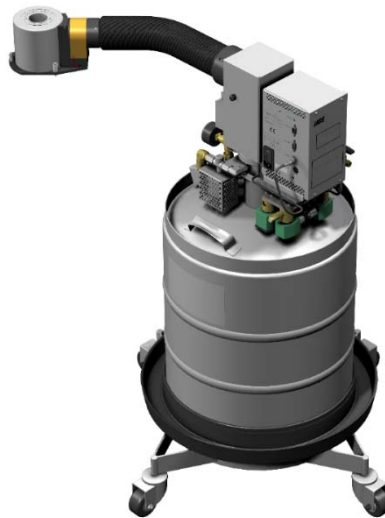


LNCS

Liquid Nitrogen Cooling Accessory



Q-Serie™

Installationshandbuch

Version B
Ausgabe Dezember 2006



©2001, 2002, 2003, 2006 von TA Instruments—Waters LLC
109 Lukens Drive
New Castle, DE 19720, USA

Hinweise

Das in diesem Handbuch enthaltene Informationsmaterial und die Online-Hilfe der Software zur Unterstützung dieses Geräts sind für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Geräts ausreichend. Sollten das Gerät oder die Verfahren für einen anderen als den hier beschriebenen Zweck verwendet werden, so muss von TA Instruments eine Bestätigung über die entsprechende Eignung eingeholt werden. Andernfalls übernimmt TA Instruments keine Garantie, Verpflichtung oder Haftung für die Folgeergebnisse. Mit dieser Druckschrift wird keine Lizenz oder Empfehlung für den Betrieb des Geräts im Rahmen eines bestehenden Verfahrenspatents erteilt.

TA Instruments-Betriebssoftware und -modul, Datenanalyse, Dienstprogramme und die zugehörigen Handbücher sowie die Online-Hilfe sind Eigentum und urheberrechtlich geschützt von TA Instruments, Inc. Käufer erhalten eine Lizenz zur Nutzung dieser Softwareprogramme zusammen mit dem gekauften Modul und Rechner. Diese Programme dürfen vom Käufer ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch TA Instruments nicht vervielfältigt werden. Lizenzierte Programme bleiben alleiniges Eigentum von TA Instruments, und mit Ausnahme der oben genannten Rechte werden dem Käufer keinerlei weitere Rechte oder Lizenzen gewährt.

Wichtig: TA Instruments Zusatzinformationen zum Handbuch

Klicken Sie bitte auf einen der nachfolgenden Links, um auf zusätzliche Informationen zu dieser Bedienungsanleitung zuzugreifen:

- [TA Instruments Warenzeichen](#)
- [TA Instruments Patente](#)
- [Andere Warenzeichen](#)
- [TA Instruments Endbenutzer-Lizenzvertrag](#)
- [TA Instruments Niederlassungen](#)

Inhaltsverzeichnis

Wichtig: TA Instruments Zusatzinformationen zum Handbuch	3
Inhaltsverzeichnis	4
Sicherheits- und Warnhinweise	6
Erfüllung behördlicher Auflagen	7
Sicherheitsnormen	7
Elektromagnetische Verträglichkeit	8
Sicherheit	9
Elektrische Sicherheit	9
Umgang mit Flüssigstickstoff	9
Thermische Sicherheit	11
Kondensatbildung	11
Temperaturbereich	12
Kapitel 1: LNCS - Einführung	13
Übersicht	13
Technische Daten	14
Komponenten	15
Kapitel 2: Installation des LNCS	17
Auspacken und Prüfen des Lieferumfangs	17
Vor der Installation des LNCS	18
Wahl des Standorts	18
Installation der Auffangwanne	19
Installation des LNCS	20
Installation des Kühlaufsatzes	20
Anschließen der	24
Spüleleitungen	24
Anschließen der LNCS-Leitungen	26

Kapitel 3: Befüllen, Konditionieren, Betrieb & Wartung	29
Übersicht	29
Anschließen & automatisches Befüllen des LNCS	30
Erste automatische Befüllung	31
Programmierte automatische Befüllung	31
Fernbefüllung des LNCS	32
Automatische Fernbefüllung	32
Manuelle Fernbefüllung	36
Starten des LNCS	39
Konditionieren des LNCS-Systems	40
Schritt 1: Trocknen des Systems	40
Schritt 2: Stabilisieren des Systems	41
Betrieb des Systems	43
Starten der Messung	43
Bedingungen für den Start des LNCS	43
Richtlinien für den Betrieb des LNCS	44
Wartung des LNCS	47
Reinigen des LNCS	47
Auswechseln der Sicherungen	48
Auswechseln der Graphitdichtung	49
Ersatzteile	51
Index.....	53

Sicherheits- und Warnhinweise

In diesem Handbuch werden die Begriffe „Hinweis“, „Vorsicht“ und „Warnhinweis“ verwendet, um auf wichtige oder kritische Sicherheitsinformationen aufmerksam zu machen.

Ein HINWEIS enthält wichtige Informationen zur Geräteausrüstung oder den Betriebsverfahren.



Der Hinweis VORSICHT bezieht sich auf ein Verfahren, das zu einer Beschädigung des Geräts oder seiner Komponenten oder zum Verlust von Daten führen kann, wenn es nicht ordnungsgemäß befolgt wird.



Ein WARNHINWEIS weist auf ein Verfahren hin, das zu einer Verletzungsgefahr oder zu einem Umweltschaden führen kann, wenn es nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird.

Erfüllung behördlicher Auflagen

Sicherheitsnormen

Für Kanada:

CAN/CSA-22.2 No. 1010.1-92 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen.

CAN/CSA-22.2 No. 1010.2.010-94 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Für den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR): (Gemäß der Richtlinie des Rates 73/23/EEC vom 19. Februar 1973 über die Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedsstaaten bezüglich elektrischer Ausrüstung für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen).

EN61010-1: 1993 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen.

EN61010-2-010: 1994 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Für die Vereinigten Staaten:

UL61010A-1 Elektrische Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

IEC 1010-2-010: 1992 Besondere Bestimmungen für Laborgeräte zum Aufheizen von Materialien (und Ergänzungen).

Elektromagnetische Verträglichkeit

Für Australien und Neuseeland:

AS/NZS 2064: 1997 Grenzen und Methoden der Messung elektronischen Störverhaltens industrieller, wissenschaftlicher und medizinischer (ISM) Hochfrequenzgeräte.

Für Kanada:

ICES-001 Ausgabe 3, 7. März 1998, Normen für störende Geräte: Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeneratoren.

Für den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR): (Gemäß der Richtlinie des Rates 89/336/EEC vom 3. Mai 1989 über die Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten bezüglich elektromagnetischer Verträglichkeit).

EN61326-1: 1997 EMV-Bestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Ergänzungen (für Geräte der Klasse A).

Für die Vereinigten Staaten:

CFR Titel 47 Telekommunikation Kapitel I Federal Communications Commission, Teil 15 Hochfrequenzgeräte (FCC-Vorschriften zu Hochfrequenzemissionen).

Sicherheit



VORSICHT: Die Verwendung des Geräts auf eine andere als die in diesem Handbuch erläuterte Weise kann zur Beeinträchtigung der vom Gerät bereitgestellten Sicherheitsvorrichtungen führen.



VORSICHT: Das Kühlzubehör sollte wegen seiner Größe und seines Gewichts immer nur zu zweit gehoben oder getragen werden, um Verletzungen zu vermeiden.



VORSICHT: Der Kühlkopf enthält beschichtetes Keramikfasermaterial (Fiberfrax). Bei sehr hoher Beanspruchung können Keramikfaserpartikel in die Raumluft freigesetzt werden. Bitte beachten Sie daher die Sicherheitsvorschriften in den Datenblättern zur Materialsicherheit von Fiberfrax-Material.

Elektrische Sicherheit

Ziehen Sie bitte vor dem Durchführen aller Wartungs- oder Reparaturarbeiten den Netzstecker. Im Gerät sind Spannungen über 120/240 V AC vorhanden.



WARNHINWEIS: Das Gerät führt hohe Spannungen. Die Wartung und Reparatur der internen Bauteile darf nur durch geschultes Fachpersonal von TA Instruments oder entsprechend qualifiziertes Servicepersonal durchgeführt werden.

Umgang mit Flüssigstickstoff

Das Flüssigstickstoffkühlsystem verwendet das Kryomittel (Tieftemperaturmittel) Flüssigstickstoff als Kühlmittel. Wegen seiner niedrigen Temperatur (-195°C) führt Flüssigstickstoff zu Hautverbrennungen. Bitte beachten Sie beim Umgang mit Flüssigstickstoff die folgenden Sicherheitsvorschriften:



Flüssigstickstoff beginnt bei Raumtemperatur brodelnd zu kochen. Achten Sie darauf, dass der Arbeitsraum gut belüftet ist, damit der Umgebungsluft nicht zuviel Sauerstoff entzogen wird.

1. Tragen Sie eine Schutzbrille oder Gesichtsmaske sowie Handschuhe, die sich leicht abstreifen lassen. Tragen Sie außerdem eine Gummischürze. Tragen Sie als zusätzlichen Schutz feste Schuhe mit hohem Schaft. Die Bekleidung (Hose) sollte stets über den äußeren Schaft der Arbeitsschuhe fallen.
2. Der Transfer des Kühlmittels zum Gerät muss langsam erfolgen, um einen Kälteschock am Gerät zu vermeiden. Verwenden Sie Behälter, die für Tieftemperaturanwendungen geeignet sind. Achten Sie darauf, dass verschlossene Behälter mit Druckbegrenzungsventilen versehen sind.
3. Der Reinheitsgrad des Flüssigstickstoffs nimmt ab, sobald dieser mit Luft in Berührung kommt. Überprüfen Sie daher den Inhalt des Flüssigstickstoffbehälters auf seinen Sauerstoffgehalt, wenn der Behälter für längere Zeit offen gestanden hat, bevor Sie den Flüssigstickstoff für Anwendungen einsetzen, bei denen ein hoher Sauerstoffgehalt gefährlich sein könnte.



WARNHINWEIS: Erstickungsgefahr!

Flüssigstickstoff kann schnell und ohne vorherige Warnsymptome zum Erstickungstod führen!

Lagern und verwenden Sie Flüssigstickstoff nur in Räumen mit ausreichender Belüftung.

Entlüften Sie den LNCS-Behälter nicht in geschlossenen Räumen.

Betreten Sie keine geschlossenen Räume, in denen Stickstoffgas vorhanden sein könnte, wenn diese Räume nicht gut belüftet sind.

Dieser Warnhinweis bezieht sich auf die Verwendung von flüssigem Stickstoff. In manchen Fällen werden in Verbindung mit Flüssigstickstoff Sauerstoffsensoren eingesetzt.

Thermische Sicherheit

Die Oberflächen der Zelle können sehr heiß werden und während der Probenmessung zu Hautverbrennungen führen. Auch beim Durchführen von Tieftemperaturmessungen mit dem DSC-Gerät besteht die Gefahr von Verletzungen. Lassen Sie daher die DSC-Zelle nach jeder Art von Versuch auf Raumtemperatur abkühlen, bevor Sie die Innenflächen der Zelle berühren.



VORSICHT: Einige Oberflächen des LNCS- oder DSC-Systems können während der Kühlversuche mit dem Flüssigstickstoffkühlzubehör extrem kalt werden. Diese kalten Flächen stellen bei Kontakt mit der unbedeckten Haut eine Gefahr dar. Die DSC-Abdeckungen sollten nicht entfernt werden, wenn das Gerät tiefe Temperaturen aufweist, damit sich keine Feuchtigkeit im System niederschlagen kann. Verwenden Sie Zangen oder Handschuhe bei Entfernung der Abdeckungen oder möglichem Kontakt mit kalten Oberflächen, um Verletzungen zu vermeiden.

Kondensatbildung



WARNHINWEIS: Einige Oberflächen des LNCS- oder DSC-Systems können während der Kühlversuche mit dem Flüssigstickstoffkühlsystem kalt werden. Auf den kalten Flächen bildet sich Kondensat und in manchen Fällen Eis. Es ist möglich, dass Kondenswasser auf den Boden tropft - daher sollten Sie die nötigen Maßnahmen treffen, um den Boden trocken zu halten. Falls trotzdem Feuchtigkeit auf den Boden tropft, wischen Sie sie bitte umgehend auf, um eine Rutschgefahr auszuschließen.

Temperaturbereich



VORSICHT: Wenn der LNCS-Kühlkopf installiert und das Kühlzubehör ausgeschaltet ist, darf eine Maximaltemperatur von 100°C nicht überschritten werden. Bei Nichtbeachten sind schwere Schäden am Kühlkopf möglich!



VORSICHT: Verwenden Sie das LNCS nicht für isotherme Versuche über 400°C. Längerer Betrieb bei hohen Temperaturen verkürzt die Lebensdauer des Heizelements der DSC-Zelle.

Kapitel 1

LNCS - Einführung

Übersicht

Bei dem Flüssigstickstoff-Kühlsystem (Liquid Nitrogen Cooling System, LNCS) handelt es sich um ein Kühlzubehör für den Betrieb mit Analysegeräten von TA Instruments. Es eignet sich für den Betrieb mit den dynamischen Differenz-Kalorimetern (DSC) Q2000/Q1000, Q200/Q100 und Q20/Q10.

Das Flüssigstickstoff-Kühlsystem ermöglicht eine automatische kontinuierliche Temperaturregelung im Bereich von -180°C bis $+550^{\circ}\text{C}$. Vom Druckbehälter des LNCS wird Flüssigstickstoff an den Wärmeaustauscher geliefert und so eine Kühlung der Zelle erreicht.

Das hier gezeigte LNCS kann in Ihrem Labor automatisch über den DSC-Touchscreen oder die Gerätesteuersoftware befüllt werden. Zu diesem Zweck benötigen Sie einen Niederdruck-Vorratsbehälter (max. 170 kPa/25 psig), der sich in einem Abstand von bis zu 1,8 Metern Entfernung befindet. Nähere Informationen zum Befüllen des Flüssigstickstoffzubehörs finden Sie in Kapitel 3.



HINWEIS: Machen Sie sich mit den Sicherheitsmaßnahmen im Sicherheitsabschnitt dieses Handbuchs vertraut, bevor Sie fortfahren.

Technische Daten

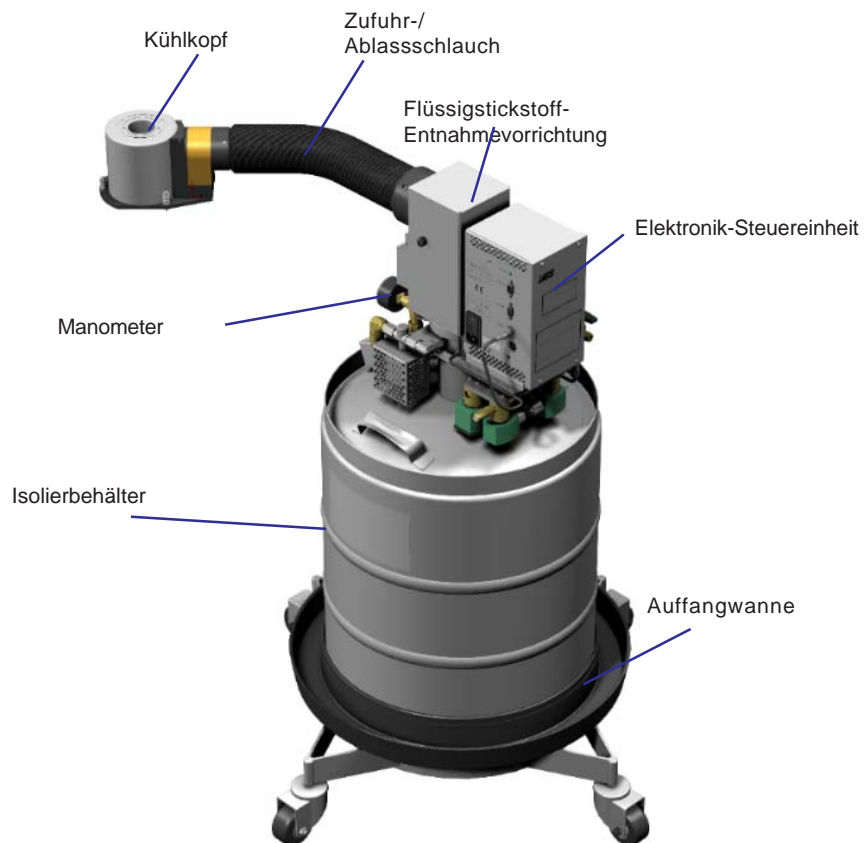
In Tabelle 1 finden Sie die technischen Daten für das LNCS-Kühlzubehör:

Tabelle 1
Technische Daten

LNCS Flüssigstickstoffkapazität	50 l
Größe	Höhe 115 cm x Durchmesser 48 cm
Stromversorgung	100 – 240 VAC 47 – 63 Hz, 180 VA
Gewicht	51 kg leer 87 kg gefüllt
Kühlkapazität	–180°C
Druckausgleich	90 kPa (13 psig) für den Isolierbehälter 345 kPa (50 psig) für die Zuleitung
Manometer	0 bis 210 kPa (0 bis 30 psig)
Flüssigstickstoff-Versorgungsschlauch	1,8 m isoliert vom LNCS zum Wärmeaustauscher
Flüssigstickstoffbefüllungsschlauch	1,8 m isoliert vom LNCS zum Vorratsbehälter. Komplett mit Verbindungsstück und Adapter zum Anschluss an den Vorratsbehälter.
Vorratsbehälter	Nur Niederdruckbehälter verwenden. Empfohlener Fülldruck: 140 bis 170 kPa (20 bis 25 psig).

Komponenten

Das Flüssigstickstoff-Kühlsystem besteht aus einem 50-L-Isolierbehälter, einer Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung, einer elektronischen Steuereinheit und einem Kühlkopf, der an der Steuereinheit über einen 1,8 m langen Einfüll-/Ablass-Schlauch angeschlossen ist. Siehe die Abbildung unten.



Hauptkomponenten des LNCS

Der Isolierbehälter kann intern oder extern mit Druck beaufschlagt werden. *Die interne Beaufschlagung mit Druck* reduziert die Fähigkeiten des Kühlers (insbesondere die Reaktion auf Temperaturveränderungen) durch den geringeren Füllstand. Auch erhöht sich der Flüssigstickstoffverbrauch - somit verringert sich die verfügbare Nutzungszeit für den Behälter. Für eine optimale Leistung des Behälters wird daher die *externe Beaufschlagung mit Druck* empfohlen. Sie erfolgt über die Stickstoffversorgung in der Betriebsstätte des Benutzers (eingestellt auf einen Bereich zwischen 55 und 70 kPa / 8 - 10 psig) und wird über ein Dreiwegeventil am LNCS-Kühlsystem gesteuert.

Bei Normalbetrieb haben Sie Zugriff auf fünf Anschlüsse:

- Die beiden ersten Anschlüsse sind für den Kühlkopf und den Zufuhr-/ Ablassschlauch. Diese Anschlüsse befinden sich am oberen Teil der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung. Über einen Schlauchanschluss (0,25 Zoll) wird die Flüssigstickstoffleitung (LN2) an den Wärmeaustauscher (im Kühlkopf) angeschlossen. Der zweite Schlauchanschluss (3/8 Zoll) wird für das Abgas vom Wärmeaustauscher verwendet. Eine ausführliche Anleitung zum Anschließen dieser Leitungen finden Sie in Kapitel 2: „Installation des LNCS“.
- Zum Einfüllen von Flüssigstickstoff aus dem Vorratsbehälter sind zwei weitere Anschlüsse vorgesehen, von denen einer über ein Magnetventil gesteuert wird; der andere Anschluss dient zur manuellen Befüllung. Eine ausführliche Anleitung zur Verwendung dieser Anschlüsse finden Sie in Kapitel 3: „Befüllen, Konditionieren, Betrieb & Wartung“.
- Der letzte Anschluss ist für die externe Druckleitung zum Isolierbehälter bestimmt. Diese Druckleitung mit 55 bis 70 kPa (8 bis 10 psig) dient zur Regelung des Isolierbehälter-Betriebsdrucks für den Flüssigstickstoff-Transfer zum Wärmeaustauscher. Die Verwendung dieses Anschlusses ist nicht unbedingt erforderlich, da sich das System auch selbst mit Druck beaufschlagen kann.

Kapitel 2

Installation des LNCS

Auspacken und Prüfen des Lieferumfangs

Wenn Sie dieses Handbuch lesen, haben Sie bereits einige Teile ausgepackt. Fahren Sie mit dem Auspacken und Überprüfen des Inhalts der LNCS-Transportkiste fort. Heben Sie den Versandkarton und das Verpackungsmaterial für den Fall auf, dass Sie das Gerät wieder verpacken und versenden möchten - zumindest aber, bis Sie das System erfolgreich installiert und alle Funktionstests durchgeführt haben.

Sollten Sie Anzeichen von Transportschäden an Ihrem LNCS feststellen, so verständigen Sie bitte umgehend den Spediteur und veranlassen Sie eine Schadensmeldung. Bitte benachrichtigen Sie ebenfalls Ihre nächstgelegene Vertretung von TA Instruments. Verwenden oder installieren Sie das Zubehör bitte NICHT, bis das Gerät von einem autorisierten Servicetechniker von TA Instruments repariert worden ist.

Wenn einzelne Teile fehlen sollten, verständigen Sie bitte Ihre Vertretung von TA Instruments.

Vor der Installation des LNCS

Die Installation des LNCS ist bei allen Typen von DSC-Geräten im Allgemeinen gleich.



WARNHINWEIS: Lesen Sie die Sicherheitshinweise zum Umgang mit Kryomaterial (im Sicherheitsabschnitt dieses Handbuchs), bevor Sie das LNCS befüllen. Tragen Sie bei der Arbeit mit Flüssigstickstoff unbedingt eine Schutzbrille oder Gesichtsmaske und große Handschuhe, die sich leicht abstreifen lassen.



WARNHINWEIS: Der Strom zum Gerät *muss* ausgeschaltet und das Netzkabel muss abgenommen werden, bevor Service- oder Reparaturarbeiten begonnen werden.

Wahl des Standorts

Wegen der hohen Empfindlichkeit der LNCS-Versuche ist es wichtig, einen geeigneten Gerätestandort nach den hier genannten Kriterien auszuwählen. Nähere Einzelheiten finden Sie im *DSC Q-Serie Installationshandbuch*. Ihr Flüssigstickstoff-Kühlzubehör sollte möglichst aufgestellt werden:

- | | | |
|---------------------------------------|-----|--|
| <i>In</i> | ... | einer temperaturgeregelten Betriebsumgebung |
| | ... | einer sauberen Betriebsumgebung |
| | ... | einem Bereich, der viel Platz zum Arbeiten und für eine ausreichende Belüftung bietet (In Kapitel 1 finden Sie Angaben zu den Abmessungen des Zubehörs.) |
|
<i>In der Nähe</i> | ... | einer Steckdose (100–240 VAC, 50 oder 60 Hz) |
| | ... | Ihrer Thermoanalyse-Steuereinheit und Ihres DSC-Geräts von TA Instruments |
|
<i>In sicherer Entfernung von</i> | ... | staubigen Umgebungen |
| | ... | direkter Sonneneinstrahlung |
| | ... | direktem Luftzug (Ventilatoren, Klimaanlage usw.) |
| | ... | schlecht belüfteten Räumen |

Installation der Auffangwanne

Während des normalen Betriebs Ihres Flüssigstickstoffkühlsystems (LNCS) bilden sich Eis und Reif. Die Auffangwanne soll verhindern, dass Schmelzwasser auf den Boden tropft und zu Rutschgefahr führt.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Auffangwanne zu installieren:

1. Stecken Sie den 5/8-Zoll-Schlüssel auf das Messinggewinde und schrauben Sie das Kunststoffventil handfest ein (der Griff muss nach außen zeigen).
2. Schieben Sie die Auffangwanne über den Behälter. Schieben Sie die Auffangwanne am Behälter so weit wie möglich nach unten (siehe Abbildung rechts).
3. Setzen Sie die Bandschelle aus rostfreiem Stahl über die Innenkante der Auffangwanne und benutzen Sie dabei die Führungslippe als Justagehilfe. Ziehen Sie die Schelle mit einem Schraubenzieher fest; die Schelle schafft eine dichte Verbindung zwischen Auffangwanne und Behälter. Ziehen Sie die Schelle nicht zu fest an.
4. Die Auffangwanne kann regelmäßig geleert werden; öffnen Sie dazu das Ventil und entleeren Sie das Wasser in einen geeigneten Behälter. Sie können auch einen Schlauch an das Ventil anschließen und den Schlauch in einen Bodenabfluss oder einen großen Behälter leiten.





VORSICHT: Achten Sie beim manuellen Befüllen des LNCS darauf, dass kein Flüssigstickstoff in die Auffangwanne überläuft - dies führt zu Brüchigkeit und Zerbersten der Wanne!

Installation des LNCS

Das LNCS wird bei den Modellen DSC Q2000/Q1000 und Q200/Q100 auf genau die gleiche Weise installiert. Die Anleitung in diesem Abschnitt gilt daher für beide DSC-Geräte.

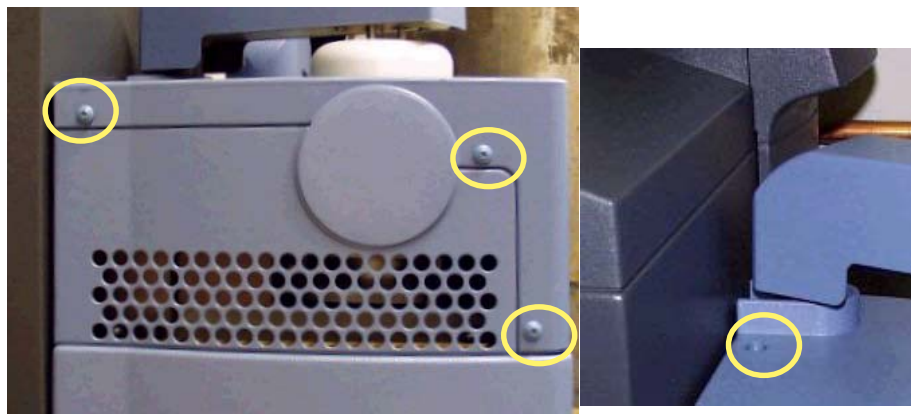


VORSICHT: Wenn Ihre Flüssigstickstoffversorgung einen Druck von mehr als 170 kPa (25 psig) aufweist, muss ein Druckregler installiert werden um sicherzustellen, dass der an die LNCS-Transferleitung weitergegebene Druck den Wert von 170 kPa (25 psig) nicht übersteigt. Wenn der Druck nicht begrenzt wird, können Schäden am Befüllungsmagnetventil, übermäßig lange Befüllungszeiten und das Aktivieren des Sicherheits-Druckentlastungsventils die Folge sein.

Installation des Kühlaufsatzes

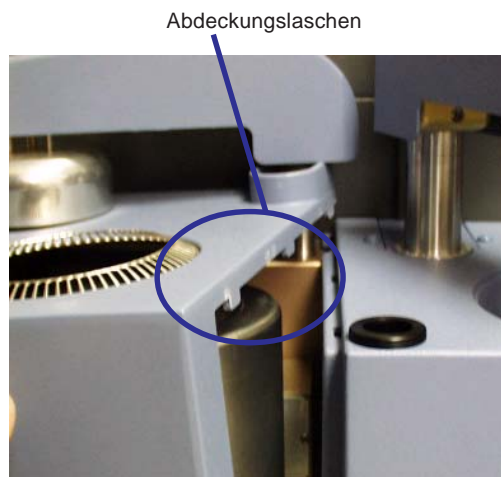
Gehen Sie bitte wie folgt vor, um den Kühlaufsatz am DSC-Gerät zu installieren:

1. Entfernen Sie die Deckel des DSC-Geräts. Wählen Sie in der Gerätesteuersoftware den Befehl **Steuerung / Deckel / Öffnen**; damit wird die AutoLid-Abdeckung automatisch von der Zelle des DSC Q100/Q1000 abgehoben und fährt zur Seite.
2. Ziehen Sie den seitlich an der Geräteabdeckung angebrachten Stecker. Entfernen Sie danach die Schrauben, die die Zellabdeckung mit der Geräteabdeckung verbinden (siehe Abbildung unten). Drei Schrauben befinden sich an der Seite (Q2000/Q1000) und eine an der Oberseite. Bewahren Sie die Schrauben auf.



3. Wenn Sie mit einem Gerät mit Autosampler arbeiten, heben Sie die Abdeckung, um die Laschen zu entriegeln (wie in der Abbildung rechts oben). Ziehen Sie die Abdeckung nach vorn und nehmen Sie sie vollständig ab.

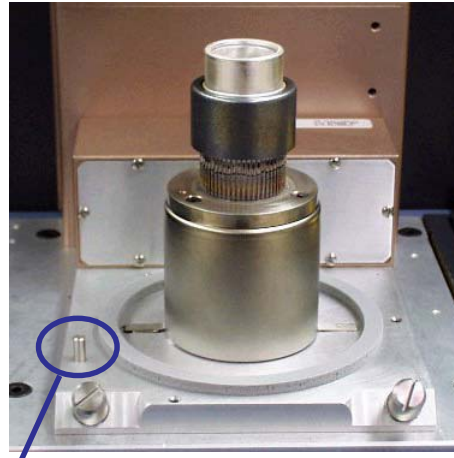
Wenn Sie nicht mit einem Autosampler arbeiten, müssen Sie zum Entfernen der Abdeckung noch weitere Schrauben lösen. Ziehen Sie anschließend die Abdeckung nach vorn und nehmen Sie sie vollständig ab. Sie sehen nun die freigelegte Zelle wie in der Abbildung unten rechts.



4. Wenn die Wärmeaustauscherleitung bereits an den LNCS-Isolierbehälter angeschlossen ist, müssen Sie die Zufuhr- und Ablass-Anschlüsse entfernen, bevor Sie den Kühlaufsatz auf der DSC-Zelle montieren. Erläuterungen dazu finden Sie bei Bedarf im Abschnitt „Anschließen der LNCS-Leitungen“. Das Entfernen der Anschlüsse ist erforderlich, damit die Leitung beim Ausrichten des Kühlaufsatzes frei beweglich ist.

5. Richten Sie den Justagestift an der Zellenbasis (siehe Abbildung) und die entsprechende Kerbe in der Basis des LNCS-Kühlaufsatzes aufeinander aus. Senken Sie den Kühlaufsatz vorsichtig auf die Zelle; achten Sie auf vollständigen, korrekten Sitz.

6. Nehmen Sie einen langen 3/32-Zoll-Imbusschlüssel aus dem Zubehör-Kit.



Justagestift

7. Halten Sie den Kühlaufsatz fest und stecken Sie den Schlüssel in eine der drei Halteschrauben der LNCS-Montageplatte ein (siehe die Abbildung unten.) Ziehen Sie die Schrauben noch NICHT VOLLSTÄNDIG FEST.

8. Wiederholen Sie Schritt 7 mit den beiden restlichen Schrauben. Drehen Sie jetzt die drei Schrauben gleichmäßig nacheinander fest, bis sie fühlbar am Boden aufliegen. Achten Sie darauf, die Schrauben nicht zu fest anzuziehen.

9. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf die Zelle auf und bringen Sie die Befestigungsschrauben wieder an.

10. Gehen Sie nun an die Rückseite des Geräts und zur Rückseite des Flüssigstickstoffkühlsystems.



Installieren des
Kühlaufsatzes

11. Suchen Sie das Verbindungskabel. Stecken Sie ein Ende des Verbindungskabels in den 15-poligen Geräteanschluss am LNCS. Stecken Sie das zweite Ende des Kabels in den Anschluss COM 2 an der Rückseite des DSC-Geräts (siehe Bild unten).

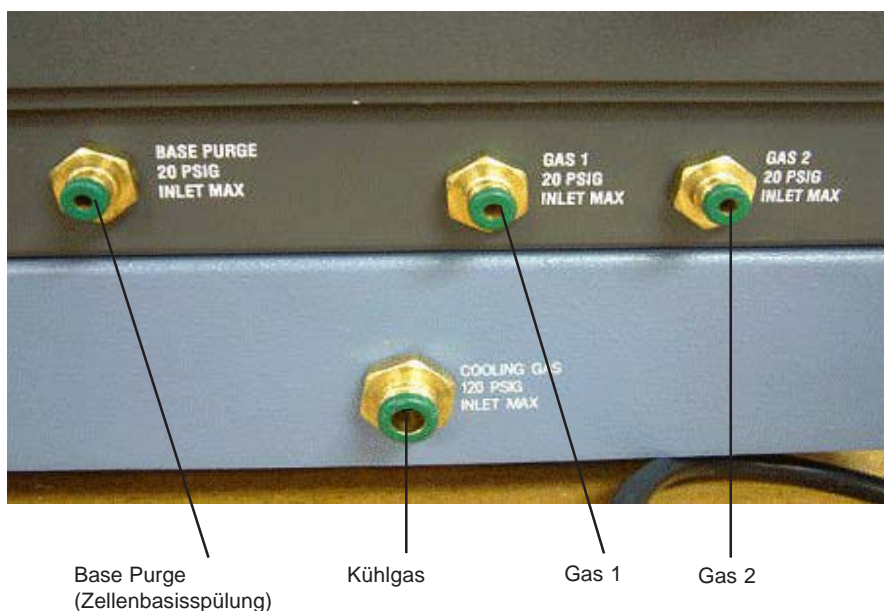


12. Stellen Sie sicher, dass die große Schlauchleitung nicht geknickt oder gequetscht wird. Sie sollte leicht gebogen zwischen dem Gerät und dem LNCS verlaufen.
13. Falls Sie die Zufuhr- und Ablass-Anschlüsse zuvor für eine bessere Beweglichkeit der Schlauchleitung entfernt haben (siehe Schritt 4), müssen Sie diese Anschlüsse nun wieder anbringen.
14. Prüfen Sie die Justage der Autolid-Abdeckung und führen Sie eine Nachjustierung aus, falls erforderlich. Siehe *DSC Q-Serie Installationshandbuch*, Kapitel 3, „Justieren der automatischen Abdeckung (AutoLid)“.
15. Befolgen Sie die Anleitung auf der nächsten Seite, um die Zellenbasis- und Kühkopf-(LNCS-)Spülleitungen anzuschließen.

Anschließen der Spülleitungen

Zusätzlich zu der Standardspülleitung für die DSC-Zelle benötigen Sie bei Verwendung des Flüssigstickstoffkühlsystems noch zwei weitere Spülleitungen: 1. die Spülung zur kontinuierlichen Spülung der Zellenbasis (untere Kühlkopfspülung); und 2. die LNCS-Spülleitung zur automatischen Spülung der Innenseiten des LNCS-Kühlkopfes bei geöffneter Zelle (obere Kühlkopfspülung) (z. B. während des Ladens / Entladens der Proben bei Autosampler-Steuerung sowie während des Konditionierens der Zelle). Zum Anschließen der Spülleitungen befolgen Sie bitte die nachstehenden Schritte:

1. Suchen Sie den Anschluss für die untere Kühlkopfspülung (Base Purge). Dabei handelt es sich um einen der vier Anschlüsse auf der Geräterückseite rechts (siehe Bild unten).



Vier Anschlüsse an der rechten Geräterückseite
des DSC

2. Vergewissern Sie sich, dass der Druck Ihrer Gasversorgung auf 140 kPa (20 psi) geregelt ist. Als Spülgas wird trockener Stickstoff empfohlen.
3. Schließen Sie die Gasversorgung an die Base-Purge-Spülung an (verwenden Sie hierfür eine 1/8-Zoll-Schlauchleitung). Als Schlauchleitungsmaterial wird Teflon® TFE empfohlen. Über einen Ausgang am Gerät wird die Flussrate automatisch geregelt (300-350 mL/min) und so ein einwandfreier Betrieb gewährleistet.
4. Suchen Sie den Kühlgasanschluss (Cooling Gas) an der rechten Geräte-rückseite (siehe Bild oben). An diesen Anschluss wird die obere Kühlkopf-spülung angeschlossen.
5. Achten Sie darauf, dass der Druck Ihrer Gasversorgung für die LNCS-Spülleitung ebenfalls auf 140 kPa (20 psi) eingeregelt ist. Als Spülgas sollte trockener Stickstoff verwendet werden.

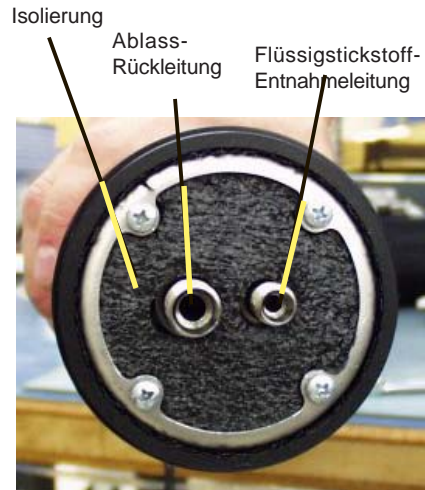
HINWEIS: Da die Zellenbasis- und die LNCS-Spülleitungen Temperaturen unterhalb Umgebungstemperatur ausgesetzt sind, dürfen die Gase keine Feuchtigkeit enthalten. Es wird die Verwendung von Stickstoffgas mit einer Reinheit von 99,999% empfohlen.

6. Schließen Sie die Gasleitung für die obere Kühlkopf-spülung an den Kühlgasanschluss an der Rückseite des DSC-Geräts an (verwenden Sie hierfür eine 1/4-Zoll-Schlauchleitung). Als Schlauchleitungsmaterial wird Teflon® TFE empfohlen. Ein automatisch über die Software Advantage Q-Serie™ gesteuertes Magnetventil schaltet die obere Kühlkopf-spülung ein. Über einen Ausgang am Gerät wird die Flussrate automatisch geregelt (300-350 ml/min) und damit ein einwandfreier Betrieb gewährleistet.

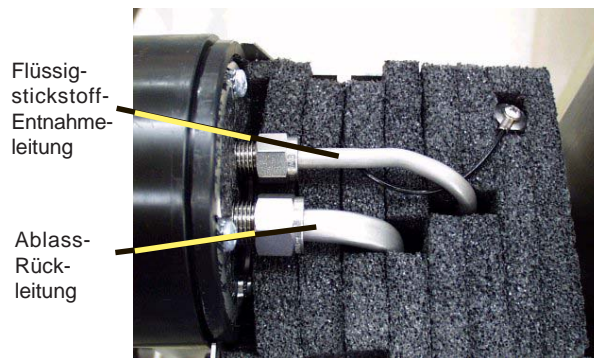
Anschließen der LNCS-Leitungen

Nach dem Anbringen des Kühlkopfes (dieser wird auch als Wärmeaustauscher bezeichnet) an der DSC-Zelle beachten Sie bitte die folgende Anleitung zum Anschließen der Zufuhr- und Ablassleitungen:

1. Lösen Sie die Halteschrauben an den beiden Seiten der oberen Abdeckung der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung. Ziehen Sie die Abdeckung gerade nach oben und nehmen Sie sie vollständig ab.
2. Legen Sie den 1,8 m langen Zufuhrschlauch mit dem angeschlossenen Kühlkopf bereit. Am anderen Ende des Schlauchs befinden sich zwei Leitungen, die an die Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung des LNCS angeschlossen werden müssen. Die beiden Anschlussleitungen sind im nebenstehenden Bild dargestellt.



3. Schließen Sie die kleinere Zufuhrleitung mit einem 9/16-Zoll-Schraubenschlüssel an den kleineren Anschluss an (siehe Abbildung unten rechts).
4. Schrauben Sie nun mit einem 11/16-Zoll-Schlüssel die größere Ablassrückleitung an den verbleibenden Anschluss an (siehe Bild rechts).
5. Setzen Sie die obere Abdeckung wieder auf die Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung auf.



6. Ziehen Sie die Halteschrauben an den Seiten der Abdeckung an, bis sie handfest anliegen.

7. Schließen Sie den 8-poligen DIN-Stecker des Kühlkopfes an den Anschluss an der Rückseite der LNCS-Elektroniksteuerung an (siehe die Abbildung rechts zur Position der Anschlüsse).

8. Verbinden Sie den Füllstandssensor-BNC-Stecker der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung mit der elektronischen Steuerung (falls noch nicht erfolgt).



15-poliger D-Stecker
(in Anschluss COM 2 am DSC)
BNC-Stecker
Füllstands-
sensor

8-poliger
DIN-Stecker
des
Kühlaufsatz-
anschlusses
Netzkabel-
anschluss
und Netz-
schalter

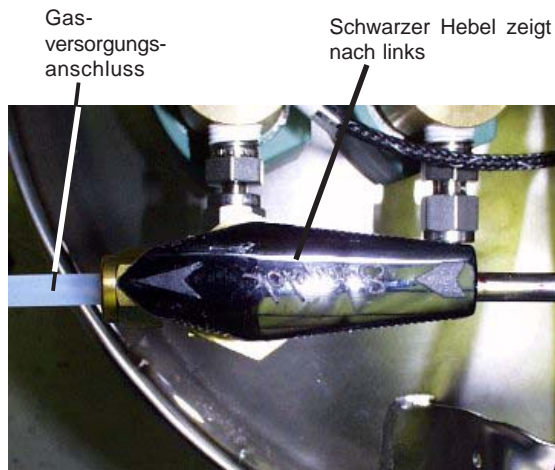
Elektrische Anschlüsse des LNCS

9. Schließen Sie das 15-polige D-Anschlusskabel an den Geräteausgang der LNCS-Elektroniksteuerung an. Das zweite Ende wird in den Anschluss COM 2 auf der Rückseite des DSC-Geräts eingesteckt.

HINWEIS: Für den europäischen Wirtschaftsraum ist ein mit <HAR> markiertes (harmonisiertes) Stromkabel erforderlich, das die Normen des Installationslandes erfüllt.

10. Stecken Sie das Netzkabel in das elektronische Steuergerät und in die Netzanschlussdose.
11. Schalten Sie den Netzschalter auf der Rückseite des LNCS-Steuergeräts auf ON (EIN).

12. Schließen Sie die Laborstickstoffversorgung an den Gasversorgungsanschluss an (siehe Bild rechts), wenn das LNCS mit externer Druckbeaufschlagung arbeiten soll.



13. Für eine *externe* Druckbeaufschlagung des Isolierbehälters stellen Sie den schwarzen Hebel nach links (zum Gasversorgungsanschluss hin). (Siehe die Abbildung rechts.) Über die Stickstoffversorgungsleitung (50 bis 70 kPa / 8 bis 10 psig) wird der Betriebsdruck des Isolierbehälters geregelt und Stickstoff unter Druck in den Wärmeaustauscher geleitet.

Einstellung für eine externe Druckbeaufschlagung



WARNHINWEIS: Benutzen Sie keine Druckluft für die Druckbeaufschlagung des LNCS. Bei Verwendung von Druckluft können sich große Mengen flüssigen Sauerstoffs im Isolierbehälter ansammeln und eine Gefahrenquelle bilden.

Für eine *interne* Druckbeaufschlagung des Isolierbehälters stellen Sie den schwarzen Hebel nach rechts (siehe Bild rechts). In diesem Fall muss keine Versorgungsleitung angeschlossen werden.



Einstellung für eine interne Druckbeaufschlagung

Das Flüssigstickstoffkühlsystem ist nun bereit zum Befüllen. Bitte folgen Sie den Anweisungen im nächsten Kapitel.

Kapitel 3

Befüllen, Konditionieren, Betrieb & Wartung

Übersicht

Das Flüssigstickstoffkühlsystem (LNCS) muss aus einem Vorratsbehälter mit Flüssigstickstoff befüllt werden. Sie können dazu eine von zwei Methoden wählen:

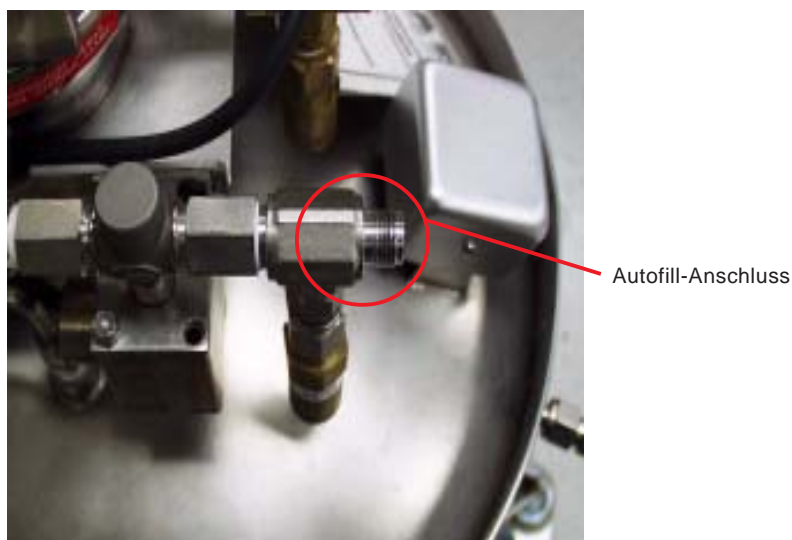
- Bei der *automatischen Befüllung* wird das LNCS aus einer beliebigen Quelle automatisch befüllt – lokal aus einem in der Nähe des Geräts befindlichen Vorratsbehälter oder durch eine außerhalb des Labors befindliche entfernte Versorgung. Am bequemsten ist die lokale automatische Befüllung. Bei der automatischen Befüllung wird eine von der DCS-Gerätesteuerungssoftware gesteuerte Funktion benutzt. Sie können eine automatische Befüllung auch an einem entfernten Standort vornehmen, wenn dort ein Netzanschluss für das Gerät vorhanden ist.
- *Manuelle Befüllung* beschreibt die Methode, die benutzt werden muss, wenn kein Netzanschluss eine automatische Befüllung ermöglicht. Sie findet gewöhnlich an einem entfernten Ort statt, an dem kein Strom vorhanden ist.

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Methoden zur Befüllung des LNCS beschrieben; das Kapitel enthält zudem Informationen zur Vorbereitung (Konditionierung), dem Betrieb und der Wartung des LNCS.

Anschließen & automatisches Befüllen des LNCS

Zum lokalen automatischen Befüllen müssen Sie das Kühlsystem zunächst wie unten erläutert an einen Flüssigstickstoff-Vorratsbehälter anschließen und danach den Isolierbehälter füllen. Nach der Erstbefüllung können Sie die Software so einstellen, dass das LNCS nach Versuchen automatisch befüllt wird.

1. Stellen Sie den Niederdruck-Vorratsbehälter in der Nähe des Kühlsystems auf (innerhalb von 1,80 Metern), so dass die Autofill-Transferleitung zwischen Vorratsbehälter und Kühlsystem problemlos angeschlossen werden kann. Das Kühlsystem muss zum Anschluss der Transfer-Schlauchleitung ebenfalls in einer Entfernung von maximal 1,80 m vom Gerät aufgestellt werden.
2. Anschließen des LNCS für automatische Befüllung:
 - a. Schließen Sie die Transferleitung an den Autofill-Anschluss des Flüssigstickstoffkühlsystems an (siehe Bild unten).
 - b. Schließen Sie das andere Ende der Transferleitung mit Hilfe des Verbindungsstückes und des Adapters (im Zubehör-Kit enthalten) an den Vorratsbehälter an.



3. Installieren Sie den Kühlkopf auf dem DSC-Gerät, falls dies noch nicht geschehen ist (siehe Kapitel 2). Der Kühlkopf muss auf der Zelle installiert und die Zelle muss betriebsbereit sein, bevor das LNCS befüllt wird.
4. Schalten Sie das LNCS und das Gerät ein.
5. Befüllen Sie den Isolierbehälter mit Flüssigstickstoff, bevor Sie mit einem Versuch beginnen. Gehen Sie dazu wie im nächsten Abschnitt unter „Erste automatische Befüllung“ beschrieben vor.

Erste automatische Befüllung

Bevor Sie Kühlversuche mit Ihrem DSC-Gerät der Q-Serie™ durchführen können, müssen Sie Ihr LNCS-Kühlsystem mit Flüssigstickstoff füllen. Bitte beachten Sie die Anleitungen zum Befüllen in diesem Abschnitt.

Stellen Sie über den Q-Serie-Explorer der Thermal Advantage Software die Verbindung zu dem gewünschten Gerät her. Wählen Sie aus dem Hauptmenü der Gerätesteuerung den Befehl **Steuerung / LNCS / Befüllen**. Die Befüllung des LNCS erfolgt automatisch.

Die automatische Befüllung wird beendet, wenn der Isolierbehälter voll, der Vorratsbehälter leer ist oder der Druck des LNCS-Behälters für länger als eine Minute unter 1 psi fällt. Nachdem der Isolierbehälter zum ersten Mal befüllt wurde, können Sie wie im nächsten Abschnitt beschrieben die automatische Befüllung programmieren.

Programmierte automatische Befüllung

Die automatische Befüllung (Autofill) dient zur Befüllung des LNCS aus dem Vorratsbehälter zwischen den einzelnen Messungen. In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie das LNCS und das angeschlossene Gerät konfigurieren, damit eine automatische Befüllung erfolgt.

Die Analysegeräte der Q-Serie™ übernehmen automatisch die Steuerung des LNCS-Kühlsystems - dadurch erfolgt eine druckgeregelte Versorgung des Kühlkopfes mit Flüssigstickstoff.

Zum automatischen Befüllen des LNCS mit Flüssigstickstoff im Anschluss an einen Versuch mit einem Gerät der Q-Serie gehen Sie auf die Seite **Extras / Geräteeinstellungen / DSC**. Wählen Sie dort die Option **Autom. Füllen LNCS wenn unter** und geben Sie den gewünschten Wert in Prozent ein.

HINWEIS: Das LNCS wird üblicherweise von einem in der Nähe des Geräts befindlichen Vorratsbehälter befüllt. Wenn Sie den LNCS-Isolierbehälter aus einer entfernten Quelle befüllen müssen (d. h. der Vorratsbehälter sich nicht in der Nähe des LNCS befindet), befolgen Sie die Anleitungen auf der nächsten Seite.

Fernbefüllung des LNCS

Sie können eine automatische Befüllung auch an einem entfernten Standort (nicht in der Nähe der Steuereinheit und des Geräts) vornehmen, wenn dort ein Netzanschluss für das Gerät vorhanden ist. Drücken Sie die Taste „Füllen“ an der Gehäuseseite des elektronischen Steuergeräts und halten Sie sie mindestens drei Sekunden gedrückt, um eine automatische Befüllung einzuleiten. Wenn diese Taste für weniger als drei Sekunden gedrückt wird, wird das LNCS zurückgesetzt.

Wenn an der entfernten Füllstation kein Strom vorhanden ist, können Sie das LNCS manuell befüllen.

In diesem Abschnitt wird sowohl das automatische als auch das manuelle entfernte Befüllen beschrieben.

Automatische Fernbefüllung

Befolgen Sie die Anleitungen in diesem Abschnitt, um das LNCS automatisch entfernt zu befüllen.

1. Schalten Sie den Strom zum LNCS aus.

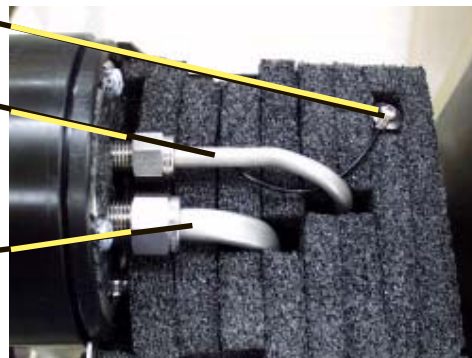
2. Lösen Sie die Halteschrauben an den beiden Seiten der oberen Abdeckung der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung. Ziehen Sie die Abdeckung gerade nach oben und nehmen Sie sie vollständig ab, wie hier gezeigt.
3. Schrauben Sie nun mit einem 9/16-Zoll-Schlüssel die kleinere Entnahmeleitung vom Anschluss ab (siehe Bild unten).



Kappe für
Entnahme-
leitung

Flüssigstickstoff-
Entnahme-
leitung

Ablassrück-
leitung



4. Schrauben Sie nun mit einem 11/16-Zoll-Schlüssel die größere Ablassrückleitung von dem anderen Anschluss ab (siehe Bild links).

5. Ziehen Sie den Zufuhrschlauch von der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung ab. Oben an der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung befindet sich die Kappe für die Entnahmeleitung (siehe Abbildung auf der vorherigen Seite). Nehmen Sie die Kappe mit dem angeschlossenen Draht von der Isolierung der Entnahmevorrichtung ab.



6. Schrauben Sie die Kappe auf die Entnahmeleitung. Siehe die Abbildung oben rechts.



WARNHINWEIS: Wenn der Zufuhrschlauch vom LNCS abgenommen wird, muss der Anschluss der Zufuhrleitung mit der Kappe verschlossen werden (siehe Schritte 5 und 6) um zu verhindern, dass Flüssigstickstoff bei der Befüllung aus dem Anschluss spritzt.

7. Nehmen Sie die Laborgasversorgungsleitung ab, wenn eine solche angeschlossen ist.
8. Nehmen Sie das 15-polige D-Anschlusskabel vom LNCS ab. Nehmen Sie den 8-poligen DIN-Kühlkopfstecker von der elektronischen Gerätesteuerung ab.
9. Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, lassen Sie das Kabel aber am LNCS angeschlossen.
10. Rollen Sie das LNCS zum Standort des Vorratsbehälters und stecken Sie den Netzstecker in die nächste Steckdose. Schalten Sie den Netzschalter EIN.
11. Stellen Sie sicher, dass es sich bei der Stickstoffversorgung zum Befüllen des LNCS um einen Niederdruckbehälter handelt (max. 25 psi).
12. Schließen Sie die Transferschlauchleitung an den Autofill-Anschluss des Vorratsbehälters an (siehe nebenstehende Abbildung).



Autofill-
Anschluss



Füllen-Taste

13. Öffnen Sie das Ventil am Vorratsbehälter.

14. Drücken Sie die Taste „**Befüllen**“ am LNCS-Steuergerät (siehe Abbildung links) und halten Sie sie 3 Sekunden lang gedrückt, um die automatische Befüllung einzuleiten. Die Befüllung stoppt automatisch, wenn der Isolierbehälter voll ist.

HINWEIS: Beim Befüllen entweicht kaltes Gas aus der Entlüftung des LNCS. Die Befüllung dauert gewöhnlich 15 bis 40 Minuten, je nach Füllstand.

HINWEIS: An den Schläuchen und Teilen des LNCS und des Vorratsbehälters bildet sich beim Transfer des flüssigen Stickstoffs Eis.

15. Warten Sie nach Abschluss der automatischen Befüllung so lange, bis im Transferschlauch verbliebene Flüssigkeit verdunstet ist.
16. Schließen Sie das Ventil am Stickstoff-Vorratsbehälter und nehmen Sie den Transferschlauch sofort vom Vorratsbehälter ab.
17. Nehmen Sie den Transferschlauch vom Autofill-Ventil des LNCS ab, schalten Sie den Strom aus und ziehen Sie den Netzstecker.
18. Bringen Sie das LNCS zu seinem Standort in der Nähe des Analysegeräts zurück und schließen Sie es wieder an. Führen Sie dazu die Schritte 1 bis 9 in umgekehrter Reihenfolge aus.

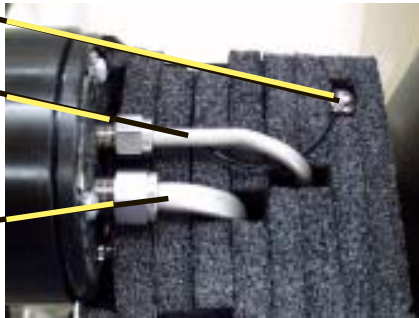
Manuelle Fernbefüllung

Befolgen Sie die Anleitungen in diesem Abschnitt, um das LNCS an einem entfernten Ort manuell zu befüllen:

1. Schalten Sie den Strom des LNCS aus.
2. Lösen Sie die Halteschrauben an den beiden Seiten der oberen Abdeckung der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung. Ziehen Sie die Abdeckung gerade nach oben und nehmen Sie sie vollständig ab, wie hier gezeigt.
3. Schrauben Sie nun mit einem 9/16-Zoll-Schlüssel die kleinere Entnahmeleitung vom Anschluss ab (siehe Bild links).



Kappe für
Entnahme-
leitung
Flüssigstickstoff-
Entnahme-
leitung
Ablassrück-
leitung



4. Schrauben Sie nun mit einem 11/16-Zoll-Schlüssel die größere Ablassrückleitung von dem anderen Anschluss ab (siehe Bild links).

5. Ziehen Sie den Zufuhrschlauch von der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung ab.

6. Oben an der Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung befindet sich die Kappe für die Entnahmeleitung (siehe Abbildung oben). Nehmen Sie die Kappe mit dem angeschlossenen Draht von der Isolierung der Entnahmevorrichtung ab.



7. Schrauben Sie die Kappe auf die Entnahmeleitung. Siehe Abbildung oben.



WARNHINWEIS: Wenn der Zufuhrschlauch vom LNCS abgenommen wird, muss der Anschluss der Entnahmeleitung mit der Kappe abgedeckt werden (siehe Schritte 5, 6 und 7) um zu verhindern, dass Flüssigstickstoff bei der Befüllung aus dem Anschluss spritzt.

8. Nehmen Sie die Laborgasversorgungsleitung ab, wenn eine solche angeschlossen ist.
9. Nehmen Sie das 15-polige D-Anschlusskabel vom LNCS ab. Nehmen Sie den 8-poligen DIN-Kühlkopfstecker von der elektronischen Gerätesteuerung ab.
10. Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose und nehmen Sie das Kabel vom LNCS ab.
11. Schieben Sie das LNCS zum Standort des Vorratsbehälters.
12. Stellen Sie sicher, dass es sich bei der Stickstoffversorgung zum Befüllen des LNCS um einen Niederdruckbehälter handelt (max. 25 psi).



Anschluss für
die manuelle
Befüllung mit
Kappe

13. Nehmen Sie mit einem 11/16-Zoll-Schlüssel die Abdeckung des Anschlusses für die manuellen Befüllung ab (siehe Bild oben). Schließen Sie den Transferschlauch des Vorratsbehälters an den Anschluss für die manuelle Befüllung an.
14. Stellen Sie den Isolierbehälter auf eine Waage, wenn eine solche vorhanden ist, damit Sie das Gewicht überwachen und erkennen können, wann der Isolierbehälter voll ist.
15. Öffnen Sie das Ventil am Vorratsbehälter und lassen Sie es geöffnet, bis der Isolierbehälter ein Gewicht von 87 kg erreicht.



WARNHINWEIS: Wenn beim Befüllen Flüssigkeit aus der Entlüftungsöffnung austritt, stoppen Sie die Befüllung sofort, indem Sie das Ventil am Vorratsbehälter schließen. Dies muss schnell geschehen, damit das Gerät nicht durch Gefrieren beschädigt wird.

HINWEIS: Beim Befüllen entweicht kaltes Gas aus der Entlüftung des LNCS. Die Befüllung dauert gewöhnlich 15 bis 40 Minuten, je nach Füllstand.

HINWEIS: An den Schläuchen und Teilen des LNCS und des Vorratsbehälters bildet sich beim Transfer des flüssigen Stickstoffs Eis.

16. Schließen Sie das Ventil am Vorratsbehälter.
17. Warten Sie so lange, bis die verbleibende Flüssigkeit im Transferschlauch verdunstet ist.
18. Nehmen Sie den Transferschlauch vom Ventil für die manuelle Befüllung ab und setzen Sie die Kappe wieder mit einem Schraubenschlüssel auf (nicht zu fest anziehen).
19. Bringen Sie das LNCS zu seinem Standort in der Nähe des Analysegeräts zurück und schließen Sie es wieder an. Führen Sie dazu die Schritte 1 bis 10 umgekehrter Reihenfolge aus.

Starten des LNCS

Sobald das Flüssigstickstoffkühlsystem ordnungsgemäß installiert ist, befolgen Sie bitte die nachstehenden Schritte zum Einrichten der Geräteparameter und zum Konditionieren von LNCS und DSC, um eine optimale Leistung zu erzielen.

1. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Kühlsystem (z. B. LNCS) auf der Seite **Extras / Geräteeinstellungen / DSC** der DSC-Gerätesteuersoftware eingestellt ist.
2. Vergewissern Sie sich, dass an die obere und untere Kühkopfspülgasleitung eine Trockenstickstoffversorgung angeschlossen ist. Wählen Sie das Gas, das am Anschluss Gas 1 an der DSC-Geräterückseite verwendet werden soll (siehe HINWEIS unten).

HINWEIS: Für die obere (Base-Purge-) und die untere Kühkopfspülgasleitung wird Trockenstickstoff verwendet. Wenn jedoch die Starttemperatur unter der Umgebungstemperatur liegt, sollte Helium als Gas Nr. 1 (Zellenspülung) benutzt werden. Wenn die Starttemperatur über der Umgebungstemperatur liegt, können Sie Stickstoff benutzen.

3. Trocknen Sie das LNCS-System vor dem Einschalten. Zu diesem Zweck befolgen Sie bitte Schritt 1 des im nächsten Abschnitt „Konditionieren des LNCS-Systems“ beschriebenen Konditionierverfahrens.
4. Vergewissern Sie sich, dass die richtigen Nachtest-Parameter eingestellt sind. Klicken Sie auf der Seite **Verfahren** auf die Taste **Nachtest**. Es sollte ein Temperaturbereich oberhalb Umgebungstemperatur gewählt werden, damit die Zelle zwischen den Versuchen nicht zu stark abkühlt (typische Werte liegen zwischen 35°C und 50°C). Sobald Sie diese Parameter überprüft haben, wählen Sie den Befehl **Zu Standby-Temperatur gehen** aus dem **Steuerungsmenü**, damit das Gerät auf die auf der Seite **Extras / Geräteeinstellungen / DSC** eingestellte Standby-Temperatur gebracht wird.

HINWEIS: Schließen Sie bitte die DSC-Zellabdeckung, wenn keine Proben geladen werden, und öffnen Sie sie bei Temperaturen unterhalb Umgebungstemperatur möglichst NICHT.

5. Fahren Sie mit Schritt 2 des Konditionierverfahrens (siehe nächster Abschnitt) fort, um das DSC-LNCS-System nach der Installation noch weiter zu stabilisieren. Durch diese Stabilisierung werden optimale Basislinien- und Kalibrierungswerte erreicht.
6. Nach dem Konditionieren des Systems muss das DSC-Gerät erneut kalibriert werden.

HINWEIS: Überprüfen Sie beim Einrichten Ihrer Versuche auch die Nachtest-Bedingungen, d. h. die Bedingungen im Anschluss an den Versuch. Es sollte ein Temperaturbereich oberhalb Umgebungstemperatur gewählt werden, damit die Zelle zwischen den Versuchen nicht unter die Umgebungstemperatur abkühlt.

Konditionieren des LNCS-Systems

Das LNCS-System sollte bei jeder Installation des Wärmeaustauschers auf dem DSC und vor dem Kalibrieren oder Durchführen von Versuchen konditioniert werden. Der erste Schritt des Konditionierverfahrens erfolgt bei der Erstinstallation; danach sollten Sie in regelmäßigen Abständen konditionieren, d. h. VOR dem Einschalten des LNCS das System trocknen und Restfeuchtigkeit aus der DSC-Zelle und dem Wärmeaustauscher entfernen. Im zweiten Schritt des Konditionierverfahrens wird das DSC-LNCS-System stabilisiert, indem mehrere Segmente zyklisch durchlaufen werden, um die Basislinie zu optimieren.

Schritt 1: Trocknen des Systems

Bitte befolgen Sie die nachstehende Anleitung:

1. Stellen Sie sicher, dass die DSC-Zelle leer ist; schließen Sie die Abdeckung. Wenn Ihr System mit einer AutoLid-Abdeckung versehen ist, vergewissern Sie sich, dass die Deckel richtig schließen. (Für nähere Informationen zum Justieren der AutoLid-Abdeckung siehe auch „Justieren der automatischen Abdeckung (AutoLid)“ im DSC Q-Serie Installationshandbuch oder in der Online-Hilfe.)
2. Rufen Sie die Seite **Extras / Geräteeinstellungen / DSC** der DSC-Gerätesteuersoftware auf. Stellen Sie sicher, dass das richtige Kühlzubehör (LNCS) ausgewählt ist, aktivieren Sie die Option „Leave LNCS on“ (LNCS eingeschaltet lassen) und überprüfen Sie, ob die gewünschte Standby-Temperatur eingestellt ist.

3. Gehen Sie in der DSC-Gerätesteuerungssoftware auf die Seite **Übersicht Versuchsanzeige**. Wählen Sie den „Standard“-Modus und danach die Testvorlage „**Zellen-/Kühlerkonditionierung**“ aus der Liste. Dieser Test wird bei ausgeschaltetem LNCS durchgeführt.
4. Klicken Sie auf die Seite **Verfahren**.
5. Überprüfen Sie die Voreinstellung (120 Minuten bei 75°C) und wählen Sie dann den Befehl **Übernehmen**. Diese Einstellung ist für alle typischen Messbedingungen geeignet.
6. Rufen Sie das Fenster **Nachtest-Parameter** auf. Geben Sie einen Temperaturbereich zwischen 35°C und 50°C ein, damit die Zelle auf eine Temperatur leicht über der Umgebungstemperatur gebracht wird. Sobald das Flüssigstickstoffkühlsystem in Betrieb ist, ist es wichtig, die Zelle vor und nach den Versuchen stets etwa auf Raumtemperatur oder leicht darüber zu halten.
7. Starten Sie den Versuch.
8. Nach Beendigung des Versuchs müssen die obere und untere Kühlkopfspülung ständig eingeschaltet bleiben. Wird dies nicht beachtet, wird das System durch Feuchtigkeit in der Atmosphäre kontaminiert und Sie müssen das Konditionierverfahren möglicherweise wiederholen – je nachdem, wie hoch die relative Luftfeuchtigkeit ist und wie lange der Vorgang gedauert hat.

Schritt 2: Stabilisieren des Systems

Der nachstehend beschriebene zyklische Versuch wird im Anschluss an Schritt 1 durchgeführt. Er dient zur Stabilisierung des Systems, d. h. einer Optimierung der Basislinien und der Kalibrierung.

1. Wählen Sie aus dem Menü den Befehl **Steuerung / LNCS / Kühlen**. Das LNCS wird aktiviert und beginnt mit dem Kühlen der Zelle. Sobald das LNCS eingeschaltet ist, sinkt die Kühlflanschttemperatur rasch auf die Betriebstemperatur.
2. Überprüfen Sie die Geräteeinstellungen und Nachtest-Bedingungen (siehe Schritte 2 und 6 auf der vorangehenden Seite).
3. Stellen Sie sicher, dass die Zelle leer ist; schließen Sie die Abdeckung.

4. Beobachten Sie die Anzeige auf dem Teilfenster **Signalanzeige**. Achten Sie darauf, dass die angezeigte „**Sollwerttemperatur**“ in der Mitte des Temperaturbereichs liegt, der im Fenster **Nachtest-Parameter** angegeben wurde. Wenn dies der Fall ist, ist die Nachtest-Temperatursteuerung aktiv. Wenn dies nicht der Fall ist (d. h. die „**Sollwerttemperatur**“ liegt bei 0,00), wählen Sie im **Steuerungsmenü** den Befehl **Zu Standby-Temperatur gehen**, um die auf der Seite **Extras / Geräteeinstellungen / DSC** eingestellte Standby-Temperatur zu aktivieren.
5. Legen Sie die folgende „benutzerdefinierte“ Methode an und speichern Sie sie:
 - 1 Datenspeicherung Ein
 - 2 Equilibrieren 50°C
 - 3 Isotherme für 60 Minuten
 - 4 Ende des Zyklus markieren
 - 5 Equilibrieren 300°C
 - 6 Ende des Zyklus markieren
 - 7 Isotherme 30 Minuten
 - 8 Ende des Zyklus markieren
 - 9 Equilibrieren -180°C
 - 10 Ende des Zyklus markieren
 - 11 Isotherme für 10 Minuten
 - 12 Ende des Zyklus markieren
 - 13 Rampe von 20°C/Min. auf 300°C
 - 14 Ende des Zyklus markieren
 - 15 Isotherme für 10 Minuten
 - 16 Segment 8 sieben Mal wiederholen
6. Starten Sie den in Schritt 5 angelegten Versuch. Die Kühlflanschttemperatur muss während des LNCS-Betriebs unterhalb 100°C liegen. Wird die Messung bei einer Flanschttemperatur über 100°C gestartet, erfolgt eine Fehlermeldung, und der Versuch wird abgebrochen. Während des Normalbetriebs sollte die Flanschttemperatur zu Beginn einer Messung unter -145°C liegen.

Untersuchen Sie nach dem Konditionieren des LNCS (Trocknen und Stabilisieren) die letzte Basislinie in der Methode auf Artefakte. Kalibrieren Sie das DSC-Gerät, *bevor* Sie Versuche mit dem LNCS durchführen. Nähere Einzelheiten finden Sie auch in der DSC-Online-Hilfe.

Betrieb des Systems

Das LNCS (siehe Seite 40) sollte möglichst vor dem Beginn eines Versuchs gestartet werden. Dadurch kann sich das LNCS stabilisieren, und Proben werden nicht vor dem Start einer Messung Tieftemperaturen ausgesetzt.

Starten der Messung

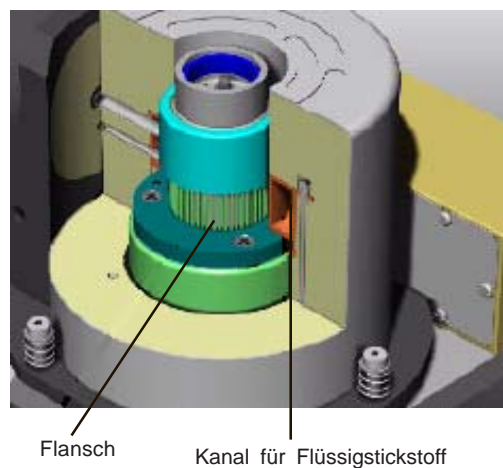
Stellen Sie vor dem Starten des Versuchs sicher, dass Ihr DSC-Gerät mit der Steuereinheit verbunden ist, die Zellenpülung, untere und obere Kühkopfspülung angeschlossen sind und Sie alle erforderlichen Parameter über die Gerätesteuerungssoftware eingegeben haben.

HINWEIS: Nachdem Sie den Versuch gestartet haben, steuern Sie weitere Vorgänge am besten über die Computertastatur. Das DSC-Gerät ist sehr vibrationsempfindlich und könnte durch das Betätigen der Tasten des Touchscreens beeinträchtigt werden.

Starten Sie den Versuch über den Befehl **Start** in der Gerätesteuerungssoftware oder durch Antippen der START-Taste auf dem Touchscreen. Nach dem Starten des Geräts wird der Versuch automatisch bis zum Ende durchgeführt.

Bedingungen für den Start des LNCS

Wenn Sie mit dem Flüssigstickstoffkühlsystem (LNCS) arbeiten, beginnt der Versuch, sobald der Kühlflansch (siehe Abbildung), der Teil des Zellaufbaus ist, einen Temperaturwert unter -160 °C erreicht und das System festgestellt hat, dass eine ausreichende Menge an Flüssigstickstoff vorhanden ist. Danach wird die Zelltemperatur auf 20 °C eingestellt und der Versuch gestartet.



Richtlinien für den Betrieb des LNCS

Wenn das LNCS korrekt installiert und das System konditioniert und kalibriert ist, sollten die folgenden Richtlinien für den Standard-Messbetrieb beachtet werden:

- Für die untere (Base Purge) und obere Kühlkopfspülung (Cooling Gas) wird zusätzlich zum Standardspülgas für die Zelle eine Trockengasversorgung benötigt. Für diese Spülung wird trockener Stickstoff empfohlen. Die Gasversorgung muss kontinuierlich eingeschaltet bleiben. Wenn dies nicht beachtet wird, dringt Feuchtigkeit aus der Atmosphäre in das System ein und führt dort zu Kontamination.
- Die obere Kühlkopfspülung wird automatisch eingeschaltet, wenn die Zelle von der AutoLid-Abdeckung geöffnet wird, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das System zu verhindern. (HINWEIS: Dies funktioniert nicht, wenn die Zellabdeckung manuell geöffnet wird, wie z. B. beim DSC Q20/Q10). Wir empfehlen daher, die Zellabdeckungen unbedingt immer geschlossen zu lassen, wenn gerade keine Proben ein- oder ausgeladen werden. Schalten Sie die obere Kühlkopfspülung mit dem Befehl **Control/ Air Cool/On** (Steuerung / Luftkühlung / Ein) ein, bevor Sie die Deckel abnehmen. Wenn die Deckel wieder geschlossen sind, schalten Sie die obere Kühlkopfspülung wieder aus.
- *Wichtiger Hinweis:* Verwenden Sie Helium als Spülgas, wenn Sie Tieftemperaturmessungen durchführen wollen. Wenn Sie das LNCS-Zubehör für eine schnelle Abkühlung oberhalb der Umgebungstemperatur einsetzen (z. B. isotherme Kristallisierung), können Sie Stickstoff als Spülgas einsetzen.

HINWEIS: Stellen Sie bitte sicher, dass Sie Ihre Versuche mit demselben Gas durchführen, das Sie auch für die Kalibrierung des Systems verwendet haben. Wenn Sie beispielsweise mit Stickstoff kalibriert haben, führen Sie auch die Messungen mit Stickstoff durch.

- Rufen Sie die **Seite Extras / Geräteeinstellungen / DSC** der DSC-Gerätesteuersoftware auf. Überprüfen Sie, ob das richtige Kühlsystem (LNCS) ausgewählt wurde, und aktivieren Sie die Option „LNCS eingeschaltet lassen“. Aktivieren Sie danach die Option „LNCS autom. füllen wenn unter“ und geben dann den entsprechenden Füllwert in Prozent ein. Damit geben Sie an, dass das LNCS-Kühlsystem automatisch am Ende eines Versuchs befüllt werden soll, wenn der

Füllpegel des Flüssigstickstoffs unter den definierten Wert gesunken ist. Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt die Befüllung, bevor mit der nächsten geplanten Messung fortgefahren wird. Wenn Sie diese Option nicht aktivieren, müssen Sie das LNCS bei Bedarf manuell befüllen. (Standardeinstellung = Aktiviert, 40 %.)

- Überprüfen Sie beim Einrichten Ihrer Versuche auch die Bedingungen im Anschluss an den Test (Nachttest-Bedingungen). Das Temperaturfenster sollte aktiviert sein und ein Temperaturbereich über Raumtemperatur gewählt werden, damit sich die Zelle zwischen den Versuchen nicht abkühlt.
- Wenn Sie eine Autosampler-Sequenz einrichten, rufen Sie zunächst die Seite **Geräteeinstellungen / Autosampler** auf und wählen dann die gewünschte Sequenzende-Option für das LNCS.
- Wichtiger Hinweis: Öffnen Sie die DSC-Zelle NICHT bei Temperaturwerten unterhalb Umgebungstemperatur. So vermeiden Sie, dass sich in der Zelle Feuchtigkeit oder Eis bilden. Bei Bildung von Feuchtigkeit oder Eis in der Zelle müssen Sie evtl. erneut konditionieren und kalibrieren.
- Wichtiger Hinweis: Nach dem Konditionieren des DSC-LNCS-Systems sollten Sie das Flüssigstickstoffkühlsystem zwischen den einzelnen Versuchen möglichst NICHT abschalten, um optimale Basislinienstabilität zu gewährleisten.
- Wichtiger Hinweis: Wenn Sie ohne wirksame untere Kühlkopfspülung (Base Purge) arbeiten, wenn die Zelle für längere Zeit ohne Heizenergie (z. B. ohne Nachttest-Bedingungen) im niedrigen Temperaturbereich bleibt, und / oder wenn das LNCS bei einer Flanschttemperatur unter Umgebungstemperatur von der Zelle entfernt wird, kann sich in der Zelle sehr viel Feuchtigkeit ansammeln. In diesem Fall muss die Zelle für längere Zeit getrocknet werden (siehe Schritt 1 des Konditionierverfahrens im Abschnitt „Konditionieren des LNCS“).



WARNHINWEIS: Wenn der LNCS-Kühlkopf installiert und das LNCS ausgeschaltet ist, darf eine Maximaltemperatur von 100°C nicht überschritten werden. Bei Nichtbeachten sind schwere Schäden am Kühlkopf möglich!



VORSICHT: Verwenden Sie das LNCS nicht für isotherme Versuche bei Temperaturen über 400°C. Längerer Betrieb bei hohen Temperaturen verkürzt die Lebensdauer des Heizelements der DSC-Zelle.

HINWEIS: Sobald der Kühlflansch die Betriebstemperatur erreicht, kondensiert dort alle vorhandene Feuchtigkeit. Wenn der Anfangsfeuchtigkeitsgehalt zu hoch ist oder ein nachfolgendes Eindringen von Feuchtigkeit aus der Atmosphäre in das Gehäuse des Wärmeaustauschers nicht minimiert wird, kann es zu Artefakten in den Wärmestromsignalen kommen. Diese Artefakte werden üblicherweise (aber nicht ausschließlich) bei Temperaturen zwischen 0° und 100°C beobachtet und nehmen mit der Zeit an Intensität zu.

Wartung des LNCS

Die in diesem Abschnitt beschriebenen hauptsächlichen Wartungsarbeiten liegen im Verantwortungsbereich des Kunden. Alle weiteren Wartungsarbeiten sollten nur durch einen autorisierten Servicefachmann von TA Instruments oder qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Nähere Einzelheiten zu diesem Thema finden Sie in der Online-Dokumentation der Gerätesteuerungssoftware.



WARNHINWEIS: Dieses Gerät führt Hochspannung. Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Elektrik dürfen daher nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.



VORSICHT: Vor Durchführung von Reinigungs- oder Dekontaminierungsarbeiten, die nicht vom Hersteller empfohlen sind, sollten die Nutzer beim Hersteller anfragen, ob mit dem vorgesehenen Verfahren das Gerät beschädigt werden kann.

Das Flüssigstickstoffkühlsystem erfordert nur wenige Wartungsmaßnahmen. Sie müssen möglicherweise die folgenden, in diesem Abschnitt beschriebenen Maßnahmen durchführen:

- Reinigung
- Auswechseln der Sicherungen
- Austausch der Graphitdichtung

Reinigen des LNCS

Das Flüssigstickstoffkühlsystem kann beliebig oft gereinigt werden. Bitte verwenden Sie einen flüssigen Haushalts-Glasreiniger und ein weiches Tuch. Befeuchten Sie das Tuch (nicht das Gerät) mit dem Glasreiniger und wischen Sie das Gerät und die umgebenden Oberflächen damit ab.

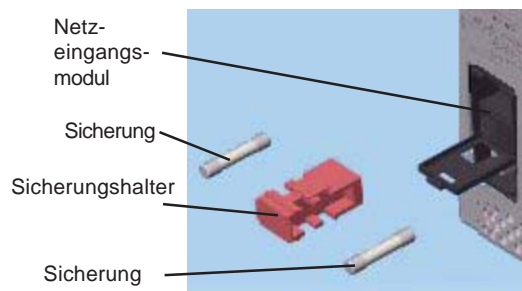


WARNHINWEIS: Bitte verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien, Scheuermittel, Stahlwolle oder andere raue Materialien zum Reinigen des Geräts.

Auswechseln der Sicherungen

Die Sicherungen befinden sich im Netzeingangsmodul an der Rückseite der Elektroniksteuerung. Befolgen Sie bitte beim Prüfen oder Auswechseln der Sicherungen die folgenden Hinweise (siehe auch Abbildung):

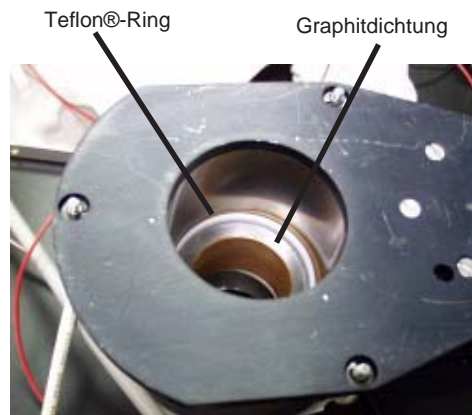
1. Schalten Sie das Kühlzubehör ab und ziehen Sie das Netzkabel.
2. Heben Sie mit einem kleinen Schraubenzieher eine Ecke der Abdeckung des Netzeingangsmoduls an und öffnen Sie sie.
3. Hebeln Sie nun ebenfalls mit Hilfe des Schraubenziehers den Sicherungshalter aus dem Gerät.
4. Nehmen Sie die alten Sicherungen heraus und wechseln Sie sie gegen die neuen aus. Achten Sie darauf, dass die neuen Sicherungen den auf den Leistungsschildern an der Geräterückseite angegebenen Typbezeichnungen und Werten entsprechen.
5. Setzen Sie den Sicherungshalter wieder ein und schließen Sie die Abdeckung.
6. Bringen Sie das Netzkabel wieder an und schalten Sie das Gerät ein.



Auswechseln der Graphitdichtung

Im Kühlkopf des LNCS befinden sich mehrere Bauteile, die für eine feste Dichtung zwischen der DCS-Zelle und dem Kühlzubehör sorgen. Wenn Sie feststellen, dass die Kühlleistung Ihres Geräts nachlässt und das Gerät nicht mehr die gewünschten Ergebnisse liefert, müssen Sie die Graphitdichtung im Kühlkopf überprüfen und ggf. auswechseln. Bitte gehen Sie dabei nach der folgenden Anleitung vor:

1. Schalten Sie das Gerät aus und warten Sie, bis die Temperatur des Kühlflansches über Umgebungstemperatur liegt.
2. Nehmen Sie den Kühlkopf ab. Siehe ggf. Installationsanleitung ab Seite 22.
2. Stellen Sie den Kühlkopf auf den Kopf, wie in unserer Abbildung gezeigt.
3. Untersuchen Sie die Graphitdichtung auf Risse, undichte Stellen oder Anzeichen von Verschleiß. Untersuchen Sie zusätzlich den Kühlflansch an der DSC-Zelle auf Graphitrückstände. Wechseln Sie ggf. die Dichtung aus. Bitte beachten Sie dabei die folgende Anleitung.
4. Heben Sie mit Hilfe eines kleinen flachen Schraubenziehers den weißen Teflon®-Ring ab, mit dem die Graphitdichtung fixiert wird. Die Einkerbungen am Ring erleichtern das Entfernen.
5. Nehmen Sie die beschädigte Graphitdichtung heraus und entsorgen Sie sie.
6. Halten Sie eine neue Dichtung und eine Schere bereit. Schneiden Sie die Dichtung mit der Schere vorsichtig an einer Stelle diagonal ein (sie wird ohne diesen Einschnitt geliefert, um Beschädigungen während des Transportes zu vermeiden).



Innenraum des
Kühlkopfes



Mit der Schere
einschneiden

7. Drücken Sie die neue Dichtung vorsichtig in den Kühlkopf hinein. Achten Sie darauf, dass das dünne Material nicht beschädigt wird. Die Kanten der Dichtung sollten in der dafür vorgesehenen Kerbe im Kühlkopf aufliegen.
8. Setzen Sie den weißen Teflon®-Ring wieder ein. Die abgeschrägte Seite sollte nach außen zeigen, damit der Ring einrastet und die Dichtung festhält.
9. Bringen Sie den Kühlkopf wieder am Gerät an und schalten Sie das Gerät ein.
10. Prüfen Sie die Justage der Autolid-Abdeckung und führen Sie eine Nachjustierung aus, falls erforderlich (siehe *DSC Q-Serie Installationshandbuch*, Kapitel 3, „Justieren der automatischen Abdeckung (AutoLid)“).

Ersatzteile

Die folgenden Ersatzteile für das LNCS-Kühlsystem sind von TA Instruments erhältlich. Bitte verwenden Sie die Tabelle unten und die Liste mit Vertretungen von TA Instruments auf der nächsten Seite, um Ersatzteile zu bestellen.

Bestellnummer	Beschreibung
970408.901	Kühlaufsatzbaugruppe
271282.001	Netzgerät
970250.901	Steuerleiterplatte, LNCS
271562.001	Sicherung, 2,5A, 250V
970322.901	Autofill-Ventil
970323.901	Autofill-Entlüftungsventil
970324.901	Druckaufbau-Ventil (L11)
970325.901	Druckaufbau - Entlüftungsventil (L12)
970326.901	Druckregelung - Ventil (L13)
970327.901	Druckregelung – Entlüftungsventil (L14)
200121.002	345 kPa (50 psig) Druckentlastungsventil, Schutzvorrichtung für Füll-Leitung
200121.001	90 kPa (13 psig) Druckentlastungsventil, Schutzvorrichtung für Isolierbehälter
970374.001	Graphitdichtung, Wärmeaustauscher
970076.001	Zentrierring, Wärmeaustauscher
970418.901	Verschlusskappe Isolierbehälter

Symbols

- 15-poliger D-Anschluss 27
- 15-poliges D-Anschlusskabel 34, 37
- 8-poliger DIN-Kühlkopfstecker 34, 37
- 8-poliger DIN-Stecker des Kühlaufsatzes 27

A

- Ablassrückleitung 33, 36
 - installieren 26
- Anschlusskabel
 - installieren 27
- Auffangwanne
 - Installation 19
 - leeren 19
- Auspacken des LNCS 17
- Automatische Befüllung
 - Definition 29
- automatische Befüllung
 - entfernt 32
- automatische Befüllung des LNCS 31
- automatisches Befüllen des LNCS 30

B

- Befüllen des LNCS
 - entfernte automatische Methode 32
 - entfernte manuelle Methode 36
 - entfernte Methode 32
 - lokale Methode 30

BNC-Stecker 27

D

Dichtung 49

Differential Scanning Calorimeter (DSC). *See also* instrument

DSC

Abdeckung abnehmen 20

E

Eis 11

Elektromagnetische Verträglichkeit 8

Elektroniksteuerung 27

elektronische Gerätesteuerung 34

elektronische Steuereinheit 15

elektronischen Gerätesteuerung 37

Entnahmeleitung 33, 36

abdecken 34, 36

Erfüllung behördlicher Auflagen 7

Ersatzteile 51

externe Beaufschlagung mit Druck des Isolierbehälter 16

externe Druckbeaufschlagung des Isolierbehälters 28

F

Fernbefüllung 32

Fiberfrax 9

Flüssigstickstoff-Entnahmeleitung

installieren 26

Flüssigstickstoff-Entnahmevorrichtung 15

Flüssigstickstoff-Kühlsystem (LNCS) 13

Flüssigstickstoffkühlsystem (LNCS)

installieren 20

an das DSC anschließen 20

Voraussetzungen für die Installation 18

G

Gasleitungen

anschließen für Zellenbasisspülung (Base Purge) 24

Gasversorgung 25, 44

Gerät

Kühlzubehör

LNCS 13

Wartung 47

Gerätestandort 18

Graphitdichtung

auswechseln 49

I

Installation 20

interne Druckbeaufschlagung des Isolierbehälters 28

Isolierbehälter 15

K

Kondensation 11

Konditionieren des LNCS 40

Kryomaterial 18

Kühlaufsatz 26

installieren 22

Kühlflansch 46
Kühlkopf 15, 31
 Auswechseln der Graphitdichtung 49
Kühlzubehör
 Startbedingungen 43

L

Leitung
 Ablassrückleitung
 installieren 26
 Flüssigstickstoffentnahme
 installieren 26

LNCS
 auspacken 17
 Auswechseln der Sicherungen 48
 automatische Befüllung 29, 31
 befüllen
 automatische Befüllung 31
 erstmalig 31
 Betrieb 44
 entfernt befüllen 32
 automatisch befüllen 32
 Ersatzteile 51
 erste Befüllung 31
 Fernbefüllung
 manuelle Methode 36
 Konditionieren 40
 Kühlkopf
 Auswechseln der Graphitdichtung 49
 reinigen 47
 Richtlinien für den Betrieb 44
 Stabilisieren des Systems 41
 starten 39
 Trocknen des Systems 40
 überprüfen 17
 Warnhinweise 45
 Wartung 47

LNCS (Flüssigstickstoff-Kühlsystem) 13

Beschreibung 13

LNCS (Flüssigstickstoffkühlsystem)

Komponenten 15

M

manuelle Befüllung

entfernter Standort 36

N

Nachtest-Bedingungen 41, 45

R

reinigen

LNCS 47

S

Schlauchleitung

Base Purge 25

Sicherheitsnormen 7

Sicherungen

Auswechseln 48

Stabilisieren des Systems 41

starten

Versuch 43

LNCS-Startbedingungen 43

Stickstoffversorgung 34, 37

System

stabilisieren 41

trocknen 40

T

technische Daten
LNCS 14

Teflon®-Ring 50

Teile 51

Testvorlage Zellen/Kühlerkonditionierung 41

Trocknen des Systems 40

U

Überprüfen des LNCS 17

V

Versuch
starten 43

W

Wartung 47
Auswechseln der Graphitdichtung 49
Graphitdichtung auswechseln 49

Z

Zufuhrschlauch 26