) in die Flaschenhalterungen des Fluidik-Moduls stellen.
3. Den kurzen Schlauch (Kennzeichnung am Schlauch „3“) in die Vorratsflasche für Verdünnungsmittel eintauchen. Zweites Schlauchende am Ventil anschrauben (2 in Abb. 36).
4. Dosierschlauch Verdünnungsmittel (ummantelt, Kennzeichnung „1“) an den zweiten Anschluss des Ventils schrauben (3 in Abb. 36).
5. Schlauch für Spülflüssigkeit (Kennzeichnung „2“) in die Vorratsflasche tauchen.

Arbeitsschritte Deinstallation

1. ZEEnit 650 P ausschalten.
2. Probenschlauch von Ansaug-Kanüle am Probengeberarm abziehen.
3. Ablaufschlauch vom Stutzen des Autosamplers (Rückseite) abziehen.
4. Steuerkabel an der Rückseite des Autosamplers lösen.

6.11 Inbetriebnahme des ZEEnit 650 P mit Zubehör

6.11.1 Einschaltreihenfolge, täglicher Arbeitsbeginn

1. PC einschalten und das Initialisieren des Computerprogramms abwarten: Auf dem Bildschirm erscheinen die Anwendungssymbole, unter ihnen das Symbol des ASpect LS-Programms.
2. Das ZEEnit 650 P einschalten: Den grünen EIN/AUS- Schalter an der rechten Seitenwand betätigen.
3. Das ASpect LS -Programm starten: Doppelklick des Mauszeigers auf das Aspect LS-Symbol.
4. Den Drucker zuschalten, wenn er gebraucht wird.

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



Hinweis

Das mobile Kühlaggregat KM5 wird vom ZEEnit 650 P gesteuert und daher nicht manuell geschaltet.

6.11.2 Ausschaltreihenfolge

1. Am PC, Anwendungsprogramm ASpect LS beenden: Menübefehl **File / Exit** anklicken.
2. Bei ungespeicherten Werten bestimmen, ob ungespeicherte Daten/Informationen vor Verlassen des Programms gespeichert werden sollen.
3. PC herunterfahren.
4. An den jeweiligen Netzschaltern ausschalten (in dieser Reihenfolge):
 - PC
 - AAS
 - Drucker

Das AAS-System ist jetzt ausgeschaltet.

7 Pflege und Wartung



Sicherheitshinweise beachten!

Der Benutzer darf keine anderen als in diesem Kapitel aufgeführten Pflege- und Wartungsarbeiten am Gerät und den Komponenten vornehmen.

Reparaturen am ZEE nit 650 P sind nur dem Service der Analytik Jena oder anderen durch sie autorisierten Personen gestattet.

Beachten Sie bitte bei der Durchführung von Wartungsarbeiten alle im Abschnitt "Sicherheitsanweisungen" S. 9 aufgeführten Richtlinien, Normen und Sicherheitsanweisungen.

Um eine einwandfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, sollte das ZEE nit 650 P in einem jährlichen Zyklus durch den Service der Analytik Jena überprüft werden.

Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile der Analytik Jena . Im Routinebetrieb benötigte Laborteile können über die Analytik Jena erworben werden.



Gefahr! Elektrischer Schlag!

Bei allen Servicearbeiten das ZEE nit 650 P unbedingt ausschalten und **Netzstecker ziehen**. Nur durch das Ziehen des Netzsteckers wird das ZEE nit 650 P sicher vom Netz getrennt. Nach Ausschalten am Hauptschalter führen sowohl einige Bereiche des Spektrometers, als auch die Ausgangssteckdose weiterhin Netzspannung.

7.1 Wartungsübersicht

Wartungsobjekt	Tätigkeit	Anlass, Fristen
Grundgerät		
Sicherung	Sicherung wechseln	Wenn notwendig
Probenraum	Von sublimierten Substanzen reinigen.	Regelmäßig
	Fenster für Strahleintritt und -austritt im Probenraum reinigen.	Bei Sichtprüfung: Schlieren, Einbrennrückstände Wenn Energieverluste auftreten.
Graphitrohren		
Graphitrohr	Reinigen durch Ausheizen über Reinigungsprogramm der Steuersoftware.	Täglich
Iridiumbeschichtetes Graphitrohr	Iridiumschicht abdampfen.	Nach ca. 500 Atomisierungen oder für eine Neubeschichtung (Störungen verursachen verfälschte Messergebnisse)

Ofenfenster	Mit einem fusselfreien, alkoholgetränktem Tuch abwischen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen mit einer handelsüblichen Reinigungslösung für UV-Küvetten (z.B. HELIMA NEX II) reinigen.	Wöchentlich
Graphitelektroden	Kontaktflächen der Elektroden mit Wattetupfer, fusselfreiem alkoholgetränktem Tuch oder Fließpapier reinigen.	Regelmäßig
	Auf Verschleiß achten, ggf. ersetzen.	Halbjährlich
Pipettiereinsatz	Reinigen und spülen.	Kann täglich notwendig sein, abhängig von Art der Proben
Autosampler AS-GF / AS-F und AS-FD		
Dosierschlauch/ Kanülen	Auf Ablagerungsfreiheit, Knicke und Risse prüfen.	Regelmäßige Kontrolle, da Ablagerungen die Messergebnisse verfälschen können.
Spülgefäß, Mischgefäß	Reinigen.	Regelmäßig
Gasanschlüsse		
	Auf Dichtheit prüfen.	Wenn Anschlüsse neu verbunden worden sind und wenn deutlicher Druckabfall am Manometer erkennbar ist.
Mobiles Kühlaggregat KM5		
Wasserbehälter	Wasserstand im Wasserbehälter kontrollieren und mit enthärtetem Wasser auffüllen	Nach Leerung, sonst vierteljährlich
Kühl lamellen	Schmutzfrei halten	Ständig

Tabelle 7-1 Wartungsübersicht

7.2 Grundgerät

7.2.1 Sicherungswechsel



Vor dem Sicherungswechsel das ZEEnit 650 P ausschalten!

Die Sicherungen des ZEEnit 650 P befinden sich auf der Geräterückseite. Sie sind beschriftet.

Sicherungen auf der Rückseite (siehe Abb. 19)

Nummer der Sicherung	Typ	Gesicherter Stromkreis
F1	32 A/T	Netzeingang
F2	32 A/T	Netzeingang
F3	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F4	T 6,3 A/H	Steckdose für externes Zubehör
F5	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, NTL
F6	T 2,5 A/H	Primärseite Trafo, NTL
F7	T 6,3 A/H	Magnetstromversorgung
F8	T 6,3 A/H	Magnetstromversorgung
F9	T 0,08 A	D2-HKL
F10	T 0,25 A	HKLs
F11	T 0,08 A	Booststrom
F12	T 1 A	Heizung für Booststrom
F13	T 0,032 A	Analog
F14	T 3,15 A	Glühwendel
F1 intern	TR5-T100 mA	Messleitung Zeeman-Graphitrohrfen
F1 intern MagSV	FF 4 A/H	Magnetstromversorgung



Achtung!

Die Netzeingangssicherungen F1, F2 und die interne Sicherung F1 intern MagSV für die Magnetstromversorgung dürfen nur durch den Kundendienst der Analytik Jena oder durch von der Analytik Jena autorisierte Personen gewechselt werden.

Die Sicherung F1 intern für die Messleitung Zeeman-Ofen befindet sich gut zugänglich am hinteren Ofenunterbau.

Wenn F1 intern MagSV geschmolzen ist, erscheint in der Software ASpect LS die Meldung, dass ein Fehler in der Magnetsteuerung vorliegt. ASpect LS gibt an, welche Sicherungen zu prüfen sind.

7.2.2 Probenraum reinigen

1. Probenraum regelmäßig mit einem fusselfreien, mit Alkohol angefeuchteten Tuch reinigen.
2. Befinden sich in der Wanne des Flammenprobenraums Flüssigkeitsreste, z. B. vom Ablauf des Siphons, Probenraumwanne vorziehen, entleeren und mit trockenem Tuch auswischen.
3. Werden Energieverluste festgestellt, Strahleintritts- und -austrittsfenster der Probenräume prüfen:
Mit einem fusselfreien und mit Alkohol benetzten Tuch (Optiktuch) Fenster schlierenfrei sauber wischen.

7.3 Graphitrohrofen

7.3.1 Graphitrohrofen warten

Nach längerer Betriebsdauer lagern sich Probenrückstände, Modifikatoren und sublimierte Kohlenstoffanteile des Graphitrohres auf den Kontaktflächen der Graphitelektroden, dem Ofenmantel, dem Strahlungssensor (für Strahlung freier Durchgang vom Graphitrohr durch Ofenmantel und untere Elektrode zum Sensor notwendig) und dem Pipettiereinsatz ab. Diese Ablagerungen können Ursache für Kontaminationsprobleme sein und zu erhöhten Abweichungen des Formierungsfaktors führen. Beschädigte Ofenteile (Ofenmantel, Graphitrohr, Elektroden) können Ursache für schlechte Analyseergebnisse sein.



Vorsicht! Verbrennungsgefahr am heißen Graphitrohrofen!

Den Graphitrohrofen vor Pflege- und Wartungsarbeiten abkühlen lassen.



Achtung! Quarzscheiben der Ofenfenster nicht mit den Fingern anfassen!

Fingerabdrücke brennen ein.

7.3.2 Ofenfenster reinigen

1. Ofen abkühlen lassen.
2. Ofen öffnen und beide Ofenfenster aus ihrer Führung ziehen. (Das linke Ofenfenster kann auch bei geschlossenem Ofen entnommen werden.)
3. Ofenfenster mit einem fusselfreien alkoholgetränkten Tuch abwischen. Bei hartnäckigen Verschmutzungen mit einer handelsüblichen Reinigungslösung für UV-Küvetten (Bestell-Nr. 407-320.002) reinigen.
4. Die Ofenfenster wieder auf ihre Führung schieben, dabei die Dichtringe schonen.



Achtung!


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

Quarzscheiben der Ofenfenster nicht mit den Fingern anfassen! Fingerabdrücke brennen ein.

Versprödungsgefahr für Dichtgummis. Beim Reinigen der Ofenfenster mit Alkohol sicherstellen, dass die Dichtgummis nicht mit Alkohol in Berührung kommen!

7.3.3 Graphitoberflächen reinigen

Nach der täglichen Nutzung sind die Graphitoberflächen zu reinigen.

1. ZEEnit 650 P einschalten und Software ASpect LS starten (beweglicher Ofenteil muss zum Öffnen/Schließen mit Druck beaufschlagt sein).
2. Mit Schaltfläche  das Fenster **Ofen** öffnen. Auf die Karte **Kontrolle** wechseln.
3. Ofen mit der Schaltfläche **[Ofen öffnen]** öffnen.
4. Pipettiereinsatz aus dem beweglichen Ofenteil nehmen und in 0,1 - 1 N HNO₃ reinigen.
Anschließend gut mit schwach angesäuertem oder entmineralisiertem Wasser spülen.
5. Kontaktflächen der Elektroden mit watteverstärktem Tupfer, alkoholgetränktem fusselfreiem Tuch oder Fließpapier reinigen.
6. Innenliegende Flächen des Ofenmantels mit watteverstärktem Tupfer reinigen.

7.3.4 Graphitrohrföfen vom Zeeman-Magnet trennen und wieder einfahren

Zum Wechseln von Elektroden und Ofenmantel müssen der Graphitrohrföfen aus dem Probenraum herausgezogen und die Ofenteile vom Magneten getrennt werden.

Arbeitsschritte zum Trennen

1. Die Arretierungsschraube (Kreuzgriffschraube, 7 in Abb. 37) für den Graphitrohrföfen lösen.



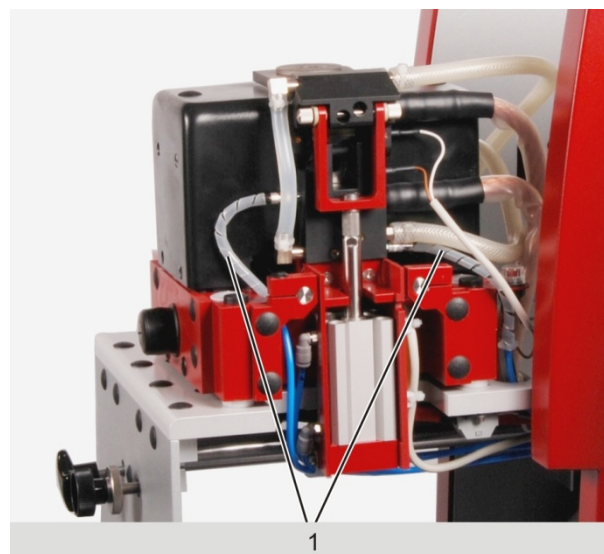
Abb. 37 Arretierungsschrauben Graphitrohrföfen



Achtung! Kollisionsgefahr!

Der Ofen darf für den folgenden Arbeitsschritt nicht geöffnet sein!

1. Graphitrohrföfen aus dem Probenraum bis zum Anschlag herausziehen.
2. Das linke Ofenfenster (2 in Abb. 39) nach oben herausziehen und den Gas-schlauch (1 in Abb. 39) vom Stutzen unterhalb des Ofenfensters abziehen.

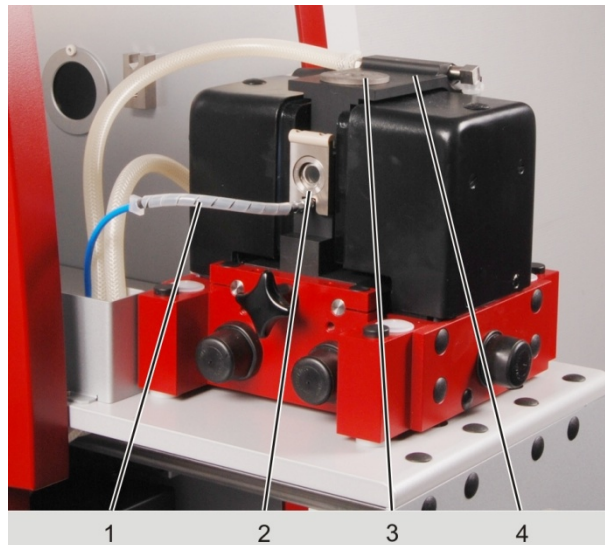


1 Schläuche rechts

Abb. 38 Ausgefahrener Ofen, rechte Seite

3. Beide Schläuche rechts vom Ofen abziehen.

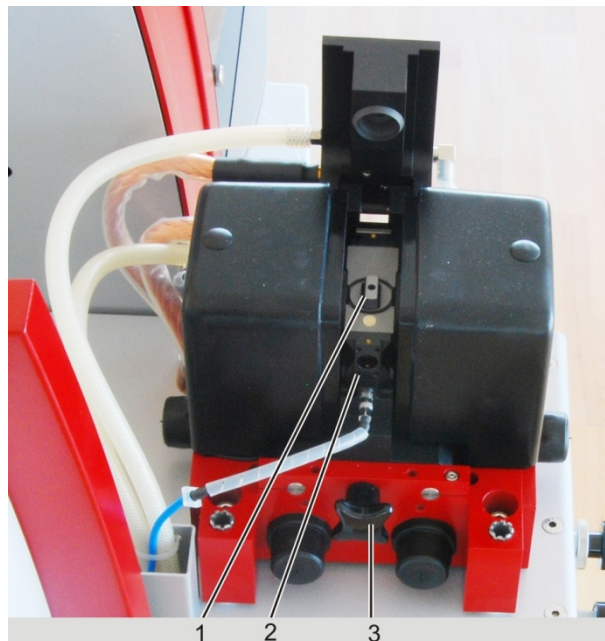
4. Pipettiereinsatz (3 in Abb. 39) aus dem schwenkbaren Ofenteil herausnehmen.



- 1 Argonschlauch
- 2 Linkes Ofenfenster
- 3 Stopfen (hier: Pipettiereinsatz)
- 4 Schwenkbares Ofenteil

Abb. 39 Ausgefahrener Ofen

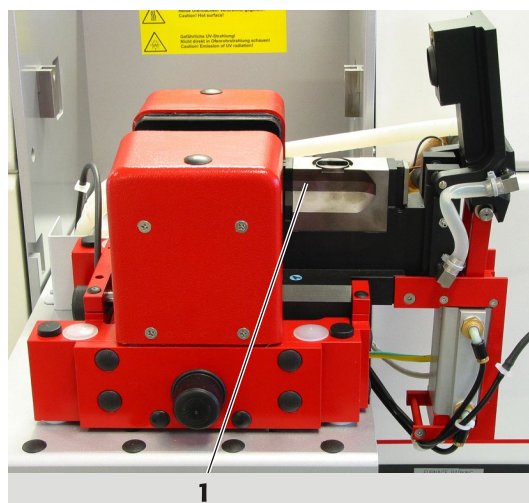
5. Mit Schaltfläche **[Ofen öffnen]** im Fenster **Spektrometer – Kontrolle** Graphitrohröfen öffnen.
6. Graphitrohr herausnehmen.



- 1 Graphitrohr
- 2 Dichtungsplatte für linkes Ofenfenster
- 3 Kreuzgriffschraube Ofenschlitten

Abb. 40 Ausgefahrener Ofen, offen, linke Seite

7. Die Dichtungsplatte (2 in Abb. 40) für das linke Ofenfenster abschrauben (4 Schlitzschrauben aus Titan).
8. Kreuzgriffschraube (3 in Abb. 40) links vom Ofenschlitten lösen.
9. Ofenschlitten vorsichtig von Hand nach rechts aus dem feststehenden Magneten herausdrücken.



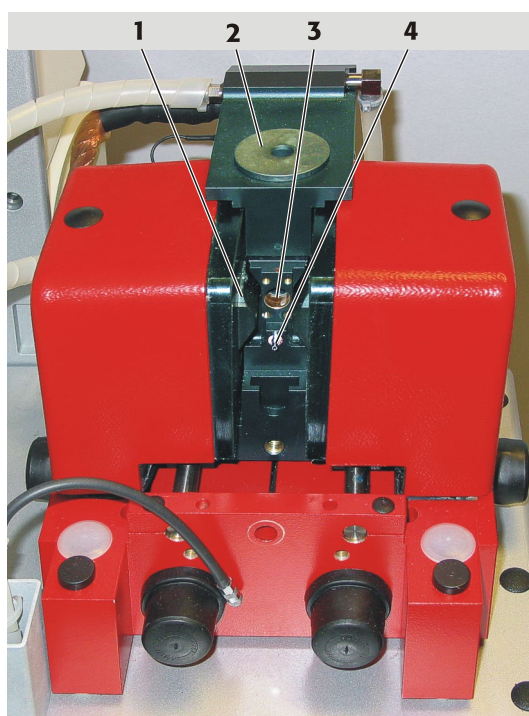
1 Ofenmantel

Abb. 41 Ausgefahrener Ofenschlitten

Der Ofen ist jetzt bereit für die Wartungsarbeiten, Ofenmantel und Elektroden sind leicht zugänglich. Bringen Sie nach abgeschlossener Wartung den Ofen in die Ausgangslage zurück:

Arbeitsschritte Ofen in Arbeitsposition bringen

1. Ofenschlitten von Hand zwischen die Polschuhe (2 in Abb. 42) des Zeeman-Magneten zurückdrücken.
2. Ofenschlitten mit Kreuzgriffschraube (3 in Abb. 40) fingerfest anschrauben.



- 1 Polschuh
- 2 Abdeckung und Pipettiereinsatz
- 3 Ofenöffnung ohne Fenster
- 4 Gaseintrittsstutzen

Abb. 42 Ofen teilweise aus Zeeman-Magnet herausgedrückt

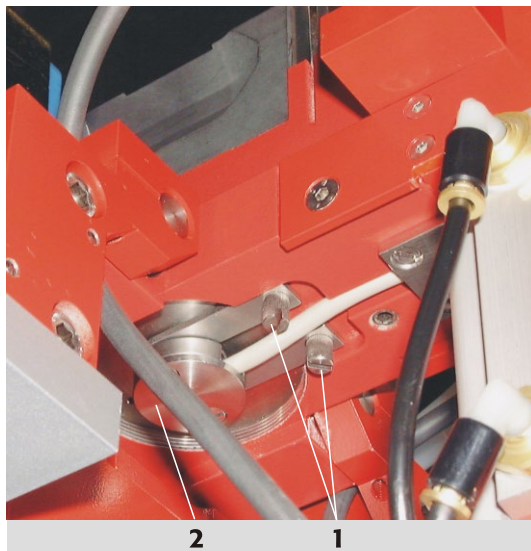
3. Die Dichtungsplatte für das linke Ofenfenster anschrauben.
4. Den Gasschlauch auf den Stutzen (4 in Abb. 42) unterhalb des Ofenfensters aufstecken (Schnellverschluss).

5. Beide Gasschläuche auf der rechten Ofenseite anstecken (Abb. 38).
6. Das linke Ofenfenster in die Führung am Ofen einsetzen.
7. Graphitrohrfenster bis zum Anschlag in den Probenraum schieben und arretieren.

7.3.5 Temperatursensorgruppe ausbauen und reinigen

Vor dem Elektrodenwechsel muss der Temperatursensor ausgebaut werden. Der Sensor für die Temperatur-Rekalibrierung ist von unten im unteren Ofenteil montiert. Der Temperatursensor empfängt die Strahlung durch Öffnungen im Ofenmantel und in der unteren Elektrode direkt vom Graphitrohr.

1. Die zwei Rändelschrauben (1 in Abb. 43) an der Unterseite des Ofens lösen.
2. Sensorgruppe (2 in Abb. 43) aus der Halterung herausziehen. Dabei darauf achten, dass der Dichtring auf dem Sensor nicht verloren geht.
3. Front des Strahlungssensors mit fusselfreiem, alkoholgetränktem Tuch reinigen.



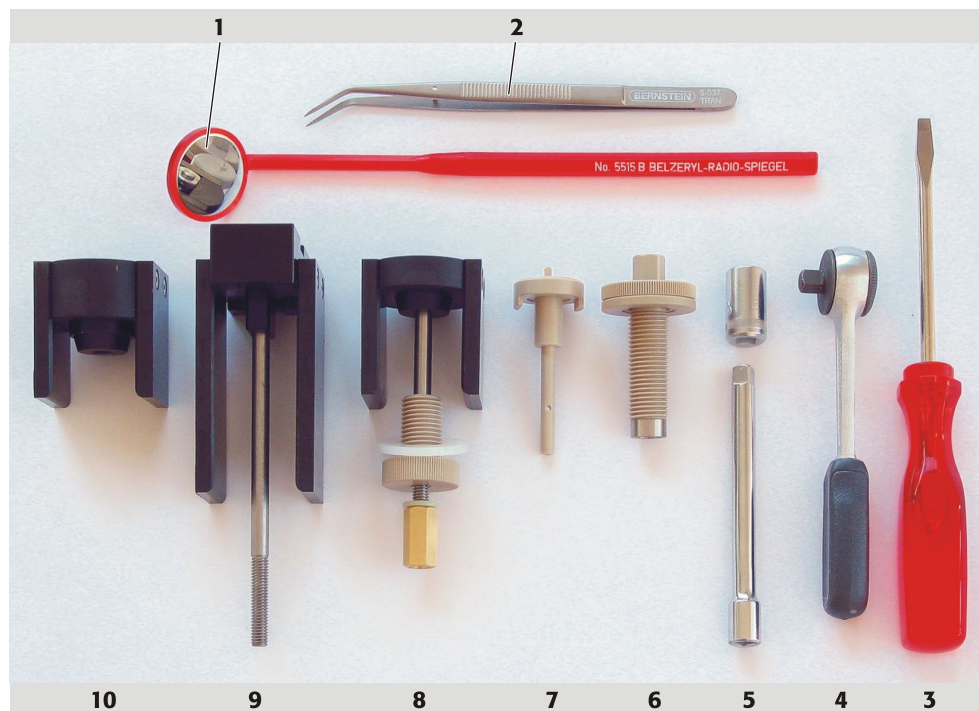
- 1 Rändelschrauben
- 2 Sensorgruppe

Abb. 43 Blick von unten auf Ofen mit Strahlungssensorgruppe

Gegebenenfalls jetzt die untere Elektrode und den Ofenmantel wechseln, dann die Sensorgruppe in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen. Darauf achten, dass der Dichtring eingesetzt ist. Rändelschrauben nur fingerfest anziehen.

7.3.6 Obere Elektrode wechseln

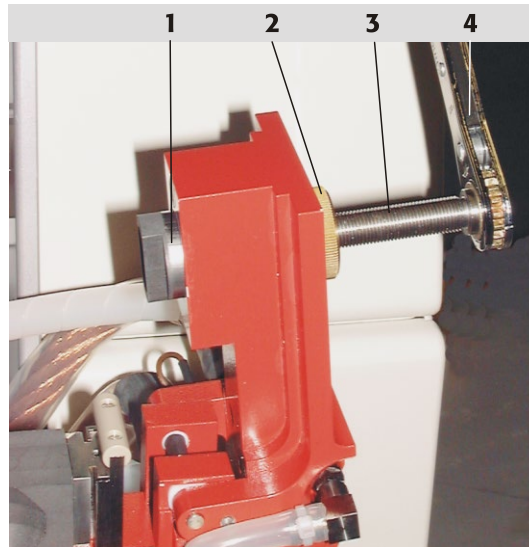
Die Elektroden sind immer nur paarweise zu wechseln, entweder bei Bedarf oder bei einem Formierungsfehler > 10 auch nach dem Reinigen der Elektroden und Wechsel des Graphitrohres. Das Ofenwerkzeug ist nicht im Lieferumfang enthalten und kann optional bestellt werden. Der Wechsel der Elektroden kann auch durch den Service erfolgen.



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Handspiegel | 7 | Graphitrohr-Justierhilfe |
| 2 | Pinzette | 8 | Druckstück für untere Elektrode mit kurzer Spindel, Flanschmutter und Spindelmutter |
| 3 | Schraubendreher | 9 | Druckstück für Ofenmantel mit langer Spindel |
| 4 | Ratschenschlüssel für Sechskantbit | 10 | Druckstück für obere Elektrode |
| 5 | Sechskantbit und Verlängerung | | |
| 6 | Ausdrückwerkzeug für Elektroden und Ofenmantel | | |

Abb. 44 Ofenwerkzeug

- Obere Elektrode mit Ausdrückwerkzeug ausdrücken:
Die Ausdrückvorrichtung (6 in Abb. 44) bis zum Anschlag in die Ofenbacke schrauben, mittels Ratschenschlüssel (4 in Abb. 44) das Ausdrückwerkzeug vorsichtig weiter eindrehen, bis die Elektrode aus dem Elektrodenhalter herausfällt. Ausdrückvorrichtung aus der Backe herausschrauben.



- 1 Elektrode
- 2 Flanschnutter
- 3 Spindel
- 4 Ratschenschlüssel

Abb. 45 Elektrode teilweise herausgedrückt

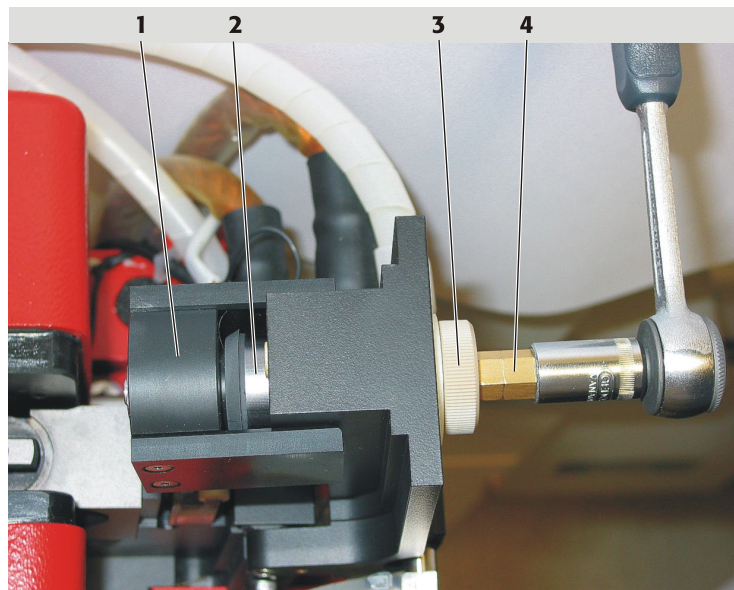
2. Flanschnutter (3 in Abb. 46) der Einziehwerkzeuge bis zum Anschlag in die Ofenbacke einschrauben.



Achtung! Zerstörungsgefahr für Elektrode.

Beim Ansetzen und Einziehen der Elektrode sorgfältig auf Parallelität der Elektrode zur Ofenbacke achten. Falls die Elektrode versehentlich verkantet angesetzt wurde, wieder ganz herausdrücken und neu ansetzen.

3. Die kürzere Spindel in das Druckstück „obere Elektrode“ einführen. Eine neue Elektrode über die Spindel führen. Druckstück „obere Elektrode“ mit Spindel und Elektrode in die Ofenbacke einführen, Druckstück über die Ofenbacke schieben und dabei die Elektrode ausrichten. Spindelmutter mit aufgesetzter Unterlegscheibe von Hand bis zum Anschlag auf das freie Spindelende schrauben. Die Elektrode mittels Spindelmutter und Ratschenschlüssel bis zur festen stirnseitigen Anlage in die Ofenbacke einziehen.



- 1 Druckstück
- 2 Elektrode
- 3 Flanschnutter
- 4 Spindelmutter

Abb. 46 Elektrode mit Einziehwerkzeug an die Backe angesetzt

4. Die Spindelmutter abschrauben, dabei das Druckstück mit der linken Hand halten und abziehen. Die Flanschnutter herauschrauben.
5. Abgeriebenen Graphitstaub absaugen oder wegblasen.

7.3.7 Graphitrohrföfenmantel und untere Elektrode wechseln

Graphitrohrföfenmantel und die untere Elektrode sind zu wechseln:

- Bei Beschädigung
- Wenn Kontaminationen sich nicht durch Reinigen beseitigen lassen
- Falls nach Reinigung der Elektrode und Wechsel des Graphitrohres der Formierungsfaktor >10 bleibt.

Die Elektroden immer paarweise wechseln!

1. Den Graphitrohrföfen vom Zeeman-Magneten trennen (→ Abschnitt "Graphitrohrföfen vom Zeeman-Magnet trennen und wieder einfahren" S.76).
2. Die Temperatursensorgruppe ausbauen (→ Abschnitt "Temperatursensorgruppe ausbauen und reinigen" S.80)
3. Die Ausdrückvorrichtung (6 in Abb. 44) an Stelle des ausgebauten Temperatursensors bis Anschlag einschrauben.



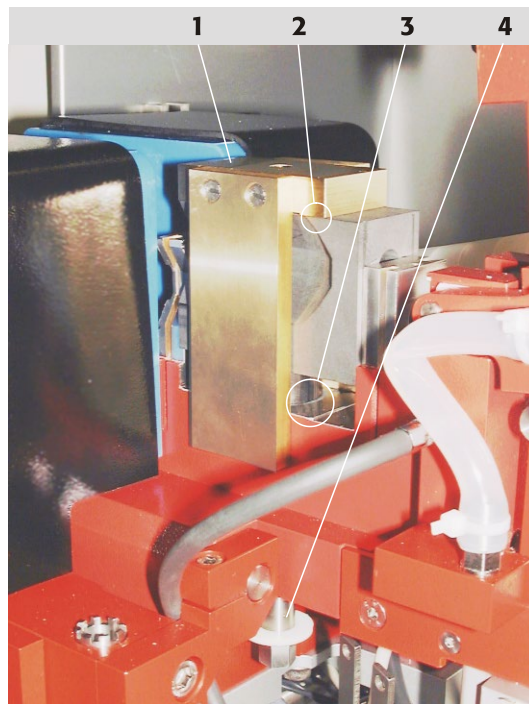
- 1 Ofenmantel, zylindrischer Ansatz teilweise sichtbar
- 2 Ausdrückvorrichtung
- 3 Ausgebaute Sensorgruppe, am Kabel hängend

Abb. 47 Ofenmantel, teilweise herausgedrückt

4. Die Spindel der Ausdrückvorrichtung mit Ratschenschlüssel drehen. Den Ofenmantel beim Herausdrücken mit einer Hand führen. Ofenmantel und untere Elektrode entnehmen.
5. Die Ausdrückvorrichtung aus dem Ofen herauschrauben, an gleicher Stelle die Flanschnutter der Einziehwerkzeuge bis zum Anschlag einschrauben.
6. Die kürzere Spindel in das Druckstück „untere Elektrode“ einführen.
7. Eine neue untere Elektrode auf die Spindel stecken. Druckstück „untere Elektrode“ mit Spindel und Elektrode in den Ofenschlitten einführen, dabei das

Druckstück über den Ofenschlitten schieben und die Elektrode zur Öffnung ausrichten.

8. Spindelmutter mit aufgesetzter Unterlegscheibe bis zum Anschlag auf das freie Spindelende schrauben.



- 1 Druckstück
- 2 Druckstück liegt an Ofenoberseite an
- 3 Ofenmantel steht mit dem zylindrischen Ansatz zentrisch über der Zylinderöffnung im Ofenunterteil
- 4 Spindel

Abb. 48 Ofenmantel, bereit zum Einziehen



Achtung! Zerstörungsgefahr für Elektrode.

Beim Ansetzen und Einziehen der Elektrode sorgfältig auf Parallelität der Elektrode zum Bock achten. Falls die Elektrode versehentlich verkantet eingesetzt wurde, wieder ganz herausdrücken und neu ansetzen.

9. Elektrode mittels Spindelmutter und Ratschenschlüssel bis zur festen stirnseitigen Anlage in den Ofenschlitten einziehen.
10. Spindelmutter lösen und abschrauben. Druckstück „untere Elektrode“ und Spindel entfernen. Abgeriebenen Graphitstaub absaugen oder wegblasen.
11. Flanschnutter der Einziehwerkzeuge im Ofenmantel belassen.
12. Die lange Spindel in das Druckstück „Ofenmantel“ stecken.
13. Neuen Ofenmantel auf die Öffnung des Ofenschlittens aufsetzen. Das Druckstück „Ofenmantel“ mit Spindel so über Ofenmantel und Ofenteil führen, dass der Passquader in die Öffnung an der Oberseite des Ofenmantels ragt und die seitlichen Druckflächen des Druckstücks an der Ofenmanteloberseite anliegen.
14. Spindelmutter mit aufgesetzter Unterlegscheibe bis zum Anschlag auf das freie Spindelende schrauben.



Achtung!

Zerstörungsgefahr für Ofenmantel, falls das Drehmoment beim Einziehen sprunghaft zunimmt.

Ständig auf Parallelität zwischen Ofenmantel und Ofenunterteil achten. Falls der Ofenmantel verkantet, wieder ganz herausdrücken und neu ansetzen.

15. Spindelmutter mit Ratschenschlüssel einschrauben und dabei den Ofenmantel bis zum Anschlag einziehen.
16. Spindelmutter lockern und entfernen. Druckstück und Spindel abnehmen. Abgeriebenen Graphitstaub absaugen oder wegblasen. Flanschmutter heraus-schrauben.
17. Den gereinigten Strahlungssensor einbauen. Die beiden Rändelschrauben fingerfest anschrauben.
18. Ein Graphitrohr mit Pinzette einsetzen.
19. Mit Schaltfläche **[Ofen schließen]** im Fenster **Spektrometer – Kontrolle** Graphitrohrofen schließen.
20. Graphitrohrofen gemäß Abschnitt "Graphitrohrofen vom Zeeman-Magnet trennen und wieder einfahren" S. 76 in die Ausgangslage zurückbringen

7.3.8 Graphitrohr reinigen und wechseln

Standard-Graphitrohr reinigen

Täglich

Arbeitsschritte siehe Kapitel „Graphitrohr reinigen / ausheizen“ S.62.

Iridiumbeschichtetes Graphitrohr reinigen

Täglich

Arbeitsschritte siehe Kapitel „Graphitrohr reinigen / ausheizen“ S.62.

Iridiumschicht im Graphitrohr abdampfen

Nach ca. 500 Atomisierungen oder für Neubeschichtung.

Arbeitsschritte siehe Kapitel „Graphitrohr reinigen / ausheizen“ S.62.

Graphitrohr wechseln

Das Graphitrohr zeigt deutlichen Abbrand, die Pyrolyseschicht ist verbraucht.

Bei einem Formierungsfaktor $> +10\%$ erfolgt keine automatische Temperaturkorrektur mehr, das Graphitrohr ist nur noch bedingt verwendbar. Es sollte gewechselt werden oder die Temperatur manuell im Ofenprogramm angepasst werden.

Arbeitsschritte siehe Kapitel "Graphitrohr in den Graphitrohrofen einsetzen" S.59.


7.4 Probengeber AS-GF

Folgende Wartungsarbeiten sind am AS-GF auszuführen:

- Verunreinigungen des Probentellers und des Gehäuses mit trockenem Lappen täglich entfernen.
- Dosierschlauch spülen, warten, wechseln.
- Dosierspritze wechseln
- Reinigung, nachdem Spülgefäß oder Mischgefäß übergelaufen sind.

7.4.1 Dosierschlauch spülen

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

1. ZEE nit 650 P einschalten und Software ASpect LS starten.
2. In ASpect LS mit  das Fenster **Probengeber** öffnen.
3. Spülvorgang mit der Schaltfläche **[Spülen]** starten.
4. **Hinweis:** Sollte der Dosierschlauch beim Spülen nicht ordnungsgemäß in das Spülgefäß eintauchen, muss der Probengeber in der Spülposition neu ausgerichtet werden.
5. Im Fenster **Funktionstest** Schaltfläche **[Probengeber ausrichten]** aktivieren. Im Bereich **zu justierende Position** die Option **Spülposition** aktivieren. Im Bereich **Justierung Spülposition** Tauchtiefe im Listenfeld eingeben (ca. 40 mm). Ausrichtung des Schwenkarms mit den Pfeiltasten korrigieren. Einstellungen speichern und Fenster schließen.
Achtung: Beim erneuten Aufrufen des Fensters **[Probengeber ausrichten]** erscheint unter **Tiefe** der Wert **13 mm**, nicht der gespeicherte Wert.
6. Spülvorgang gegebenenfalls mehrfach wiederholen.
7. Das Ausführen des Spülvorgangs kann in der Methode vereinbart und so automatisch vor und nach der Messung ausgeführt werden.



Hinweis

Ist eine Methode aktiv, so wird mit dem Betätigen der Schaltfläche **[Spülen]** im Fenster **Probengeber** die in der Methode eingestellte Anzahl Spülzyklen abgearbeitet.

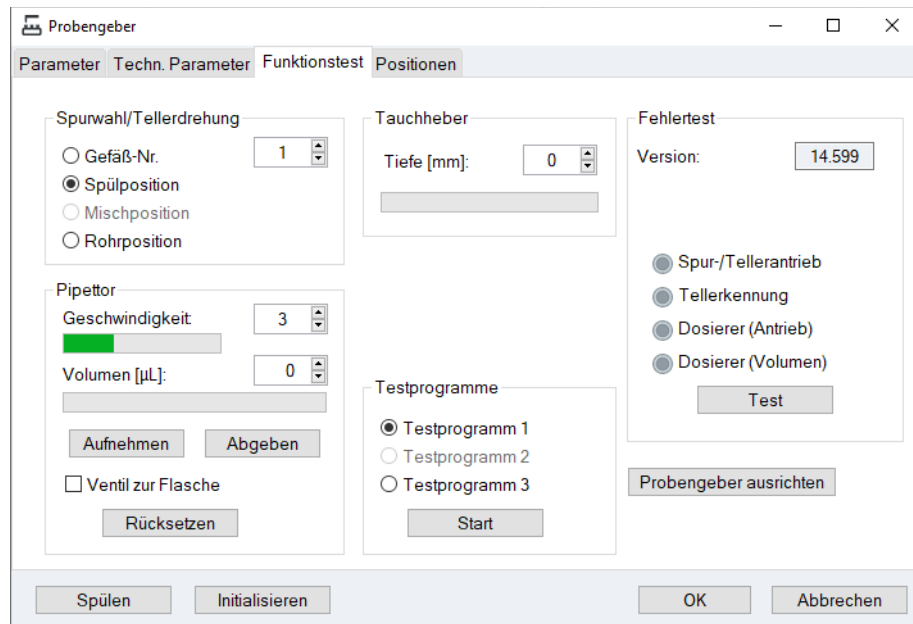


Abb. 49 Fenster "Probengeber / Funktionstest" in der Software ASpect LS

7.4.2 Dosierschlauch warten

Ein beschädigter, geknickter oder mit Ablagerungen versehener Dosierschlauch kann Ursache für verfälschte Messergebnisse sein.

Wartungsarbeiten sind:

- Dosierschlauch reinigen
- Dosierschlauch kürzen
- Dosierschlauch wechseln

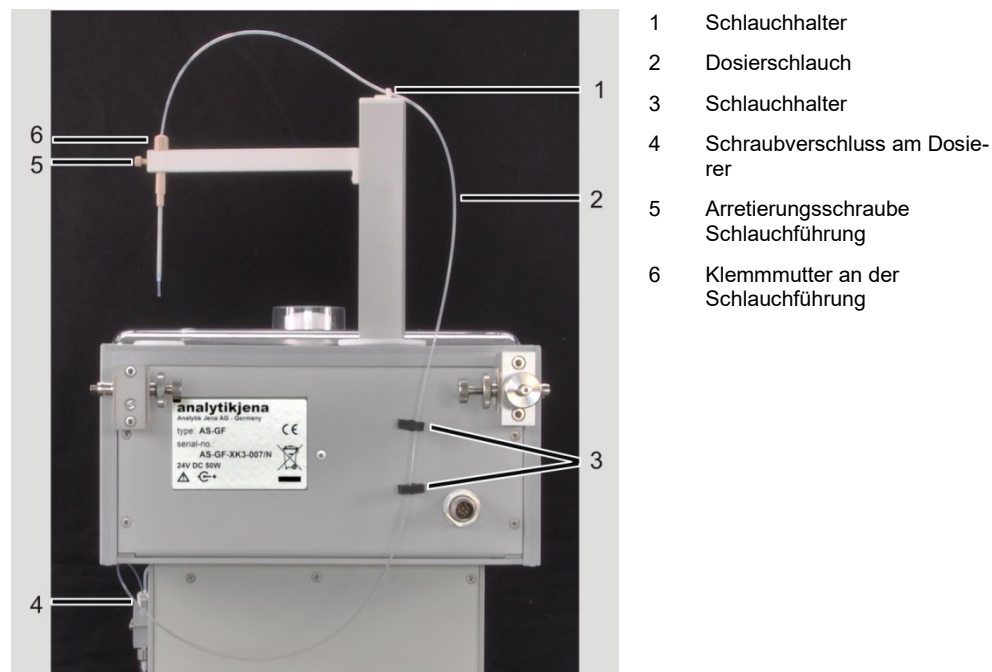


Abb. 50 Dosierschlauch am AS-GF

Dosierschlauch reinigen

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

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

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

1. Natriumhypochlorit-Lösung in ein 5-mL-Sondergefäß füllen und die Probentellerposition 101 damit bestücken.
2. ZEE nit 650 P einschalten und Software ASpect LS starten.
3. In ASpect LS mit das Fenster **Probengeber** öffnen. Auf die Karte **Funktionsstest** (Abb. 49 S. 86) wechseln.
4. Im Bereich **Spurwahl/Tellerdrehung** im Listenfeld "101" eingeben und die Option **Gefäß-Nr.** aktivieren.
Der Probengeberarm bewegt sich zur Position "101".
5. Im Bereich **Tauchheber** im Listenfeld **Tiefe** mit den Pfeiltasten den Probengeberarm in das Sondergefäß absenken (ca. 50 mm). **Hinweis:** Probengeber

senkt sich nur bei Betätigen der Pfeiltasten ab. Deshalb nach direkter Werteingabe in das Listenfeld noch einmal Pfeiltasten betätigen!

6. Im Bereich **Pipettor** im Listenfeld **Volumen [µL]** mit den Pfeiltasten das aufzunehmende Volumen einstellen (ca. 100 - 200 µL). Das Volumen kann in 50 µL-Schritten eingestellt werden.
7. Schaltfläche **[Aufnehmen]** betätigen. Der Probengeber füllt den Dosierschlauch mit der Reinigungsflüssigkeit.
8. Reinigungsflüssigkeit ca. 20 min einwirken lassen.
9. Im Bereich **Spurwahl/Tellerdrehung** die Option **Spülposition** aktivieren.
10. Probengeberarm bewegt sich zum Spülgefäß.
11. Im Bereich **Tauchheber** im Listenfeld **Tiefe** mit den Pfeiltasten den Probengeberarm in das Spülgefäß absenken (ca. 40 mm). Bei direkter Werteingabe in das Listenfeld noch einmal Pfeiltasten betätigen.
12. Mit Schaltfläche **[Abgeben]** den Dosierschlauch in das Spülgefäß entleeren.
13. 5 Spülzyklen starten. (5 x Schaltfläche **[Spülen]** betätigen).

Dosierschlauch des AS-GF kürzen

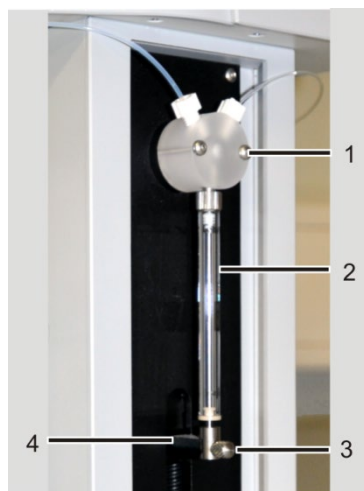
1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Abb. 50) lockern und Dosierschlauch nach oben herausziehen.
2. Dosierschlauch mit einer Rasierklinge oder Skalpell im Winkel von 10° bis 15° schräg abschneiden.
3. Dosierschlauch so weit in Schlauchführung schieben, bis der Dosierschlauch ca. 8 mm unten herausragt.
4. Dosierschlauch mit Klemmmutter arretieren.
5. Injektionstiefe der Probe neu justieren (→ Abschnitt "AS-GF justieren" S. 65).

Dosierschlauch des AS-GF wechseln

1. Klemmmutter an der Schlauchführung (6 in Abb. 50) lockern und Schlauch herausziehen. Schlauch aus den Schlauchhaltern am Probengeberarm und an der Rückseite des Probengebers (1 und 3 in Abb. 50) herausnehmen.
2. Schraubverschluss am T-Ventil des Dosierers (4 in Abb. 50) lösen.
3. Neuen Dosierschlauch am Ventil festschrauben und durch die Schlauchhalter führen.
4. Dosierschlauch so weit in die Schlauchführung schieben, bis er 8 mm unten herausragt, mit Klemmmutter arretieren.
5. Injektionstiefe der Probe neu justieren(→ Abschnitt ""AS-GF justieren" S. 65).


7.4.3 Dosierspritze wechseln

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



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

Abb. 51 Dosierer an AS-GF und AS-FD

1. ZEEnit 650 P einschalten und Software ASpect LS starten. Im Fenster **Quick-Start** Technik auswählen: **Graphitrohr** (AS-GF) oder **HydrEA** (AS-FD).
2. Mit  das Fenster **Probengeber** öffnen. Auf die Karte **Funktionstest** wechseln.
3. Im Bereich **Pipettor** im Listenfeld **Volumen [μL]** mit den Pfeiltasten ein aufzunehmendes Volumen einstellen (AS-GF: 500 μL ; AS-FD 5000 μL). Geschwindigkeit auf 6-7 erhöhen.
4. Schaltfläche **[Aufnehmen]** betätigen.
Der Kolben der Dosierspritze bewegt sich nach unten.
5. Befestigungsschraube (3 in Abb. 51) abschrauben.
6. Dosierspritze (2 in Abb. 51) vom Ventil abschrauben und entnehmen.
7. Neue Dosierspritze am Ventil anschrauben.
8. Kolben vorsichtig nach unten ziehen, bis die Öse am Kolbenende deckungsgleich mit dem Loch in der Antriebsstange ist.
9. Kolben mit der Befestigungsschraube fingerfest an die Antriebsstange schrauben.
Achtung: Materialschäden bei zu großer Kraftaufwendung! Schraube nicht zu fest anziehen.
10. Im Fenster **Probengeber** auf Schaltfläche **[Initialisieren]** klicken.
Der Kolben des Dosierers bewegt sich in die Ausgangsstellung zurück.

7.4.4 Reinigen nach Gefäßüberlauf

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

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

7.5 Autosampler AS-F, AS-FD


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

- Mischgefäß spülen
- Kanüle(n) am Probengeberarm wechseln
- Ansaugschlauch und Dosierschlauch wechseln
- Dosierspritze wechseln wie bei AS-GF (→ Abschnitt "Dosierspritze wechseln" S. 89)
- Reinigung, nachdem Spülgefäß oder Mischgefäß übergelaufen sind

7.5.1 Mischgefäß des AS-FD spülen

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

Mischgefäß vor und nach der Messung spülen

1. In ASpect LS mit  das Fenster **Probengeber** öffnen.
2. Auf der Karte **Parameter** in der Gruppe **Spülen Mischgefäß** ein Volumen von 25 mL eingeben.
3. Mit der Schaltfläche **[Start]** den Spülvorgang starten.
4. Den Spülvorgang gegebenenfalls mehrmals wiederholen.

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

System vor längerer Außerbetriebnahme spülen

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

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

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

7.5.2 Kanülen mit Führung am Probengeberarm des AS-FD wechseln

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

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



Vorsicht! Bruchgefahr!

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

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

7.5.3 Kanüle am Probengeberarm des AS-F wechseln

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

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



Vorsicht! Bruchgefahr!

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

4. Ansaugschlauch auf die neue Kanüle stecken.

7.5.4 Ansaugschlauch wechseln

Ist der Ansaugschlauch kontaminiert, muss er gewechselt werden.

1. Ansaugschlauch von der dünneren Kanüle am Probengeberarm und dann von der Zerstäuberkanüle abziehen.
2. Neuen Schlauch auf die passende Länge schneiden und auf beide Kanülen stecken.

7.5.5 Schlauchset für Verdünnungsmittel und Spülflüssigkeit am AS-FD wechseln


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

7.5.6 Reinigen nach Gefäßüberlauf

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

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

Mischgefäß (nur bei AS-FD):

Mit  das Fenster **Probengeber** öffnen. Auf die Karte **Funktionstest** wechseln.

Im Bereich **Pumpen** Kontrollkästchen **Mischgefäßpumpe** aktivieren, um Pumpe zu starten.

Pumpe laufen lassen, bis die Flüssigkeit abgepumpt ist.

Kontrollkästchen **Mischgefäßpumpe** deaktivieren, um Pumpe zu stoppen

7.6 Mobiles Kühlaggregat KM 5




Hinweis

Beachten Sie die Wartungs- und Pflegehinweise in der separaten Bedienungsanleitung „Kühlmobil KM 5“.

Wartungsarbeiten

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

Leeren

1. Ein 5 Liter fassendes Auffanggefäß bereithalten.
2. Bei ausgeschaltetem ZEE nit 650 P den Rücklaufschlauch des KM 5 (Anschluss ist am KM 5 gekennzeichnet mit ) in das Auffanggefäß halten.
3. KM 5 einschalten.
Der Umlaufkühler wird leergepumpt.

Füllen und entlüften

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

7.7 Versorgungsanschlüsse

Siehe Abschnitt "Versorgungs- und Steueranschlüsse" S.48

Wartungsarbeiten

Gasanlage auf Dichtheit prüfen:

- Wöchentlich als Sicherheitsüberprüfung.
 - Wenn in der Gasversorgungsanlage nach Schließen des Sperrhahns das nachgeschaltete Manometer deutlichen Druckabfall zeigt.
 - Wenn bei erneuter Inbetriebnahme ein Gasanschluss geöffnet wurde.
1. Anschlüsse mit stark schäumender Flüssigkeit einpinseln (z. B. Seifenlösung). Bilden sich bei Inbetriebnahme Schaumbläschen an den Gasanschlüssen, ZEEnit 650 P ausschalten und Gaszufuhr abstellen.
 2. Gasanschlüsse fest anschrauben, dabei auf korrekten Sitz achten und erneut auf Dichtheit prüfen.

8 Transport des ZEEnit 650 P

Hilfsmittel

- 4 Tragegriffe
- Maulschlüssel 19 mm (im Lieferumfang)



Verletzungsgefahr durch fallendes Gerät!

Zu locker eingeschraubte Tragegriffe können beim Transport Schäden verursachen. Tragegriffe fest bis zum Anschlag einschrauben.



Warnung!

Gerätetransport nur mit 4 Personen und fest eingeschraubten Tragegriffen (im Lieferumfang enthalten).

Das ZEEnit 650 P ist zu schwer für 2 Personen (→ Abschnitt "Sicherheitsanweisungen" S. 9. Außerdem bietet es ohne eingeschraubte Tragegriffe keine ausreichenden Griffflächen für einen Transport. Beim Transport ohne Tragegriffe oder durch zu wenige Personen sind daher Gesundheitsschäden möglich.

1. Alle Komponenten deinstallieren, siehe Kapitel "Installation und Inbetriebnahme" S.48. Sicherstellen, dass der Ablaufschlauch aus dem Probenraum entfernt wurde.
2. Die Gasversorgung vor den Geräteanschlüssen schließen.
3. Die Gasanschlüsse an der Rückseite des ZEEnit 650 P lösen:
 - Argonschlauch von Olive lösen.
4. Schnellverschlüsse der Kühlmittelschläuche lösen.
5. Elektrische Anschlüsse lösen.



Achtung!

Mobiles Kühlaggregat nicht kippen.

Kann es nicht aufrecht transportiert werden oder ist ein Ferntransport erforderlich, das mobile Kühlaggregat KM5 leeren.

6. Mobiles Kühlaggregat leeren (→ Abschnitt "Mobiles Kühlaggregat KM 5" S.93)
7. Vier Stopfen aus den Bohrungen für Tragegriffe auf beiden Geräteseiten entfernen und aufbewahren.
8. Vier Tragegriffe fest bis Anschlag in die Bohrungen einschrauben.

9 Entsorgung

In der Atomabsorptionsspektrometrie fallen in der Regel nur flüssige Abfallstoffe an. Diese enthalten neben Metall- bzw. Schwermetallionen vorwiegend verschiedene Mineralsäuren, die bei der Probenvorbereitung verwendet werden. Zur gefahrlosen Beseitigung dieser Abfälle müssen die anfallenden Lösungen beispielsweise mit verdünnter Natriumhydroxid-Lösung neutralisiert werden.

Die neutralisierten Abfälle müssen gemäß den gesetzlichen Vorschriften der fachgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Das ZEEnit 650 P mit seinen elektronischen Komponenten ist nach Ablauf der Lebensdauer nach den geltenden Bestimmungen als Elektronikschrott zu entsorgen.

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