



thermo scientific

Thermo Scientific

# HAAKE Viscotester iQ

## Betriebsanleitung

006-3807    Version 3.0    Juli 2022

**ThermoFisher**  
SCIENTIFIC

© 2013 - 2022 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.

Thermo Fisher Scientific Inc. provides this document to its customers with a product purchase to use in the product operation. This document is copyright protected and any reproduction of the whole or any part of this document is strictly prohibited, except with the written authorization of Thermo Fisher Scientific Inc.

The contents of this document are subject to change without notice. All technical information in this document is for reference purposes only. System configurations and specifications in this document supersede all previous information received by the purchaser.

**Thermo Fisher Scientific Inc. makes no representations that this document is complete, accurate or error-free and assumes no responsibility and will not be liable for any errors, omissions, damage or loss that might result from any use of this document, even if the information in the document is followed properly.**

This document is not part of any sales contract between Thermo Fisher Scientific Inc. and a purchaser. This document shall in no way govern or modify any Terms and Conditions of Sale, which Terms and Conditions of Sale shall govern all conflicting information between the two documents.

Release history:

**For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.**



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Allgemeines</b> . . . . .	<b>xiii</b>
	Weitere Dokumentation . . . . .	xiii
	Warnzeichen und Hinweise . . . . .	xiii
	Sicherheits- und Gefahrenhinweise . . . . .	xv
	Kontakte zu Thermo Fisher Scientific . . . . .	xvii
	Internationaler Helpdesk . . . . .	xvii
	Technische und vertriebliche Unterstützung . . . . .	xvii
	Anwendungsunterstützung . . . . .	xviii
	Software und Firmware zum Herunterladen . . . . .	xviii
	Qualitätssicherung . . . . .	xix
	Gewährleistung und Service . . . . .	xix
<b>Kapitel 1</b>	<b>Produktbeschreibung</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>Kapitel 2</b>	<b>Funktions- und Bedienungselemente</b> . . . . .	<b>3</b>
	Stativfuß . . . . .	3
	Gerätekopf . . . . .	4
	Touchscreen . . . . .	4
	Messantrieb . . . . .	5
	Messgeometrie und Schnellkupplung . . . . .	5
	Schnittstellen . . . . .	6
	Wärmetauscher HX iQ . . . . .	7
<b>Kapitel 3</b>	<b>Installationsanforderungen/Umgebungsbedingungen</b> . . . . .	<b>9</b>
	Platzbedarf . . . . .	9
	Netzanschluss . . . . .	9
	Druckluftversorgung . . . . .	10
	Luftfilter . . . . .	10
	Hausleitung . . . . .	11
	Druckluft Kompressoren . . . . .	12
	Umgebungsbedingungen gemäß EN 61010 . . . . .	12
	Anforderungen an das Computersystem (PC) . . . . .	13
	Für HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software . . . . .	13
	Für HAAKE RheoWin Software . . . . .	13
<b>Kapitel 4</b>	<b>Installation</b> . . . . .	<b>15</b>
	Auspacken . . . . .	15
	Transportschäden . . . . .	15
	Lieferumfang . . . . .	15
	Aufbau des Rheometers . . . . .	17
	HAAKE Viscotester iQ Rheometer . . . . .	17

	Aufstellen des Rheometers . . . . .	18
	Installation eines Temperiermoduls . . . . .	19
	Installieren eines Temperiermoduls TM-PE-C oder TM-PE-P . . . . .	19
	Montage/Demontage des Temperiermoduls TM-PE-C oder TM-PE-P . . . . .	21
	Installieren des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P . . . . .	24
	Montage/Demontage des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P . . . . .	25
	HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software . . . . .	25
	Installation der HAAKE RheoWin Software . . . . .	26
<b>Kapitel 5</b>	<b>Betreiben . . . . .</b>	<b>27</b>
	Einschalten . . . . .	27
	Automatische Erkennung der Temperiermodule . . . . .	28
	Montage und Demontage der Messgeometrie . . . . .	29
	Montage/Demontage eines Rotors . . . . .	29
	Montage und Demontage eines Bechers . . . . .	31
	Montage und Demontage der untere Platte . . . . .	31
	Liftbedienung . . . . .	33
	Koaxiale Zylinder-Messgeometrien . . . . .	33
	Parallele Platten-, Kegel- und Platten-Messgeometrien . . . . .	34
	Flügelmessgeometrien . . . . .	38
	Touchscreen . . . . .	39
	Touchscreen-Benutzeroberfläche . . . . .	40
	Hauptmenü . . . . .	40
	Menü „Job control“ . . . . .	41
	Menü „Manual control“ . . . . .	43
	Menü „Probe“ . . . . .	44
	Menü „Konfiguration“ . . . . .	44
<b>Kapitel 6</b>	<b>Temperiermodule . . . . .</b>	<b>45</b>
	Übersicht der TM-XX-X Module . . . . .	45
	Temperiermodul TM-PE-C . . . . .	46
	Funktionsprinzip . . . . .	47
	Leistungsmerkmale . . . . .	47
	Temperiermodul TM-PE-P . . . . .	49
	Funktionsprinzip . . . . .	49
	Leistungsmerkmale . . . . .	50
	Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P . . . . .	51
	Funktionsprinzip . . . . .	52
	Leistungsmerkmale . . . . .	52
	Probenraumabdeckungen . . . . .	53
	POM Abdeckung für TMP80 EasyClean . . . . .	55
	PEEK Abdeckung . . . . .	55
<b>Anhang A</b>	<b>Technische Spezifikationen . . . . .</b>	<b>57</b>
	HAAKE Viscotester iQ Rheometer . . . . .	57
	Antriebsmotor . . . . .	57
	Abmessungen, Leistungsverbrauch . . . . .	58
	Temperiermodule . . . . .	59

<b>Anhang B</b>	<b>Zubehör</b> .....	<b>61</b>
	Temperiermodule und Probenraumabdeckungen.....	61
	Temperiermodul TM-PE-C.....	61
	Temperiermodul TM-PE-P.....	61
	Temperiermodule TM-LI-Cxx und TM-LI-P.....	62
	Temperature offset calibration tool.....	63
	Probenraumabdeckungen.....	64
	Messgeometrien und Messzubehör.....	64
	Software und Netzwerkanschluss.....	65
	Sonstiges Zubehör.....	65
	Konzentrat für Kühlflüssigkeit.....	66
<b>Anhang C</b>	<b>Instandhaltung</b> .....	<b>67</b>
	Gerät reinigen.....	67
	Messgeometrie Rotor reinigen.....	67
	Luftfiltereinheit warten (nur VTiQ Air).....	68



## WEEE Compliance

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2012/19/EU. It is marked with the following symbol:



Thermo Fisher Scientific has contracted with one or more recycling or disposal companies in each European Union (EU) Member State, and these companies should dispose of or recycle this product. See the [www.thermoscientific.com](http://www.thermoscientific.com) WEEE web-page for further information on Thermo Fisher Scientific's compliance with these Directives and the recyclers in your country.

## WEEE Konformität

Dieses Produkt muss die EU Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Richtlinie 2012/19/EU erfüllen. Das Produkt ist durch folgendes Symbol gekennzeichnet:



Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Mehr Information über die Einhaltung dieser Anweisungen durch Thermo Fisher Scientific, über die Verwerter, und weitere Hinweise, die nützlich sind, um die Produkte zu identifizieren, die unter diese RoHS Anweisung fallen, finden sie unter [www.thermoscientific.com](http://www.thermoscientific.com).

## Conformité DEEE

Ce produit doit être conforme à la directive européenne (2012/19/EC) des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). Il est marqué par le symbole suivant:



Thermo Fisher Scientific s'est associé avec une ou plusieurs compagnies de recyclage dans chaque état membre de l'union européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celles-ci. Davantage d'informations sur la conformité de Thermo Fisher Scientific à ces directives, les recycleurs dans votre pays et les informations sur les produits Thermo Fisher Scientific qui peuvent aider la détection des substances sujettes à la directive RoHS sont disponibles sur [www.thermoscientific.com](http://www.thermoscientific.com).

**Konformitätserklärung**  
**Declaration of Conformity**  
**Déclaration de conformité**

075-5041

**Produktbezeichnung**  
**Product name**  
**Nom du produit**

**Identifikation**  
**Identification**  
**Identification**

HAAKE Viscotester IQ / Viscotester IQ Air  
in combination with:  
TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-PE-C, TM-PE-P,  
TM-LI-P  
HAAKE Viscotester IQ / Air Laboratory Stand

262-0001 / 262-0100  
222-2256, 222-2255, 222-2431, 222-2430,  
222-1909  
262-0050 / 262-0053

**Hersteller**  
**Manufacturer**  
**Fabricant**

Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH  
Dieselstraße 4  
D – 76227 Karlsruhe  
Germany



**Dokumentationsbevollmächtigte Person**  
**Authorised person for technical file**  
**Personne autorisée à constituer le dossier technique**

Henry Eisenlohr  
Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH

**Richtlinie**  
**Directive**  
**Directive**

2006/42/EG

Maschinenrichtlinie  
Machinery directive  
Directive des machines

**Konform zu weiteren Richtlinien**  
**Conform to other directives**  
**Conforme aux autres directives**

2014/30/EU

Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit  
Electromagnetic Compatibility Directive  
Directive relative à la compatibilité électromagnétique

2011/65/EU

RoHS

**Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:**

**Following harmonized standards are used:**

**On a appliqué les normes harmonisées suivantes:**

EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze  Safety of machinery – basic concepts, general principles for design  Sécurité des machines – Termes de base, principes généraux de conception
EN 61010-1: 2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel-, und Laborgeräte - allgemeine Anforderungen  Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - general requirements  Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions generals
EN 61010-2-010: 2014	Besondere Anforderungen an Laborgeräte für das Erhitzen von Stoffen  Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials  Exigences particulières pour appareils de laboratoire utilisés pour l'échauffement des matières
EN 61326-1: 2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV Anforderungen  Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements  Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences CEM

Wir erklären in unserer ausschließlichen Verantwortung, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den oben genannten Normen, normativen Dokumenten und den Bestimmungen der genannten Richtlinien übereinstimmt. Die Prüfprotokolle werden bei Thermo Electron (Karlsruhe) 10 Jahre aufbewahrt.

We declare under our sole responsibility, that this product to which this declaration relates is in conformity with the a.m. standards or other normative documents and is following the provisions of the a.m. directives. All test certificates will be kept by Thermo Electron (Karlsruhe) for 10 years.

Nous déclarons, sous notre seule responsabilité, que le produit auquel cette déclaration fait référence est conforme aux normes susmentionnées, aux autres documents normatifs et aux dispositions des directives citées. Les procès-verbaux de vérification sont conservés pendant 10 ans chez Thermo Electron (Karlsruhe).

Name Thobias Geissler	26.07.2022	Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH Dieselstr. 4 * 76227 Karlsruhe Tel. + 49-721-4094-444, Fax + 49-721-4094-418
		
Unterschrift Signature Signature Geschäftsleitung/ Business Management Direction commerciale	Datum Date Date	Hersteller Manufacturer Fabricant

# UK Declaration of conformity



We, Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH, part of Thermo Fisher Scientific  
Dieselstraße 4  
76227 Karlsruhe  
Germany

an ISO9001 certified company

declare under our sole responsibility that the

Product Name: HAAKE Viscotester iQ / Viscotester iQ Air  
in combination with:  
TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-PE-C, TM-PE-P, TM-LI-P  
Model: HAAKE Viscotester iQ / Air Laboratory Stand  
262-0001 / 262-0100  
  
222-2256, 222-2255, 222-2431, 222-2430,  
222-1909  
262-0050 / 262-0053

Declaration ID: **075-5041**

Meets the provisions of the regulations:

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and  
Electronic Equipment Regulations 2012

using to the following standards and normative documents:

EN ISO 12100:2010	Safety of machinery – basic concepts, general principles for design
EN 61010-1:2010	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – general requirements
EN 61010-2-010:2014	Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials
EN 61326-1:2013	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use EMC-requirements, Part 1 general requirements

Place and Date of issue: Karlsruhe, 26-07-2022

Name: Thobias Geissler

Function:  
Product Line Manager

  
Signature

## China RoHS Declaration

Identification 标识	Product name 产品名称	Declaration ID
262-0001 / 262-0100  222-2256, 222-2255, 222-2431, 222-2430, 222-1909 262-0050 / 262-0053	HAAKE Viscotester iQ / Viscotester iQ Air in combination with: TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-PE-C, TM-PE-P, TM- LI-P HAAKE Viscotester iQ / Air Laboratory Stand	<b>075-5041</b>

Part name 零件号	Toxic or Hazardous substances and elements 有毒或危险物质或元素					
	Lead 铅 (Pb)	Mercury 汞 (Hg)	Cadmium 镉 (Cd)	Hexavalent Chromium 六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	Polybrominated biphenyls 多溴联苯 (PBB)	Polybrominated diphenyl ethers 多溴联苯醚 (PBDE)
Mechanics 机械类	x	o	o	o	o	o
Electronics 电子类	o	o	o	o	o	o

- o: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogenous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T 11363-2006
- o: 表明该产品中，无任何一种有毒或危险物含量高于限量标准 SJ/T 11363-2006
- x: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogenous materials for this part is above the limit requirement in SJ/T 11363-2006
- x: 表明该产品中，至少有一种有毒或危险物含量高于限量标准 SJ/T 11363-2006





## Allgemeines

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Installation und das Betreiben der HAAKE Viscotester iQ Rheometer und die Verwendung der Temperiermodule und andere Zubehörteile.

Eine detaillierte Beschreibung der Bedienung der Touchscreen-Benutzeroberfläche, der optionalen RheoApp-Software und der spezifischen Teile der RheoWin-Software finden Sie im HAAKE Viscotester iQ Reference Manual, das auch einen Überblick über die Eigenschaften der Standardmessgeometrien gibt.

**Hinweis** Der Name HAAKE Viscotester iQ wird in der Betriebsanleitung sowohl für HAAKE Viscotester iQ (mit Kugellager) als auch für HAAKE Viscotester iQ Air (mit Luftlager) verwendet.

## Weitere Dokumentation

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung bietet Thermo Fisher Scientific folgende Unterlagen für die Verwendung mit dem HAAKE Viscotester iQ Rheometer:

- HAAKE Viscotester iQ Betriebsanleitung, Ergänzung für Laborstativ
- HAAKE Viscotester iQ Betriebsanleitung, Ergänzung für Druckzellenhalter
- HAAKE Viscotester iQ Betriebsanleitung, Ergänzung nur für Gerätekopf
- HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung
- HAAKE RheoWin, Installation und 21 CFR Part 11 Konfiguration Betriebsanleitung
- HAAKE RheoWin, Betriebsanleitung.

## Warnzeichen und Hinweise

Zur Kennzeichnung der Gefahren und Hinweise werden die folgenden Symbole und Signalwörter verwendet. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick der Symbole, Warnzeichen und damit verbundenen Gefahren und Restrisiken.

In dieser Anleitung werden die folgenden Warnhinweise und besonderen Anmerkungen verwendet.



**VORSICHT** Weist auf eine Gefahr für den Menschen hin, die zu ernsthaften Verletzungen, weiterhin auf eine Gefahr auf das Eigentum oder die Umwelt hin. Jeder Hinweis VORSICHT wird durch ein geeignetes Symbol VORSICHT begleitet.

**WICHTIG** Weist auf notwendige Informationen hin; um Schäden an Software, Datenverlust oder ungültige Testergebnisse zu verhindern, oder Informationen, die für eine optimale Leistung des Systems enthalten.

**Hinweis** Weist auf eine Anwendungsempfehlung und andere wichtige oder nützliche Anmerkungen und Informationen hin.

In der Betriebsanleitung verwendete Symbole (Tabelle 1).

**Tabelle 1.** Spezifische Symbole und ihre Bedeutung

Symbol	Bedeutung
	<b>Heiße Oberfläche:</b> Warnung vor Verbrennungsgefahr
	<b>Klemmgefahr:</b> Warnung vor Einklemmgefahr
	<b>Verletzungsgefahr der Augen:</b> Es können Augenverletzungen durch herausgespritzten Chemikalien oder Schwebstoffe auftreten. Tragen Sie immer eine Schutzbrille bei Gebrauch/Verwendung des Gerätes.
	<b>Verletzungsgefahr der Hände:</b> Es können Handverletzungen durch herausgespritzten Chemikalien oder Verbrennungen durch hohe Temperaturen auftreten. Tragen Sie immer Schutzhandschuhe bei Gebrauch/Verwendung des Gerätes.

## Sicherheits- und Gefahrenhinweise

Der HAAKE Viscotester iQ entspricht den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. Die sachgemäße Handhabung und der richtige Gebrauch liegt aber allein bei dem Anwender.

Das Gerät dient ausschließlich zur rheologischen Bestimmung von flüssigen bis nach pastösen Stoffen. Diese Stoffe dürfen nicht untersucht werden, wenn dadurch Personen verletzt oder Geräte beschädigt werden könnten.



### VORSICHT

- Das Gerät muss so betrieben werden, dass Personen nicht gefährdet werden.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn aufgrund des äußerlichen Zustands des Gerätes (z.B. Beschädigungen) Zweifel am sicheren Betrieb bestehen.
- Im Falle eines unvorhergesehenen Zwischenfalles oder eines Unfalls nehmen Sie das Gerät sofort mit dem Betriebsschalter oder dem Netzstecker außer Betrieb.
- Der sichere Betrieb des Gerätes ist in Frage gestellt, wenn der Verwender das Gerät nicht entsprechend dieser Betriebsanleitung gebraucht.
- Sorgen Sie dafür, dass diese Anleitung für jeden Anwender des Gerätes immer griffbereit ist.
- Der ungehinderte Blick auf das Gerät und dessen Umgebung muss gewährleistet sein.
- Vom PC-Arbeitsplatz, von dem das Gerät bedient wird, muss das Rheometer vollständig einsehbar sein.
- Benutzen Sie das Gerät und dessen Zubehör ausschließlich für den vorgesehenen Zweck.



**VORSICHT** HAAKE Viscotester iQ ist zur Verwendung mit einem Rotor konstruiert. Alle vorhandenen Sicherheitseinrichtungen basieren auf der richtigen Installation des Rotors. Im Falle einer Liftbetätigung bevor der Rotor installiert wird, besteht Verletzungsgefahr.

### VORSICHT

- Um das Gerät vom Netz zu trennen, zuerst das Gerät auszuschalten, dann das Netzkabel aus der Steckdose ziehen.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist, wenn Sie Kabelverbindungen herstellen oder lösen. Sie verhindern somit eine elektrostatische Aufladung und eine mögliche Beschädigung der Elektronik.
- Bedienen Sie das Gerät nicht mit feuchten oder öligen Händen.
- Bespritzen Sie das Gerät nicht mit Wasser.
- Verbindungskabel und/oder Netzkabel nicht scharfkantig abbiegen, oder über scharfe Kanten führen, keinen hohen Zugbelastungen oder Temperaturen (größer 70 °C) aussetzen.
- Kabel in regelmäßigen Abständen einer Sichtkontrolle unterziehen.
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit beschädigten Kabeln.
- Betreiben Sie das Gerät ausschließlich mit dem im Lieferumfang enthaltenen Netzteil (Typ: GS220A24-R7B oder GST220A24-R7B).



### VORSICHT



- Reparaturen oder Eingriffe am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden. Durch eine unsachgemäße Reparatur kann erheblicher Schaden entstehen. Für Reparaturen steht Ihnen der Thermo Fisher Scientific-Service zur Verfügung.
- Nach einer Reparatur muss die Sicherheit des Gerätes gründlich von Fachpersonal überprüft werden.
- Lassen Sie das Gerät regelmäßig von einem autorisierten Thermo Fisher Scientific - Service warten.
- Der Druck der Druckluftversorgung für den HAAKE Viscotesters iQ Air darf nicht höher als 3 bar sein. Ein höherer Druck würde das Luftlager dauerhaft beschädigen.

### VORSICHT



- Je nach vorhandenem Temperiermodul können Temperaturen von -20 °C bis 180 °C erreicht werden. Dadurch können sich, auch unter Berücksichtigungen der Kühlung und Isolation, Teile des HAAKE Viscotesters iQ so weit aufheizen, dass deren Berühren mit der Haut zu ernsthaften Verbrennungen führen kann.
- Thermo Fisher Scientific empfiehlt während des Betriebes der HAAKE Viscotester iQ bei tiefen und hohen Temperaturen und bei der Bedienung des Gerätes das Tragen von kälte- und hitzebeständigen Handschuhen und einer Schutzbrille.

### VORSICHT



- Reinigen Sie das Gerät nicht mit Lösungsmittel - es besteht Brandgefahr! Ein feuchtes Tuch, mit haushaltsüblichem Spülmittel getränkt, reicht häufig aus.
- Wenden Sie sich an Thermo Fisher Scientific oder Ihren Händler, wenn Zweifel an der Kompatibilität von Dekontaminations- oder Reinigungsmitteln bestehen.

### VORSICHT



- Der HAAKE Viscotester iQ ist für die Bestimmung der rheologischen Eigenschaften von Flüssigkeiten und halb feste Materialien vorgesehen. Diese Materialien dürfen nicht mit dem HAAKE Viscotester iQ gemessen werden, wenn der Benutzer verletzt oder das Gerät beschädigt werden kann. Insbesondere dürfen mit dem HAAKE Viscotester iQ keine explosiven, brandgefährlichen und toxische Materialien gemessen werden.
- Arbeiten Sie mit dem Gerät nur unter Verwendung einer geeigneten persönlichen Schutzausrüstung bestehend aus Laborkittel, Schutzbrille und Sicherheitshandschuhen.
- Bei höheren Winkelgeschwindigkeiten des Rotors kann aus dem Spalt infolge der Zentrifugalkräfte Probenmaterial herauspritzen. Das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung (siehe oben) wird empfohlen.

## Kontakte zu Thermo Fisher Scientific

Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an uns, unsere Partnerfirmen oder an die für Sie zuständige Generalvertretung, die Ihnen das Gerät geliefert hat.

### Internationaler Helpdesk

Sie können sich auch direkt an unser internationales Helpdesk wenden. In diesem Fall bitten wir Sie, das Kontaktformular zu verwenden, zu dem Sie unten einen Link finden.

<https://tfs-3.secure.force.com/materialcharacterization/>

### Technische und vertriebliche Unterstützung

#### ❖ Technischer Support oder Vertrieb, Deutschland und International

Firma	Thermo Electron (Karlsruhe) GmbH Ein Unternehmen der Thermo Fisher Scientific Gruppe
Adresse	Dieselstraße 4 76227 Karlsruhe, Germany
Telefon	+49(0)721 4094 444
Fax	+49(0)721 4094 300
E-mail	<a href="mailto:support.mc.de@thermofisher.com">support.mc.de@thermofisher.com</a>
Internet	<a href="http://www.thermofisher.com/rheometer">www.thermofisher.com/rheometer</a>

#### ❖ Technischer Support oder Vertrieb, USA/Kanada

Firma	Thermo Fisher Scientific
Adresse	2 Radcliff Road Tewksbury, MA 01876, USA
Telefon	+1 603 436 9444
Fax	+1 603 436 8411
E-mail	<a href="mailto:info.mc.us@thermofisher.com">info.mc.us@thermofisher.com</a>

#### ❖ Technischer Support oder Vertrieb, UK

Firma	Thermo Fisher Scientific
Adresse	Ion Path, Road 3 Cheshire, CW7 3GA
Telefon	+44(0)1606548100
Fax	+44(0)1606548101
E-mail	<a href="mailto:info.mc.uk@thermofisher.com">info.mc.uk@thermofisher.com</a>

❖ **Technischer Support oder Vertrieb, Japan**

Firma Thermo Fisher Scientific  
Adresse C-2F, 3-9, Moriya-cho, Kanagwa-KU  
Yokohama, 221-022  
Telefon +81 45 453 917  
Fax +81 45 453 9082  
E-mail [info.mc.jp@thermofisher.com](mailto:info.mc.jp@thermofisher.com)

❖ **Technischer Support oder Vertrieb, China**

Firma Thermo Fisher Scientific  
Adresse Building 6, No. 27  
XinJinqiao Rd., Shanghai 201206  
Telefon +86(21) 68654588  
Fax +86(21) 64457830  
E-mail [info.mc.china@thermofisher.com](mailto:info.mc.china@thermofisher.com)

❖ **Technischer Support oder Vertrieb, Indien**

Firma Thermo Fisher Scientific  
Adresse 403-404, Delphi-B Wing, Hiranandani Business Park,  
Powai, Andheri (E), Mumbai - 400076  
Telefon +91 22 6680 3000  
Fax +91 22 6680 3001  
E-mail [info.mc.in@thermofisher.com](mailto:info.mc.in@thermofisher.com)

## Anwendungsunterstützung

Bei Fragen zu Ihrer rheologischen Anwendung nutzen Sie bitte die folgende E-Mail-Adresse, um unsere Anwendungsspezialisten zu kontaktieren. Verwenden Sie diese E-Mail-Adresse nicht für andere Fragen.

Kontakt zum Anwendungssupport, Deutschland und International

E-mail [support.rheology@thermofisher.com](mailto:support.rheology@thermofisher.com)

## Software und Firmware zum Herunterladen

Software und Firmware-Updates zum Herunterladen finden Sie unter [www.rheowin.com](http://www.rheowin.com).

## Qualitätssicherung

Sehr geehrter Kunde,  
Thermo Fisher Scientific arbeitet im Rahmen eines zertifizierten Qualitäts-Management-Systems nach ISO 9001 ff. Damit sind die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, dass Produkte entsprechend den Erwartungen unserer Kunden entwickelt, hergestellt und betreut werden. Damit unser QM-System funktioniert, wird es durch interne und externe Auditoren ständig überprüft.

Auch unsere Produkte müssen während der Herstellung immer wieder beweisen, dass sie entsprechend den Vorgaben gefertigt wurden, funktionieren und sicher sind. Deshalb prüfen wir bereits während der Herstellung aussagefähige Merkmale nach und halten die Ergebnisse fest. Die Erfüllung aller Anforderungen zum Zeitpunkt der Fertigstellung bestätigen wir mit Prüfprotokoll und Herstellererklärung.

Bitte teilen Sie es uns mit, wenn Sie trotz unserer Sorgfalt Mängel am Produkt feststellen. Diese möchten wir in Zukunft vermeiden.

## Gewährleistung und Service

Der Anwender hat für die Gewährleistung und eine optionale zusätzliche Gewährleistung sicherzustellen, dass das Geräte in folgenden Intervallen fachmännisch gewartet wird:

Eine Wartung ist nach ca. 2000 Betriebsstunden erforderlich, spätestens aber 12 Monate nach der Inbetriebnahme bzw. letzten Wartung.

2000 Betriebsstunden werden erreicht:

- Bei täglich achtstündiger Betriebsdauer (5 Tage Woche) etwa einmal pro Jahr
- Bei täglicher Betriebsdauer von mehr als 8 bis 16 Stunden ca. alle 6 Monate
- Bei täglicher Betriebsdauer von mehr als 16 Stunden ca. alle 3 Monate

Wir empfehlen, die Wartungen von einem Mitarbeiter von Thermo Fisher Scientific oder von Thermo Fisher Scientific autorisiertem Personal durchführen zu lassen, da hierfür spezielle Kenntnisse und Werkzeuge benötigt werden.

Die durchgeführten Wartungs- und Kalibrierarbeiten sind durch ISO 9001 ff. konforme Zertifikate zu dokumentieren.



## Produktbeschreibung

Die Entwicklung des HAAKE Viscotester iQ Rheometers wurde durch Kundenanforderungen aus dem Bereich der Qualitätskontrolle (QC) vorangetrieben. Im HAAKE Viscotester iQ haben wir unsere jahrzehntelange Erfahrung in der Rheologie und Rheometrie mit neuen technischen Lösungen kombiniert, die speziell für hochdynamische Arbeitsumgebungen ausgelegt sind.

Unser Ziel war es, schnelle, zuverlässige und präzise rheologische Messungen bei maximalem Bedienungskomfort zu ermöglichen. Fühlen Sie sich als Anwender ermutigt, die Leistung des HAAKE Viscotester iQ herauszufordern.

Das HAAKE Viscotester iQ Rheometer ist das Gerät der Wahl für die Messung einzelner Viskositätswerte oder für die Untersuchung komplexer rheologischer Eigenschaften von Materialien, die von niedrigviskosen Flüssigkeiten bis zu hochviskosen Pasten reichen.

**Abbildung 1.** Der HAAKE Viscotester iQ in vier verschiedenen Konfigurationen



Die folgende Liste fasst die wichtigsten Merkmale des HAAKE Viscotester iQ und seines optionalen Zubehörs zusammen.

- Hochdynamischer, leistungsstarker, synchroner EC-Direktantriebsmotor mit optischem Winkeldekkoder und hochpräzisen Kugellagern oder einem einzigartigen, robusten und patentierten Luftlager.
- Standard CR- und CS-Modus für Rotationsrheometrie sowie optional CD- und CS-Modus für oszillatorische Rheometrie (OSC-Modus ist Standard für Viscotester iQ Air).
- Integrierter hochpräziser "Connect Assist"-Schnellkupplungsanschluss für Messgeometrien mit automatischer Erkennung der Messgeometrien inklusive automatischer Übertragung der relevanten Geometrieparameter.

- Einfacher und schneller Wechsel zwischen koaxialen Zylindergeometrien, parallelen Plattengeometrien und Flügelgeometrien.
- Einfache und schnelle Montage und Demontage von Zylinderbechern sowie von untere Platten.
- Einfacher und schneller Austausch sowie automatische Erkennung von Temperaturmodulen und externen Temperatursensoren.
- Fünf verschiedene Temperaturmodule für einen weiten Temperaturbereich von -20 °C bis +180 °C und ein breites Spektrum an Messgeometrien.
- Spezielle Halterung für Original-Probengefäße oder Bechergläser, zur Verwendung mit Flügelgeometrien oder Spindelgeometrien nach ISO 2555, mit optionalem externen Temperatursensor.
- Integrierter, einfach zu bedienender manueller Liftmechanismus zur (halb-)automatischen, genauen und reproduzierbaren axialen Positionierung der Messgeometrien (Spalteinstellung).
- Zwei Betriebsmodi:
  - Stand-alone-Betrieb über eine Touchscreen-Panel-Bedienoberfläche mit manueller Steuerung und integrierten, editierbaren Mess- und Datenauswertungsroutinen (Jobs).
  - Fernsteuerung mit der HAAKE RheoWin PC-Software für,
    - komplexe Mess- und Datenauswertungsroutinen (Jobs) und interaktive Datenanalyse,
    - automatischem Berichtsexport (PDF) und Berichtsausdruck,
    - 21 CFR part 11 Kompatibilität.
- Farbiges Touchscreen-Bedienfeld mit einer intuitiven, einfach zu bedienenden, klar strukturierten grafischen Benutzeroberfläche einschließlich:
  - einer mehrsprachigen Benutzeroberfläche mit den folgenden 19 Sprachen: Finnisch, Französisch, Deutsch, Ungarisch, Indonesisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Slowakisch, Spanisch, Thai, Türkisch.
  - numerische und grafische Anzeige der Messergebnisse,
  - direkte manuelle Steuerung von Schergeschwindigkeit, Scherspannung, Drehzahl, Drehmoment, Temperatur über (editierbare) Sollwertreihen oder manuell eingegebene Sollwerte.
  - automatische am Bildschirm editierbare Messroutinen (Jobs) mit integrierter Datenauswertung,
  - integrierte Benutzerverwaltung für bis zu 10 Benutzer mit 3 verschiedenen Benutzerebenen.
  - Alphanumerische Bildschirmtastatur zur Eingabe von Probeninformationen und Parametern,
  - Einfacher Job- und Datentransfer mit der auf einem USB-Stick basierenden PC-Software HAAKE Viscotester iQ RheoApp.
- Zwei USB-Anschlüsse für den Datenaustausch mit der auf einem USB-Stick basierenden HAAKE Viscotester iQ RheoApp PC-Software sowie einer externen Tastatur und einem externen Barcode-Leser.
- Ethernet TCP/IP-Schnittstelle für die Kommunikation mit einem PC, auf dem HAAKE RheoWin läuft, oder für die Integration in ein Firmennetzwerk.
- Geringe Stellfläche für optimale Ausnutzung des Laborplatzes (Breite 270 mm, Tiefe 340 mm bis 500 mm).
- Transportkoffer für den Transport eines kompletten (d.h. inklusive Messgeometrien, Temperierung, etc.) HAAKE Viscotester iQ Messplatzes.

Eine detailliertere Beschreibung der Funktionsweise, der Installation, des Betriebs und der Spezifikationen usw. des HAAKE Viscotester iQ und seines Zubehörs finden Sie in den folgenden Kapiteln dieses Handbuchs und im HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

## Funktions- und Bedienungselemente

Der HAAKE Viscotester iQ besteht aus dem Gerätekopf und dem Gerätefuß. Der Gerätekopf enthält den Touchscreen, den Messantrieb des Rheometers und die Steuerelektronik. Der Stativfuß umfaßt die Liftmechanik und dient als Halterung für das Temperiermodul und den Wärmetauscher (HX iQ), der mit dem TM-PE-x Peltier Temperiermodul verwendet wird.

**Abbildung 2.** HAAKE Viscotester iQ (Vorderansicht)



### Stativfuß

Der Stativfuß beinhaltet die Liftmechanik und dient als Halterung für Temperiermodule.

Der Stativfuß ist mit drei Fixierungspunkten für das Temperiermodul und den universellen Gebindehalter ausgestattet. Die dreieckige Platte des Temperiermoduls und universelles Gebindehalters werden mittels Rändelschrauben (siehe [Abbildung 2](#)) auf die drei Halterungspunkte montiert (siehe „[Installation eines Temperiermoduls](#)“ auf [Seite 19](#) und folgenden Seiten).

**Hinweis** Die drei Fixierungspunkte (Höhe) im Stativfuß sind vom Hersteller eingestellt und dürfen nicht verändert werden.

Der Wärmetauscher (HX iQ) wird auf zwei Haltebolzen an der Rückseite des Stativfußes (siehe [Abbildung 3](#)) aufgesetzt (siehe „[Installieren des Wärmetauschers iQ](#)“ auf [Seite 20](#)).

**Abbildung 3.** HAAKE Viscotester iQ (Rückseite)



Das Handrad mit ausklappbarer Kurbel und Entriegelungshebel ermöglicht eine schnelle Auf- und Abbewegung des Gerätekopfes. (siehe „Liftbedienung“ auf Seite 33).

Zur Nivellierung des Gerätes ist der Stativfuß mit drei höhenverstellbaren Standfüßen ausgestattet.

## Gerätekopf

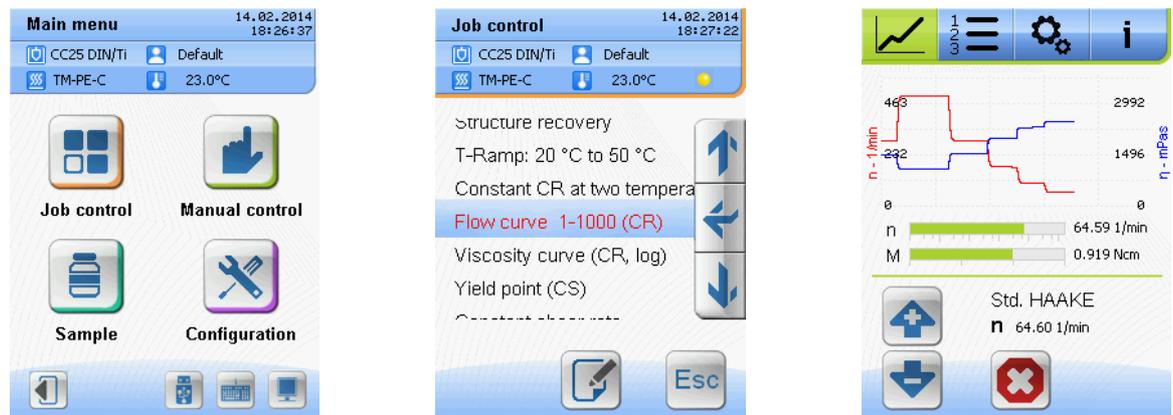
Der Gerätekopf besteht aus dem Touchscreen und dem Messantrieb des Rheometers. Die Gerätekopf-Säule ist der beweglicher Teil des Liftmechanismus und ein integrierter Bestandteil des Gerätekopfes. Alle Geräteanschlüsse sind auf dem Gerätekopf (Rückseite und rechte Seite) (siehe [Abbildung 6](#) und [Abbildung 7](#)) zu finden.

Der Gerätekopf ohne Säule und Stativfuß ist auch als separate Einheit zur Verwendung mit anderen Laborstativen oder für spezielle Messaufbauten erhältlich.

## Touchscreen

Der Touchscreen des HAAKE Viscotester iQ ermöglicht die volle Kontrolle über alle Gerätefunktionen und Gerätekonfigurationen.

Abbildung 4. Touchscreen: Hauptmenü, Jobs und Manuelle Bedienung



Der Betreiber hat vom **Hauptmenü** aus (siehe [Abbildung 4](#)) einen direkten Zugang zum **Jobs** Menü, **Manuelle Bedienung** Menü, **Probe** Menü und **Konfiguration** Menü.

Die Bedienung der Touchscreen Bedieneroberfläche ist in „[Touchscreen-Benutzeroberfläche](#)“ auf [Seite 40](#) und im Detail in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung beschrieben.

## Messantrieb

Der HAAKE Viscotester iQ besteht aus einem komplett neu gestalteten Direktantrieb, geringer Massenträgheit, aus einem EC-Motor und aus Hochpräzisionskugellagern.

Der HAAKE Viscotester iQ Air besteht aus dem gleichen Motor und aus robusten Luftlager mit sehr geringem Luftverbrauch.

Der Rotor des EC Motors ist mit Permanentmagneten ausgestattet. Der Stator des Motors besteht aus Spulen, in denen wird Magnetfeld durch Wechselstrom erzeugt. Die Kombination der Permanentmagneten im Rotor und das Magnetfeld des Stators bringen den Rotor zum Drehen.

Durch die spezielle Konstruktion des Motors ist eine präzise Drehmomentsteuerung (im CS-Modus) und Drehmomentmessung (im CR-Modus) gegeben. Die Drehzahl des Messantriebs wird mit Hilfe eines hochauflösenden Winkeldekoders, der auf der Antriebsmotorwelle befestigt ist, gemessen. Die Regelalgorithmen ermöglichen eine präzise Steuerung (im CR-Modus) und Messung (im CS-Modus) der Winkelgeschwindigkeit.

## Messgeometrie und Schnellkupplung

Die Messantriebswelle des HAAKE Viscotester iQ ist für den oberen Teil der Messgeometrie (Rotor) mit der "Connect Assist" Schnellkupplung ausgestattet. Diese neue Schnellkupplung bietet eine Einhand-Bedienung sowohl für die Montage und Demontage des Rotors von der Messantriebswelle als auch eine automatische Erkennung des einzelnen Rotors mit einer automatischen Übertragung der relevanten Geometrieparameter an das Gerät.

**Abbildung 5.** "Connect Assist" Schnellkupplung



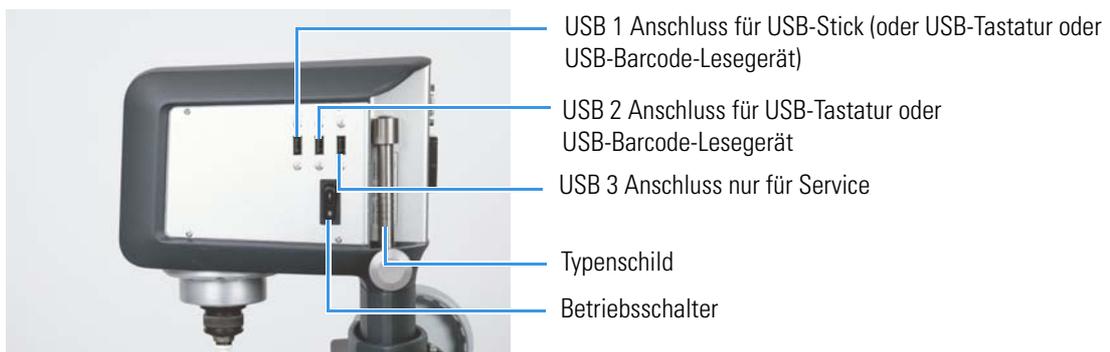
## Schnittstellen

Am Gerätekopf des HAAKE Viscotester iQ (auf der rechten Seite) befinden sich folgende Anschlüsse (siehe [Abbildung 6](#)):

1. USB Anschluss für USB-Stick, oder USB-Tastatur, oder USB Barcode-Lesegerät.
2. USB Anschluss für USB-Tastatur, oder USB-Barcode-Lesegerät; wenn der USB-Adapter eine standard HDI Schnittstelle hat, dann ist die Verwendung von drahtlosen Tastaturen und Barcode-Lesegerät möglich.
3. Der Betriebsschalter zum Ein- und Ausschalten des Viscotester iQ, die externe Stromversorgung hat keinen Ein/Aus-Schalter.

**Hinweis** Für den RheoApp USB-Stick kann nur der USB 1-Anschluss verwendet werden. Die USB-Tastatur oder der USB-Barcode-Lesegerät kann entweder an die Buchse USB 1 oder USB 2 angeschlossen werden. Eine USB-Tastatur und ein USB-Barcode-Lesegerät können gleichzeitig angeschlossen werden.

**Abbildung 6.** HAAKE Viscotester iQ - Gerätekopf (Seitenansicht rechts)



Auf dem Gerätekopf des HAAKE Viscotester iQ (auf der Rückseite) sind folgende Anschlüsse zu finden (siehe [Abbildung 7](#)):

1. RJ45-Anschluss für die Ethernet TCP / IP-Verbindung zwischen dem Gerät und PC, auf dem HAAKE RheoWin Software im Betrieb ist.
2. Anschluss für mini USB, nur für Service. Der Viscotester iQ kann nicht über USB gesteuert werden.
3. Eine Rücksteltaste, nur für Service.

4. Anschluss für Temperiermodule TM-PE-C (Peltier Zylinder), TM-PE-P (Peltier Platte), TM-LI-P (flüssig Platte) oder TM-LI-C32 und TM-LI-C48 (flüssig Zylinder) oder für Pt100 Temperaturfühler.
5. Anschluss für den Wärmetauscher HX iQ.
6. Anschluss für externe Stromversorgung
7. Anschluss für Druckluftversorgung (nur für Viscotester iQ Air)

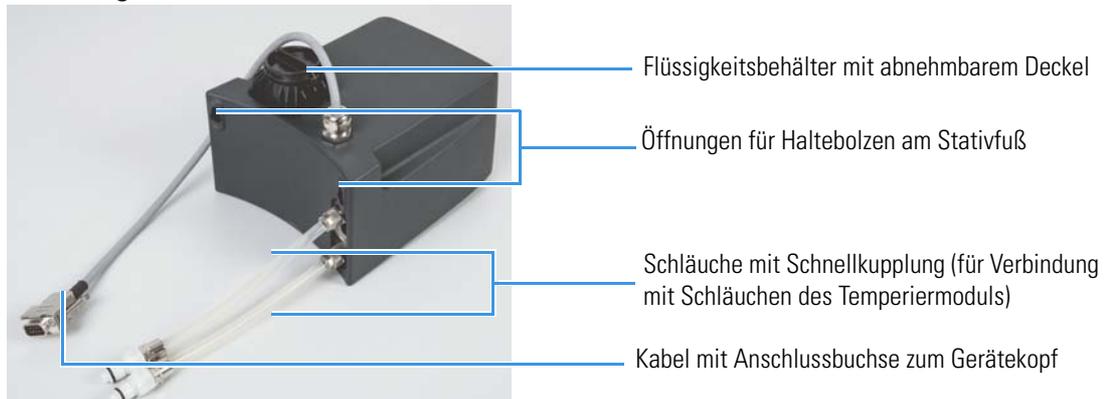
**Abbildung 7.** HAAKE Viscotester iQ - Gerätekopf Rückseite



## Wärmetauscher HX iQ

Das optionale Peltier-Temperiermodul (TM-PE-C oder TM-PE-P) besteht aus dem eigentlich Temperatur Modul und den separaten Wärmetauscher (HX iQ). Der Wärmetauscher HX iQ ist Teil der TM-PE-C und TM-PE-P Lieferung. Der HX iQ wird auf der Rückseite des Stativfußes angebracht und von dem HAAKE Viscotester iQ elektronisch gesteuert.

**Abbildung 8.** Wärmetauscher HX iQ)



Der Wärmetauscher HX iQ besteht aus einem Flüssigkeitsbehälter, einem Kühler und einer Pumpe zum Pumpen der Kühlflüssigkeit durch das System.



## Installationsanforderungen/Umgebungsbedingungen

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Laborumgebung und anderen Umgebungsbedingungen, die für den Betrieb des HAAKE Viscotester iQ erfüllt werden müssen, beschrieben.

**WICHTIG** Beginnen Sie mit der Installation des Geräts erst dann, wenn das Gerät die Umgebungstemperatur erreicht hat. Dies ist besonders wichtig, wenn das Gerät bis kurz vor der Installation bei niedriger Temperatur gelagert oder transportiert wurde.

### Platzbedarf

Bei der Verwendung des HAAKE Viscotester iQ im Standalone-Betrieb (ohne PC) für gute Arbeitsbedingungen ist eine Fläche mit einer Breite von 0,5 m und einer Tiefe von 0,6 m auf einem Labortisch erforderlich. Wenn ein PC verwendet wird, sollte die Breite 1,0 m betragen. Für Viscotester iQ mit Druckzellenhalter (und UTMC Box) sollte die Breite 1,5 m betragen. Der Labortisch muss ausreichend stabil sein, um das Gerätegewicht (standard Viscotester iQ bis 20 kg) zu tragen.

Die Tischfläche sollte leicht zu reinigen sein. Wenn ein Thermostat zur Temperaturregelung verwendet wird, muss dieser auf dem Boden (unter dem Labortisch) oder auf einem separaten Tisch platziert werden, um eine mechanische Störung bei der Ausführung empfindlicher Experimente zu vermeiden.

### Netzanschluss

**WICHTIG** Für den Anschluss des HAAKE Viscotester iQ an das Stromnetz muss eine geerdete Netzsteckdose vorhanden sein.

Die externe Stromversorgung des HAAKE Viscotester iQ passt sich automatisch an die Netzspannung an. Die Spannung muss im Bereich von 100 V bis 240 V, die Frequenz im Bereich von 50 Hz bis 60 Hz liegen.

In [Tabelle 2](#) ist die Leistungsaufnahme des HAAKE Viscotester iQ in verschiedenen Konfigurationen aufgelistet.

**Tabelle 2.** HAAKE Viscotester iQ - Leistungsaufnahme

Gerät	Leistungsaufnahme
HAAKE Viscotester iQ Rheometer (ohne TM-xx-x)	≤ 120 W
HAAKE Viscotester iQ Rheometer mit TM-PE-C oder TM-PE-P	≤ 190W
HAAKE Viscotester iQ rheometer, Leerlauf <sup>a</sup> /Standby <sup>b</sup>	≤ 9 W / ≤ 0,5W

<sup>a</sup>Gerät eingeschaltet, läuft ohne Messung und ohne Temperaturregelung

<sup>b</sup>Gerät ausgeschaltet, Stromversorgung angeschlossen

Über den Netzanschluss von Geräten, wie externe Thermostaten oder der UTMC Box (nur mit der Viscotesters iQ Druckzellenhalter verwendet), lesen Sie bitte die Betriebsanleitungen dieser Geräte.

## Druckluftversorgung

**Hinweis** Eine Zufuhr von Druckluft ist nur für den HAAKE Viscotesters iQ Air (mit Luftlager) erforderlich, nicht für den HAAKE Viscotesters iQ (mit Kugellager).

Das Luftlager des HAAKE Viscotester iQ Air benötigt eine kontinuierliche Zufuhr von Druckluft zum arbeiten.

Die Druckluftversorgung muss folgende Bedingungen erfüllen, siehe [Tabelle 3](#).

**Tabelle 3.** Bedingungen der Druckluftversorgung des HAAKE Viscotester iQ Air

Spezifizierung	Werte
Luftqualität gemäß ISO8573-1:2010	class 1.3.1
Luftdruck	2,0 bar
Druckluftverbrauch	ca. 4,0 l/min

**Hinweis** Die Luftzufuhr kann unterbrochen werden, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist.

**Hinweis** Um Schäden am Luftlager zu vermeiden, wird empfohlen, die Druckluftzufuhr vor allen anderen Arbeiten am Gerät anzuschließen.

**WICHTIG** Das nicht Erfüllen der Luftqualitätsanforderungen gemäß [Tabelle 3](#), kann das Luftlager beschädigen.

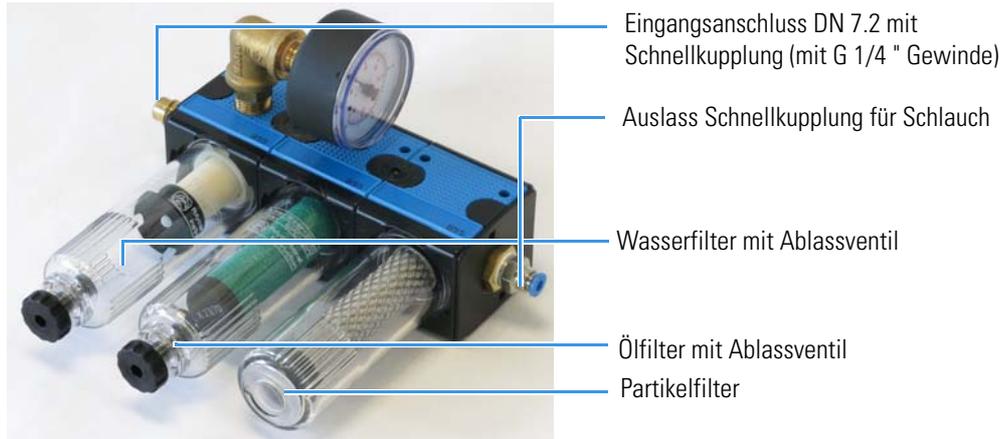
**WICHTIG** Es wird dringend empfohlen, die optionale Filtereinheit (Bestell-Nr. 222-1211) zwischen der Druckluftversorgung und das Gerät zu verwenden.

## Luftfilter

Um sicherzustellen, dass die Qualität der Druckluft den in [Tabelle 3](#) aufgeführten Spezifikationen entspricht, ist die Verwendung eines geeigneten Luftfilters zur Reinigung der Luft von Wasser, Öl und Partikeln obligatorisch.

Die Luftfiltereinheit (siehe [Abbildung 9](#)) ist speziell für die Verwendung mit dem HAAKE Viscotester iQ Air Luftlager ausgelegt. Dieser Filter ist auf der Einlassseite mit einem Schnellanschluss DN 7.2 und auf der Auslassseite mit einem Schnellanschluss für den mit dem HAAKE Viscotester iQ Air gelieferten Druckluftschlauch ausgestattet.

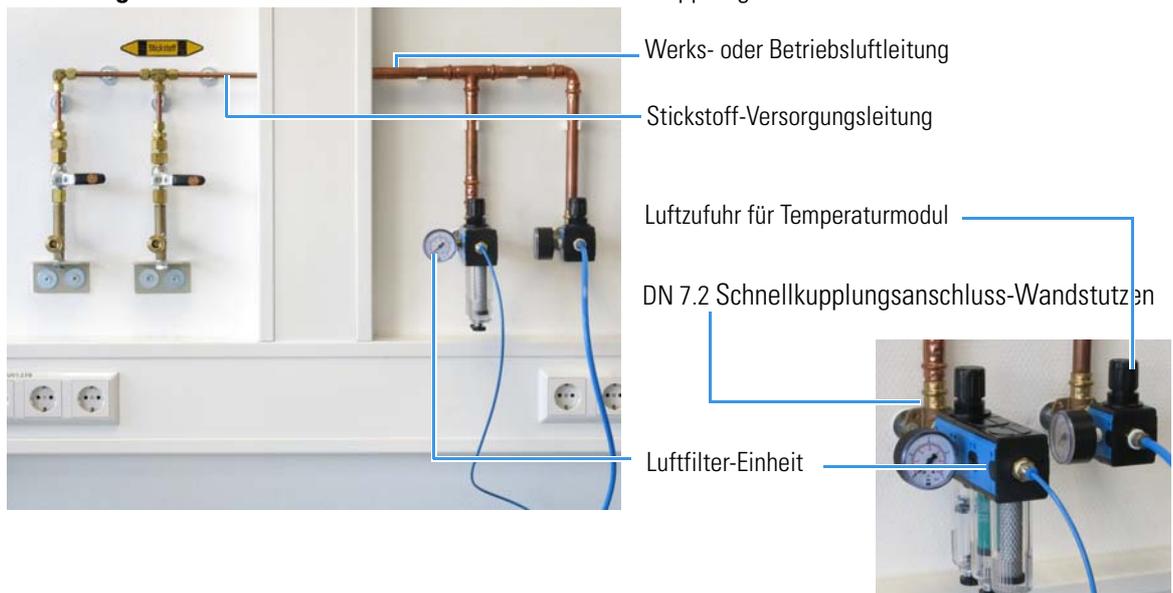
**Abbildung 9.** Luftfiltereinheit für HAAKE Viscotester iQ Air (Bestellnr. 222-1211)



**WICHTIG** Die optionale Filtereinheit (Best.-Nr. 222-1211) oder eine vergleichbare Filtereinheit mit den gleichen Spezifikationen muss zwischen jeder Druckluftzufuhr und dem Gerät verwendet werden.

Es wird empfohlen, den Luftfilter, wie in [Abbildung 10](#) dargestellt, an einer DN 7.2 Schnellkupplungsanschluss hinter dem Gerät zu montieren.

**Abbildung 10.** Luftfilter montiert an einem DN 7.2 Schnellkupplungsanschluss-Wandstutzen



**WICHTIG** Die Luftfiltereinheit muss regelmäßig überprüft und gewartet werden, siehe „Luftfiltereinheit warten (nur VTiQ Air)“ auf Seite 68 im [Anhang C](#), „Instandhaltung“.

## Hausleitung

Hausleitungen für Druckluft, die in materialverarbeitenden Betrieben zu finden sind, wird meist Öl zudosiert, um Rostbildung in den Werkstätten zu vermeiden. Der Ölgehalt kann über aufwendige Filter reduziert werden, aber selten so gut, dass das Luftlager keinen Schaden erleidet. Anlagen, bei denen Öl zudosiert wird, sind für Thermo Scientific HAAKE Luftlager nicht zugelassen.

**WICHTIG** Mit einem nicht geeigneten Luftfilter werden schwere und irreversible Schäden des Luftlagers HAAKE Viscotester iQ Air verursacht.

## Druckluft Kompressoren

Druckluftkompressoren gibt es als „ölfreie“ und „geschmierte“ Versionen.

Für die Druckversorgung des Luftlagers des HAAKE Viscotester iQ Air sind nur so genannte „ölfreie“ Kompressoren zulässig.

Thermo Fisher Scientific bietet einen geeigneten kleinen Kompressor, siehe „[Sonstiges Zubehör](#)“ auf [Seite 65](#) in [Anhang B](#), „[Zubehör](#)“. Bei diesem Kompressor ist die optionale Filtereinheit (Bestell-Nr. 222-1211) nicht erforderlich.

## Umgebungsbedingungen gemäß EN 61010

Die Umgebungsbedingungen, unter denen der HAAKE Viscotester iQ betrieben wird, muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Innenräume, max 2000 m NN.
- Umgebungstemperatur 15 °C ... 40 °C.
- Relative Feuchte max. 80 % / 31 °C (→ 50 % / 40 °C).
- Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2.
- Strahlungsemissionen Klasse A. Dieses Gerät kann in Wohngebieten schädliche Störungen des Funkverkehrs verursachen.

**WICHTIG** Das Labor, in dem der HAAKE Viscotester iQ betrieben wird, muss ein solches sein:

- Frei von Rauch und Staub.
- Frei von hochkorrosiven Gasen und Dämpfen.

**WICHTIG** Das HAAKE Viscotester iQ darf nicht aufgestellt werden:

- In der Nähe einer Heizung, Klimaanlage, Lüftungsanlage oder eines offenen Fensters.
- Direkt im Sonnenlicht.
- In der Nähe von Geräten, die ein Magnetfeld erzeugen.

**WICHTIG** Schützen Sie das Gerät vor Vibrationen (z. B. durch andere Geräte auf demselben Labortisch).

Es wird empfohlen den HAAKE Viscotester iQ in einem klimatisierten Raum (Temperatur 23 °C) zu platzieren.

## Anforderungen an das Computersystem (PC)

Wenn der HAAKE Viscotester iQ unter der Verwendung der HAAKE Viscotester iQ ReoApp und/oder der HAAKE RheoWin Software betrieben wird, brauchen Sie einen Computer.

Jeder Computer mit Windows 7, Windows 8(.1), Windows 10 oder Windows 11, der die vom Hersteller des Betriebssystems definierten Anforderungen für das jeweilige Betriebssystem erfüllt, ist prinzipiell für den Betrieb der HAAKE RheoApp und der HAAKE RheoWin Software geeignet.

Ein Monitor mit einer Auflösung von 1920x1080 (Full HD) oder höher wird empfohlen, eine Auflösung von mindestens 1152x864 ist zwingend erforderlich (damit alle Menüs der HAAKE RheoWin Software auf den Bildschirm passen). Einige spezifische Anforderungen sind unten aufgeführt.

Eine detaillierte Beschreibung des Computers finden Sie in der Betriebsanleitung für **HAAKE RheoWin, Installation und 21 CFR Part 11 Konfiguration**.

### Für HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software

Die HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software läuft direkt von einem USB-Stick. Um den USB-Stick zu benutzen muss der Computer mindestens einen freien USB-Anschluss haben.

### Für HAAKE RheoWin Software

Die HAAKE RheoWin Software muss am Computer installiert werden.

**WICHTIG** Um die HAAKE RheoWin Software zu installieren und Zugriffsrechte auf bestimmte Verzeichnisse zu erhalten, benötigen Sie Windows-Administratorrechte.

Die Kommunikation zwischen dem HAAKE Viscotester iQ und der HAAKE RheoWin Software verläuft über eine Ethernet-Netzwerkverbindung. Um den HAAKE Viscotester iQ mit dem Computer zu verwenden, muss mindestens ein freier Ethernet-Netzwerkanschluss (Standard-RJ45, 8P8C-Anschluss).

Falls der Computer keinen freien Netzwerkanschluss, aber einen freien USB-Anschluss hat, kann dieser über einen Ethernet-Adapter (Bestell-Nr. 222-1760) für das Einrichten eines Netzwerkanschlusses verwendet werden.

**WICHTIG** Für die Installation von Treibern für eine Netzwerkkarte oder einen USB-Ethernet-Adapter sind Windows-Administratorrechte erforderlich.



# Installation

Dieses Kapitel beschreibt, wie das Gerät ausgepackt und aufgestellt werden soll. Es beschreibt auch die Montage und Demontage der Temperiermodule, des universellen Gebindehalters, des Tauchrohrs, des externen Temperaturfühlers. Eine detaillierte Information über die Einrichtung einer Netzwerkverbindung für die Kommunikation zwischen dem HAAKE Viscotester iQ und einem Computer finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

**WICHTIG** Lesen Sie dieses Kapitel vollständig durch, bevor Sie die Installation starten.

## Auspacken

Prüfen Sie die Verpackung vor dem Auspacken des Gerätes auf Beschädigungen. Im Falle von sichtbaren Schäden dokumentieren Sie bitte die Beschädigungen (Fotos und Notizen).

## Transportschäden

Wenn das Gerät beschädigt ist, ist folgendes zu beachten:

- Stellen Sie einen Schadensbericht zusammen.
- Benachrichtigen Sie den Zusteller (Spediteur, Bahn, Post, UPS o. ä.).

Vor Rücksendung:

- Informieren Sie den Fachhändler oder Hersteller (oftmals können Kleinigkeiten vor Ort erledigt werden).

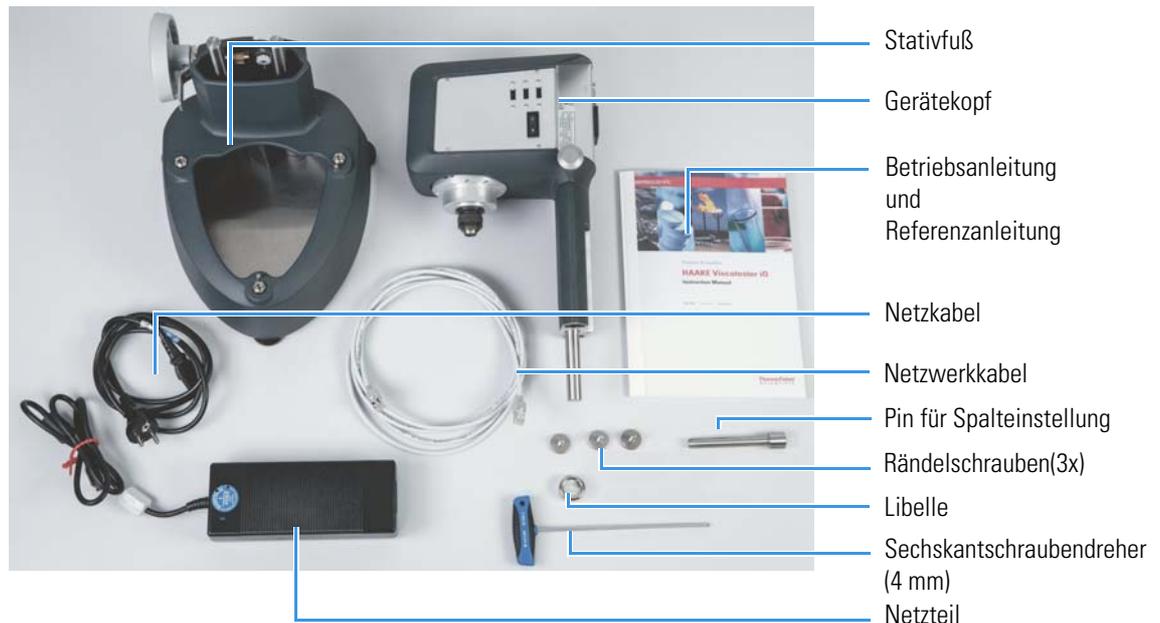
## Lieferumfang

Dieser Abschnitt beschreibt den Inhalt der Lieferung der verschiedenen Versionen des HAAKE Viscotester iQ.

### HAAKE Viscotester iQ

Überprüfen Sie den Inhalt der Lieferung sorgfältig. Der Standardlieferumfang des HAAKE Viscotester iQ (ohne Zubehör) ist in [Abbildung 11](#) und [Tabelle 4](#) dargestellt.

**Abbildung 11.** Standard HAAKE Viscotester iQ rheometer delivery



**Tabelle 4.** Standardlieferungsumfang des HAAKE Viscotester iQ und des HAAKE Viscotester iQ Air

Teilebezeichnung	Teilenummer
HAAKE Viscotester iQ (Gerätekopf + Stativfuß)	006-4000 <sup>a</sup>
HAAKE Viscotester iQ Air (Gerätekopf + Stativfuß)	006-4001 <sup>a</sup>
Netzteil, 220 W, 24 V	006-1545
Netzkabel 230 V (EU) oder Netzkabel, 115 V (US) oder Netzkabel, 230 V (UK) oder Netzkabel, 250 V (CN)	000-0724  000-0725  082-2548  082-2546
Ethernet TCP/IP Netzwerkabel	082-2526
Betriebsanleitung für HAAKE Viscotester iQ (Deutsch) Referenzanleitung für HAAKE Viscotester iQ (Deutsch)	006-3808 006-2451
Rändelschrauben (3 Stück)	006-1490
Libelle	002-4696
Displayschutzfolie (1 Stück + 1 Stück schon auf dem Display)	006-2373
Schraubendreher (4 mm)	006-2388
Druckluftschlauch (nur bei HAAKE Viscotester iQ Air)	082-2451
HAAKE Viscotester iQ RheoApp USB Stick (in <a href="#">Abbildung 11</a> nicht vorhanden)	098-5065

<sup>a</sup>Diese Teilenummer finden Sie auf dem Typenschild auf der rechten Seite des Instrumentenkopfes (siehe [Abbildung 6](#).)

## Aufbau des Rheometers

In diesem Abschnitt wird der Aufbau der unterschiedlichen Versionen des HAAKE Viscotester iQ beschrieben.

### HAAKE Viscotester iQ Rheometer

#### ❖ Zum Aufbau des HAAKE Viscotester iQ Rheometers

1. Stellen Sie den Stativfuß auf einen stabilen und ebenen Labortisch, siehe [Kapitel 3](#), „Installationsanforderungen/Umgebungsbedingungen“

**WICHTIG** Das Gerät muss so aufgestellt werden, dass der Betriebsschalter auf der rechten Seite des Gerätekopfes zu jedem Zeitpunkt erreicht werden kann.

2. Schrauben Sie die Einstellschraube für Liftbewegung auf der Rückseite des Stativfußes (siehe [Abbildung 3](#)) so weit wie möglich auf, aber ohne diese vollständig zu entfernen.
3. Montieren Sie den Gerätekopf auf dem Stativfuß, indem Sie die Gerätekopfsäule über die beiden Führungsschienen in den Stativfuß schieben.

Die Gerätekopfsäule kann nur ca. 2 cm Tief in den Stativfuß eingesetzt werden.

4. Klemmhebel nach rechts in Richtung des Handrades drücken und halten ihn in dieser Position, damit die Gerätekopfsäule weiter nach unten bewegen kann.

Das Handrad beginnt sich zu drehen, die Zahnräder rasten ein.

5. Gerätekopf in die unterste Position stellen.
6. Schrauben Sie die Einstellschraube für die Liftbewegung auf der Rückseite des Stativfußes fest (siehe [Abbildung 3](#)).
7. Legen Sie das Netzteil auf den Labortisch.

**WICHTIG** Das Netzteil muss so positioniert werden, dass es

- jederzeit erreicht werden kann, um von der Steckdose zu trennen.
- vor Kontakt mit Flüssigkeit geschützt ist.

8. Stellen Sie sicher, dass der Betriebsschalter auf der rechten Seite des Gerätekopfes in der Aus-Position ist.
9. Verbinden Sie das Netzkabel mit der Netzanschlussbuchse auf der Rückseite des Gerätekopfes.
10. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzteil.
11. Stecken Sie das andere Ende des Netzkabels in einer Steckdose.

**WICHTIG** Verwenden Sie ein Netzkabel, welches der erforderlichen Spannung und dem Stromverbrauch des Gerätes entspricht. Das mitgelieferte Netzkabel erfüllt diese Anforderungen.

**Hinweis** Die folgenden zwei Schritten (12 und 13) sind nur erforderlich, wenn ein HAAKE Viscotester iQ Air zu installieren ist.

12. Verwenden Sie den mitgelieferten Druckluftschlauch (082-2451), um die Buchse auf der Rückseite des Messgeräts mit einer Druckluftversorgung, zum Beispiel aus einem Druckluft-Wandanschluss oder einem Kompressor, zu verbinden.

Es wird dringend empfohlen, die optional erhältliche Filtereinheit (Bestell-Nr. 222-1211) zwischen der Druckluftversorgung und dem Gerät zu verwenden.

**WICHTIG** Die Druckluftversorgung muss die im Kapitel „Druckluftversorgung“ auf Seite 10 beschriebenen Anforderungen erfüllen.

**WICHTIG** Achten Sie darauf, die Druckluftversorgung (Wandanschluss oder Kompressor) mindestens eine halbe Stunde lang zu spülen, bevor Sie den Anschluss zu Ihrem Gerät herstellen.

13. Das Gerät benötigt Druckluft mit einem Druck von 2,0 bar.
14. Stecken Sie das andere Ende des Netzkabels in eine Steckdose.

**WICHTIG** Verwenden Sie ein bestimmtes Netzkabel, welches für die erforderliche Spannung und für den Stromverbrauch des Gerätes geeignet ist. Das mitgelieferte Netzkabel erfüllt diese Anforderungen.

## Aufstellen des Rheometers

Der HAAKE Viscotester iQ ist ein kompaktes und relativ leichtes Gerät (siehe [Tabelle 13](#) im [Anhang A](#), „Technische Spezifikationen“) und kann leicht von einem Labortisch zum anderen bewegt werden. Zum Transportieren über längere Strecken ist ein Transportkoffer vorhanden, siehe HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

### ❖ Das Rheometer von einem zum anderem Labortisch zu bewegen

Folgende Arbeitsschritte sind zu beachten:

1. Lassen Sie das Temperiermodul auf Umgebungstemperatur abkühlen.
2. Entfernen Sie das Probenmaterial aus dem Gerät.
3. Entfernen Sie den Rotor aus der Antriebswelle.
4. Schalten Sie das Gerät aus.
5. Ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose.
6. Trennen Sie das Netzteil von dem Gerätekopf.

Die folgenden zwei Schritte (7 und 8) sind nur dann notwendig, wenn ein TM-LI-C32, TM-LI-C48 oder TM-LI-P verwendet wird. Wenn TM-PE-C oder TM-PE-P verwendet wird, kann der Wärmetauscher iQ (HX iQ) an dem Stativfuß befestigt bleiben.

7. Schalten Sie den Thermostaten aus.

8. Trennen Sie die Schläuche, die das Temperiermodul mit einem Thermostaten verbinden.
9. Heben Sie das Gerät nur an dem Stativfuß.

**WICHTIG** Das Gerät darf nicht an dem Gerätekopf oder dem Wärmetauscher iQ (HX iQ) gehoben werden.

## Installation eines Temperiermoduls

Der HAAKE Viscotester iQ kann mit verschiedenen Temperiermodulen (TM-xx-x) verwendet werden. Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie die Installation, Montage und Verbinden diese Module funktionieren.

Je nach Verwendung eines Temperiermoduls, müssen die Schläuche und elektrischen Kabel des Temperiermoduls mit dem HAAKE Viscotester iQ und dem Wärmetauscher iQ oder einem Thermostaten, bevor das Modul verwendet wird, verbunden werden.



**VORSICHT** Berührung mit heißen Geräteteilen kann schwere Brandverletzungen verursachen.

**WICHTIG** Stellen Sie sicher, dass der HAAKE Viscotester iQ ausgeschaltet ist, bevor Sie Kabel anschließen oder trennen.

Bei der Montage oder Demontage des Temperiermoduls am HAAKE Viscotester iQ ist die folgende Beschreibung zu beachten:

**Abbildung 12.** Montage/Demontage des Temperiermoduls



## Installieren eines Temperiermoduls TM-PE-C oder TM-PE-P

Das Temperiermodule (TM-PE-C und TM-PE-P) bestehen aus dem TM-PE-x Modul selbst und dem separaten Wärmetauscher iQ. Der Lieferumfang eines TM-PE-C-Moduls plus eines HX iQs ist in [Abbildung 13](#) dargestellt, der Lieferumfang des TM-PE-P ist im Wesentlichen identisch, wobei sich sowohl das Modul selbst als auch der Bajonettverschlussring unterscheiden.

**Hinweis** Im Rest dieses Kapitels wird die Bezeichnung TM-PE-x für TM-PE-C und TM-PE-P verwendet.

## 4 Installation

Installation eines Temperiermoduls

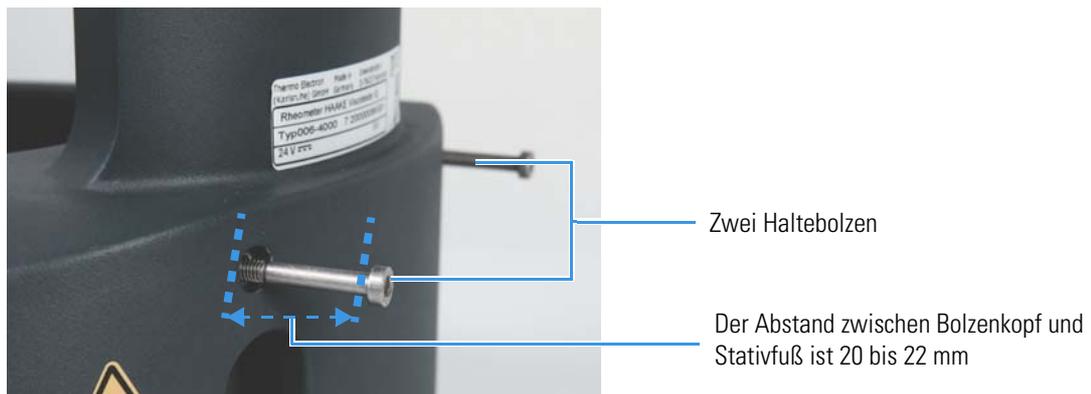
**Abbildung 13.** TM-PE-C - Lieferumfang



### Installieren des Wärmetauschers iQ

Bevor der HX iQ an dem HAAKE Viscotester iQ Stativfuß zum ersten Mal montiert werden kann, müssen die beiden Haltebolzen (Bestellnummer 085-1105) auf den Stativfuß montiert werden.

**Abbildung 14.** Montage der Haltebolzen des HX iQ



#### ❖ Montage der Haltebolzen für Wärmetauscher iQ

1. Schrauben Sie die zwei Haltebolzen mit Innensechskantschlüssel (4 mm) am Stativfuß fest. Der Abstand zwischen dem Bolzenkopf und Stativfuß liegt im Bereich von 20 bis 22 mm, siehe [Abbildung 14](#).

Der HX-iQ wird leer, ohne Kühlflüssigkeit geliefert. Bevor der HX iQ mit dem TM-PE-x verwendet werden kann, muss er mit Kühlflüssigkeit gefüllt werden.

**Hinweis** Verwenden Sie bitte nur Wasser mit einem speziellen Zusatzstoff (Innovatek Protect IP; wird mitgeliefert) als Kühlflüssigkeit.

**Hinweis** Prüfen Sie regelmäßig (vor Messung) den Flüssigkeitsstand der Kühlflüssigkeit.

Weitere Informationen über die Innovatek Protect Kühlflüssigkeit finden Sie unter „[Konzentrat für Kühlflüssigkeit](#)“ auf [Seite 66](#) in [Anhang B](#), „Zubehör“.

#### ❖ Wärmetauscher iQ (HX iQ) mit Kühlflüssigkeit füllen

1. Montieren Sie das TM-PE-x und den HX iQ auf den HAAKE Viscotester iQ.

- Schalten Sie den HAAKE Viscotester iQ ein und warten Sie auf Initialisierung.

Die Pumpe in dem HX iQ, die zur Umwälzung der Flüssigkeit durch das System sorgt, ist jetzt im Betrieb.

- Entfernen Sie den Deckel des HX iQ Flüssigkeitsbehälters durch Drehen des Deckels gegen den Uhrzeigersinn (ca. 30 Grad) bis zum Anschlag, dann den Deckel nach oben ziehen.
- Gießen Sie ca. 50 ml der Kühlflüssigkeit (Innovatek IP - Teil der TM -PE -x Lieferung), in den Flüssigkeitsbehälter hinein.
- Füllen Sie mit ca. 140 ml destilliertem Wasser den Flüssigkeitsbehälter auf.

Die Kühlflüssigkeit wird durch den Kühler (HX iQ und TM-PE-x) gepumpt. Der Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter sinkt, Luftblasen werden in der Kühlflüssigkeit angezeigt.

- Warten Sie bitte, bis keine Luftblasen in der Kühlflüssigkeit vorhanden sind. Wenn notwendig, gießen Sie Wasser in den Behälter, bis der Flüssigkeitsstand etwa 1,5 cm unter dem Rand der Einfüllöffnung ist.
- Schließen Sie den Flüssigkeitsbehälter des HX iQ mit dem Deckel zu, drehen Sie den Deckel im Uhrzeigersinn (ca. 30 Grad), bis zum Anschlag.

## Montage/Demontage des Temperiermoduls TM-PE-C oder TM-PE-P

Das Temperiermodul Peltier Zylinder (TM-PE-x) ist nur mit dem Wärmetauscher iQ (HX iQ) verwendbar. Bevor das TM-PE-x montiert werden kann, muss zuerst der HX iQ auf der Rückseite des Stativfußes montiert werden.

**Abbildung 15.** Wärmetauscher HX iQ



## 4 Installation

### Installation eines Temperiermoduls

**Abbildung 16.** Montage des HX iQ - Schläuche- und Kabelführung durch den Stativfuß



**Abbildung 17.** Montage HX iQ - Montage und Ausrichtung



Flächen müssen ausgerichtet sein



#### ❖ Montage des Wärmetauscher iQ

1. Stellen Sie den HX iQ hinter dem Gerät auf dem Labortisch ab, siehe [Abbildung 16](#) (links).
2. Führen Sie die beiden Flüssigkeitschläuche und das Kabel durch die Öffnung an der Rückseite des Stativfußes, so dass die Anschlüsse (Schläuche und Kabel) im Raum des Stativfußes zugänglich sind, siehe [Abbildung 16](#) (rechts).

**WARNUNG** Es muss darauf geachtet werden, dass die Schläuche weder geknickt noch abgequetscht werden.

3. Montieren Sie den HX iQ am HAAKE Viscotester iQ durch die beiden Langlöcher (auf der Vorderseite des HX iQ) an die beiden Schrauben an der Rückseite des Stativfußes, siehe [Abbildung 17](#) (links) und dann senken es ein paar Millimeter nach unten, siehe [Abbildung 17](#) (rechts). Der Wärmetauscher iQ und der HAAKE Viscotester iQ müssen auf gleiche Ebene ausgerichtet werden.
4. Verbinden Sie den Stecker des zweiten Kabels mit dem Anschluss für Temperiermodul auf der Rückseite des Gerätekopfes, siehe [Abbildung 18](#) (rechts).

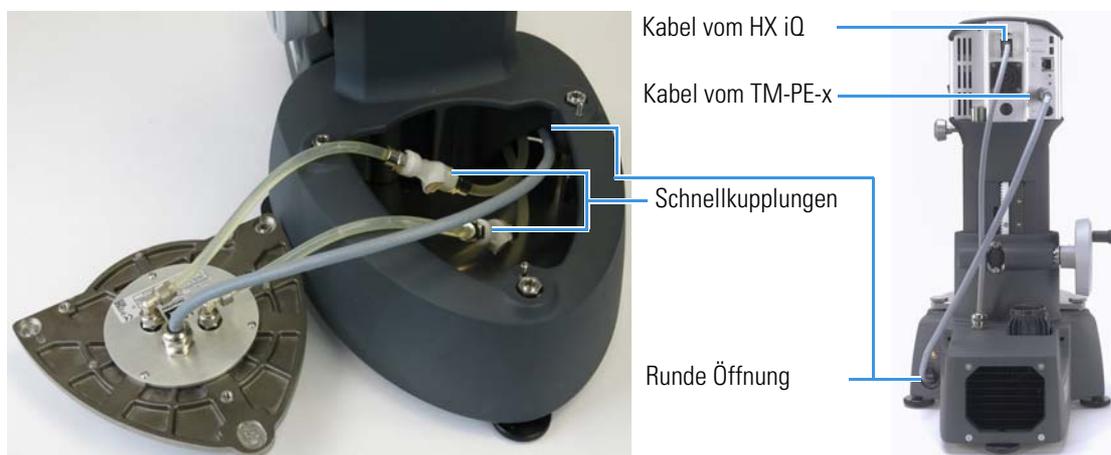
Der TM-PE-x kann jetzt auf dem Stativfuß montiert werden.

#### ❖ Montage des Temperiermoduls TM-PE-x

1. Überprüfen Sie, dass kein Rotor an der Antriebswelle des Gerätekopfes eingesetzt ist.

2. Überprüfen Sie, ob der Gerätekopf sich in der höchsten Position befindet.
3. Stellen Sie das Temperiermodul auf den Kopf rechts neben dem Stativfuß. Verbinden Sie die Schläuche vom Temperiermodul mit den Schläuchen vom Wärmetauschers HX iQ mittels den Schlauchschnellkupplungen, siehe [Abbildung 18](#) (links).

**Abbildung 18.** Kabel und Schläuche von HX iQ und TM-PE-x verbinden



4. Führen Sie das Kabel des TM-PE-x durch die runde Öffnung auf der Rückseite des Viscotester iQ Stativfußes, siehe [Abbildung 16](#) (links) und [Abbildung 18](#) (links).
5. Setzen Sie das Temperiermodul auf dem Stativfuß so, dass die Schläuche und das elektrische Kabel in einer Schleife auf der Grundplatte liegen und genügend Raum für das TM-PE-x vorhanden ist, ziehen Sie gleichzeitig das Kabel vorsichtig von hinten durch die runde Öffnung.
6. Stellen Sie sicher, dass das Temperiermodul richtig auf die drei Befestigungspunkte an den drei Ecken der dreieckigen Platte und die beiden Stiften in die entsprechenden Bohrungen der Platte platziert ist.
7. Schrauben Sie das Temperiermodul mit den Rändelschrauben (3 Stück) fest, siehe [Abbildung 12](#).
8. Stecken Sie den Stecker am Ende des TM-PE-X Kabels in die Buchse für das Temperiermodul auf der Rückseite des Instrumentenkopfes.
9. Prüfen Sie die horizontale Ausrichtung des Temperiermoduls mit der Wasserwaage.
10. Schalten Sie das Gerät ein.
11. Überprüfen Sie den Stand der Kühlflüssigkeit im Flüssigkeitsbehälter des Wärmetauschers iQ „[Wärmetauscher iQ \(HX iQ\) mit Kühlflüssigkeit füllen.](#)“.

#### ❖ Demontage des Temperiermoduls TM-PE-x

1. Überprüfen Sie, dass kein Rotor an der Antriebswelle des Gerätekopfes eingesetzt ist.
2. Überprüfen Sie, ob der Gerätekopf sich in der höchsten Position befindet.
3. Lösen Sie die 3 Rändelschrauben, siehe [Abbildung 12](#).
4. Heben Sie das Temperiermodul aus dem Stativfuß aus und legen Sie es auf den Kopf neben dem Stativfuß.
5. Trennen Sie die beiden Flüssigkeitsschläuche und das Kabel des Temperiermoduls von Schläuchen und Kabel des Wärmetauschers iQ.

## 4 Installation

### Installation eines Temperiermoduls

**WARNUNG** Entleeren Sie die Flüssigkeit aus den Schläuchen.

#### ❖ Demontage des Wärmetauschers HX iQ

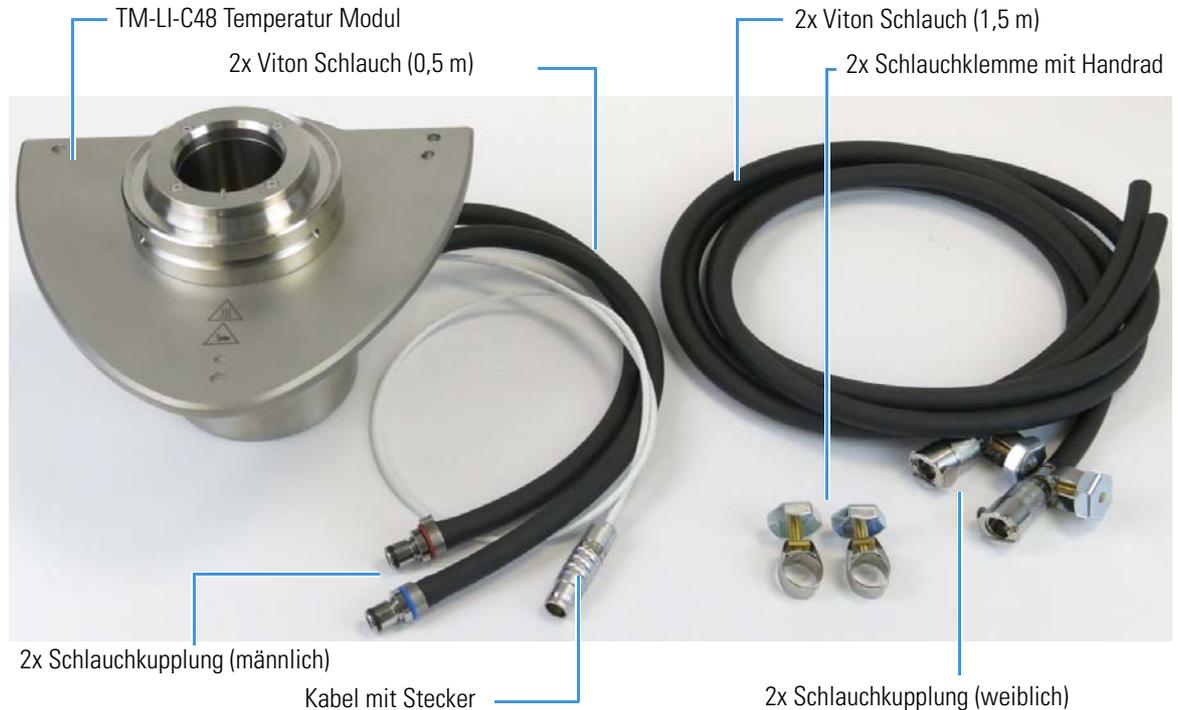
1. Heben Sie den HX iQ leicht nach oben und dann nach hinten, um es von der Rückseite des Gerätes zu entfernen.
2. Stellen Sie den HX iQ auf dem Labortisch hinter dem HAAKE Viscotester iQ ab.
3. Trennen Sie das Kabel von der Anschlussbuchse auf der Rückseite des Instrumentenkopfes
4. Führen Sie die beiden Schläuche und die elektrische Leitung durch die Öffnung im Stativfuß, um den HX iQ vom HAAKE Viscotester iQ vollständig zu trennen.

Es ist nicht notwendig die Kühlflüssigkeit aus dem HX iQ zu entfernen wenn der HX iQ von dem HAAKE Viscotester iQ demontiert wird.

## Installieren des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P

Das TM-LI-C32, TM-LI-C48 und das TM-LI-P werden mit bereits montierte kurze ( $L = 0.5\text{ m}$ ) Viton Schläuche und Schnellkupplungen sowie einen Schlauchset (006-4377), bestehende aus zwei längere ( $L = 1.5\text{ m}$ ) Viton Schläuche und Schnellkupplungen sowie Schlauchklemmen, geliefert (siehe [Abbildung 19](#)).

**Abbildung 19.** TM-LI-C48 mit Schläuchen



Die längere Schläuche und Schlauchschellen sind für den Anschluss vom TM-LI-x an einem Thermostaten vorgesehen.

## Montage/Demontage des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P

### ❖ Montage des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P

1. Überprüfen Sie, dass kein Rotor an der Antriebswelle des Gerätekopfes eingesetzt ist.
2. Überprüfen Sie, ob der Gerätekopf in der höchsten Position steht.
3. Setzen Sie das Temperiermodul auf dem Stativfuß so, dass die Schläuche mit Schnellkupplungen durch die ovale Öffnung und das elektrische Kabel mit dem Stecker durch die runde Öffnung auf der Rückseite des Gerätefußes geführt werden können.
4. Stellen Sie sicher, dass das Temperiermodul richtig, auf die drei Befestigungspunkte an den drei Ecken der dreieckigen Platte und die beiden Stiften in die entsprechenden Bohrungen der Platte passen, platziert ist (siehe [Abbildung 12](#)).
5. Schrauben Sie das Temperiermodul mit den Rändelschrauben (3 Stück) fest (siehe [Abbildung 12](#)).
6. Schließen Sie den Stecker des elektrischen Kabels an den Anschluss des Temperiermoduls (Rückseite des Gerätekopfes).
7. Verbinden Sie die Schläuche des TM-LI-x mit den Schläuchen des Thermostaten über den Schnellkupplungen.
8. Prüfen Sie die horizontale Ausrichtung des Temperiermoduls mit der Wasserwaage.

### ❖ Demontage des Temperiermoduls TM-LI-Cxx oder TM-LI-P

1. Überprüfen Sie, dass kein Rotor an der Antriebswelle des Gerätekopfes eingesetzt ist.
2. Überprüfen Sie, ob der Gerätekopf in der höchsten Position steht.
3. Trennen Sie das Kabel des Temperiermoduls vom Stecker auf der Rückseite des Gerätekopfes.
4. Trennen Sie die Schläuche des TM-LI-x vom Schläuchen des Thermostaten.

**WARNUNG** Entleeren Sie die Flüssigkeit aus den Schläuchen.

5. Lösen Sie die 3 Rändelschrauben (siehe [Abbildung 12](#)).
6. Entfernen Sie das Temperiermodul aus dem Stativfuß.

## HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software

Die HAAKE Viscotester RheoApp iQ-Software wird auf einem USB-Datenstick mit einer bestimmten Datei und Datenstruktur geliefert und muss nicht auf einem PC installiert werden. Die HAAKE Viscotester RheoApp iQ-Software läuft direkt vom USB-Datenstick und kann somit auf jedem PC, der mit Windows 7, 8(1), 10 oder 11 und mit mindestens einem USB-Anschluss ausgestattet ist.

Bei der ersten Verwendung der HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software muss ein Installationschlüssel eingegeben werden. Durch die Eingabe der Installationsschlüssel wird der USB-Datenstick mit der Seriennummer des HAAKE Viscotester iQ verbunden. Dies bedeutet, dass der USB-Datenstick kann nur mit einem speziellen HAAKE Viscotester iQ verwendet werden. Es ist möglich, (Mehrfach-) Kopien des USB-Datensticks zu erstellen, so dass jeder Benutzer des Gerätes seinen eigenen USB-Datenstick hat.

## **4 Installation**

Installation der HAAKE RheoWin Software

# **Installation der HAAKE RheoWin Software**

Die HAAKE RheoWin Software wird auf einer CD-ROM geliefert und muss auf einem PC installiert werden, bevor es verwendet werden kann. Siehe separate Bedienungsanleitung für HAAKE RheoWin Installation und Konfiguration CFR Part 11, um detaillierte Anweisungen für die Installation des HAAKE RheoWin Software zu erhalten.

## Betreiben

Dieses Kapitel beschreibt, wie man die mechanischen Zubehörteile des Gerätes bedienen soll, z.B. wie man eine Messgeometrie montiert, wie man den Lift bedient, wie man den universellen Gebindehalter einstellt oder verwendet.

Wie man den Touchscreen bedient, finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung. Über das Betreiben mit der HAAKE RheoApp Software und HAAKE RheoWin Software finden Sie ebenso in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

Informationen über Installation der Temperiermodule finden Sie im [Kapitel 4, „Installation“](#).

**WICHTIG** Lesen Sie die relevanten Teile dieses Kapitel, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen.

## Einschalten

Wenn alle Installationen anhand des [Kapitel 4, „Installation,“](#) vorgenommen wurden, schalten Sie das Gerät über den Betriebsschalter (siehe [Abbildung 6](#)) auf der rechten Seite des Gerätekopfes ein.

Die komplette Initialisierung dauert etwa 2 min 40 s für einen standard Viscotester iQ ohne Oszillation Option, etwa 2 min 40 s (4 min 30 s für den ersten Mal am Tag) für einen Viscotester iQ mit Oszillation Option, und etwa 3 min 40 s für einen Viscotester iQ Air.

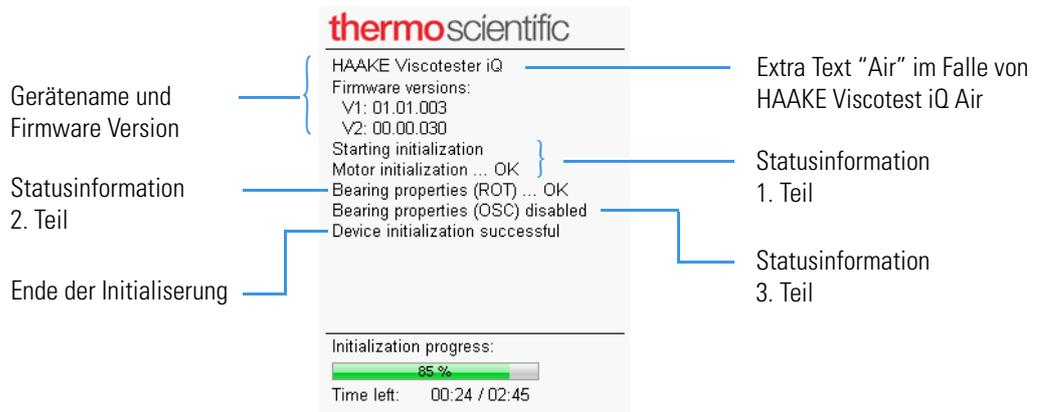
Während der Initialisierung des Gerätes werden mehrere Textnachrichten, siehe [Abbildung 20](#), über den aktuellen Status des Gerätes auf dem Display angezeigt:

- Im 1. Teil des Initialisierungsprozesses wird die Antriebswelle langsam für kurze Zeit gedreht.

**Hinweis** Wenn eine montierte Messgeometrie am Messantrieb erkannt wird, gibt das Gerät ein akustisches Signal und auf dem Display erscheint der Text *Geometrie entfernen*. In diesen Fall *muss* die Messgeometrie entfernt werden damit die Initialisierung fortgeführt werden kann.

- Im 2. Teil des Initialisierungsprozesses (Bearing properties ROT) dreht die Antriebswelle zunächst schnell und dann verlangsamt sie.
- Im 3. Teil der Initialisierung beim VT iQ Air (Torque Mapping) dreht die Antriebswelle langsam aber kontinuierlich. Die entsprechenden Textnachrichten sehen Sie in [Abbildung 20](#).
- Im 3. Teil des Initialisierungs beim VT iQ mit Kugellager (Bearing properties OSC) dreht sich die Antriebsmotorwelle kontinuierlich langsam. Dieser Teil wird nur bei einem Viscotester iQ (mit Kugellagern) mit Oszillationsoption durchgeführt.

**Abbildung 20.** Anzeige während der Initialisierung



Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, erscheint auf dem Touchscreen das Hauptmenü (Standardeinstellung) oder ein anderes Menü (als Startanzeige), wenn das so eingestellt wurde.

**WICHTIG** Der Messantrieb muss während der Initialisierung frei drehen können. Dies bedeutet:

- Es darf kein Rotor in der Rotorschnellkupplung montiert sein.
- Berühren Sie die Antriebswelle mit Rotorschnellkupplung nicht.

**Hinweis** Während der Initialisierung macht das Gerät Klickgeräusche.

**WICHTIG** Nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist, das Gerät für 5 Minuten aufwärmen lassen, bevor die erste Messung ausgeführt wird.

## Automatische Erkennung der Temperiermodule

Der HAAKE Viscotester iQ erkennt automatisch welches Temperiermodul mit dem entsprechenden Anschluss auf der Rückseite des Viscotester iQ Gerätekopfes verbunden ist. Der Name des Moduls erscheint in der Statusleiste auf dem Display (siehe [Abbildung 36](#)). Der HX iQ Wärmetauscher wird unabhängig vom TM-PE-x separat erkannt.

**Hinweis** Wenn der HX iQ nicht erkannt wird, das heißt wenn er nicht am Viscotester iQ Gerätekopf angeschlossen ist, wird das Icon links vom Namen TM-PE-x in rote Farbe  angezeigt (statt in blau ) und blinkt. In diesem Fall funktioniert die Temperierung nicht.

In [Tabelle 5](#) werden die Anzeigen in der Status-Leiste für die erkannte TM-xx-x Modulen erläutert.

**Tabelle 5.** Anzeige in der Status-Leiste für erkannte TM-xx-x Modulen (Sheet 1 of 2)

Text auf dem Display	Erkanntes Modul	Beschreibung
TM-PE-C	TM-PE-C	Peltier-Zylinder
TM-PE-P	TM-PE-P	Peltier-Platte
TM-LI-C32	TM-LI-C32	Flüssig-Zylinder für Becher mit 32 mm Durchmesser

**Tabelle 5.** Anzeige in der Status-Leiste für erkannte TM-xx-x Modulen (Sheet 2 of 2)

Text auf dem Display	Erkanntes Modul	Beschreibung
TM-LI-C48	TM-LI-C48	Flüssig-Zylinder für Becher mit 48 mm Durchmesser
TM-LI-P	TM-LI-P	Flüssig-Platte
Pt100	keines, Pt100 Fühler	Externer Pt100 Temperaturfühler
---	keines	Keine Temperaturwerte vorhanden!

Die gleichen Informationen werden auch auf der „Informationsseite“ der Job-Menü und der Manuelle Bedienung-Menü angezeigt.

## Montage und Demontage der Messgeometrie

Der HAAKE Viscotester iQ kann mit einer breiten Palette von Messgeometrien: koaxiale Zylinder-, parallele Platten-Messgeometrie und Flügelmessgeometrien verwendet werden. Für weitere detaillierte Informationen zu den verfügbaren Messgeometrien sehen Sie die HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung. In den folgenden Abschnitten werden, wie der obere Teil (Rotor) und der untere Teil (Becher oder Platte) der Messgeometrie in dem Messantrieb montiert und demontiert, beschrieben.



**VORSICHT** Der Rotor, der Becher, die untere Platte, der TMP-Adapter und das TM-XX-C-Modul können nach einer Messung sehr heiß werden. Verwenden Sie geeignete Hitzeschutzhandschuhe, um Hautverbrennungen zu vermeiden.

### Montage/Demontage eines Rotors

Der Viscotester iQ ist mit einer Schnellkupplung für den oberen Teil der Messgeometrie (Rotor) ausgestattet. Die Schnellkupplung bietet eine Einhandbedienung für die Montage und die Demontage des Rotors vom Messantrieb und eine automatische Erkennung jedes einzelnen Rotors, eine automatische Übertragung der relevanten Geometrieparameter der Geräteelektronik und Firmware.

Der Name des Rotors wird automatisch erkannt und in der Statusleiste auf dem Display angezeigt (siehe [Abbildung 36](#)). Neben dem Rotor Name, auf der Informationsseite des Jobmenüs und die Informationsseite des manuelle Bedienung-Menüs werden auch die Geometriefaktoren (A- und M-Faktor) der Messgeometrien angezeigt.

**WICHTIG** Wenn Sie zum ersten Mal einen Adapterrotor (Adapter P1, P2, U1, U2, ISO) an der Welle des Antriebsmotors montieren, auf dem Display erscheint „Geometrie bearbeiten“. Bevor Sie das Dialogfeld bearbeiten, lesen Sie bitte das „Menü Geometrien“ in Kapitel 2, „Display-Benutzeroberfläche“ in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

Die Montage und Demontage des Rotors auf dem Messantrieb ist sehr einfach und komfortabel, siehe [Abbildung 21](#) und [Abbildung 22](#).

**Abbildung 21.** Montage des Rotors an dem Messantrieb



#### ❖ Zur Montage des Rotors

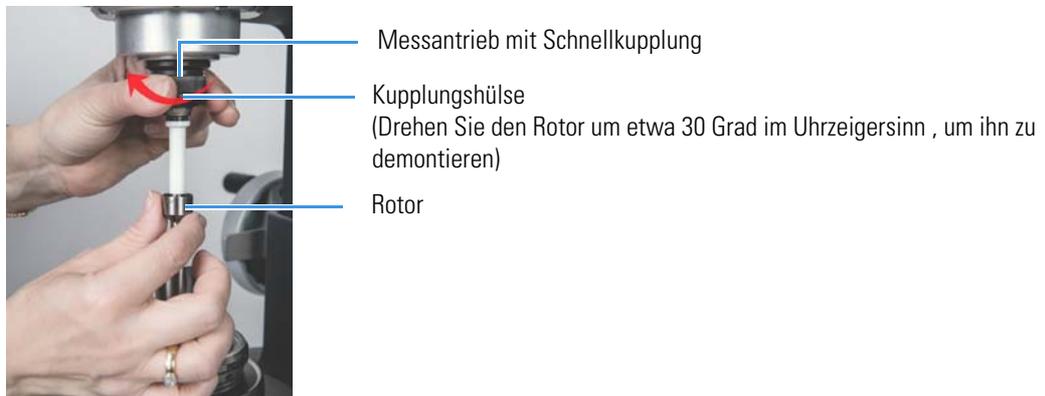
Die Montage und Demontage des Rotors auf dem Messantrieb ist sehr einfach und komfortabel.

1. Setzen Sie den Rotor in der Schnellkupplung auf dem Messantrieb von unten ein. Die Kupplung rastet automatisch ein. Um den Rotor in der Schnellkupplung einzusetzen, wird keine nennenswerte Kraft benötigt.

#### ❖ Zur Demontage des Rotors

1. Fassen Sie die Hülse der Schnellkupplung und drehen Sie sie mit einer Hand um etwa 30 Grad im Uhrzeigersinn (nach links); halten Sie gleichzeitig den Rotor mit der anderen Hand fest, damit er nicht in den Becher oder auf die untere Platte fällt.

**Abbildung 22.** Demontage des Rotors vom Messantrieb



**WICHTIG** Den Rotor während der Demontage nicht mit Kraft nach unten ziehen.

**WICHTIG** Demontieren Sie einen Adapterrotor (Adapter Ux, Adapter Px) nicht gleich nach dem Bearbeiten der Eigenschaften des Rotors über den Touchscreen, sondern warten Sie mindestens 3 Sekunden nach dem Sie diese Werte gespeichert haben. Siehe Menü „Geometrien“ in Kapitel 2 „Touchscreen-Benützeroberfläche“ in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

## Montage und Demontage eines Bechers

### ❖ Zum Einsetzen des Bechers in TM-PE-C oder TM-LI-Cxx Temperiermodule

1. Stellen Sie sicher, dass der Bajonett-Befestigungsring nicht auf dem TM-xx-C montiert ist.
2. Legen Sie den Becher in dem TM-xx-C und schieben Sie es nach unten so weit wie möglich, und achten Sie darauf, dass der kleine Schlitz in den oberen Rändern des Bechers auf dem TM-xx-C mit dem entsprechenden Stift liegt.
3. Setzen Sie den Bajonett-Befestigungsring auf dem TM-xx-C.
4. Ziehen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (ca. 1/3 einer Umdrehung) fest.

**Abbildung 23.** Demontage des Bechers



### ❖ Zum Entfernen des Bechers aus dem TM-PE-C oder TM-LI-Cxx Temperiermodule

1. Lösen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (ca. 1/3 einer Umdrehung).
2. Ziehen Sie den Bajonett-Befestigungsring zusammen mit dem Becher nach oben aus dem TM-xx-C heraus.
3. Entfernen Sie den Becher aus dem Bajonett-Befestigungsring.

## Montage und Demontage der untere Platte

Die TMPxx unteren Platten können auf TM-xx-P(latte) Temperaturmodule sowie auf TM-xx-Zylinder Temperiermodule montiert werden.

### Untere Platte auf einem TM-xx-C Temperiermodul

Um eine parallele Platten-Messgeometrie oder Kegel- und Platten-Messgeometrie mit einem TM-xx-C (Zylinder) Temperiermodul zu verwenden, wird ein TMPxx Adapter (muss in dem TM-xx-C zuerst montiert werden) benötigt.

### ❖ Zur Montage des TMP Adapters in TM-PE-C or TM-LI-Cxx Temperiermodul

1. Stellen Sie sicher, dass der Bajonett-Befestigungsring nicht auf dem TM-xx-C montiert ist.

2. Legen Sie den TMP Adapter in dem TM-xx-C und schieben Sie es so weit wie möglich nach unten, und achten Sie bitte darauf, dass die kleine Öffnung in der oberen Platte des TMP Adapters auf dem TM-xx-C mit dem entsprechenden Stift liegt.

Wenn der TMP Adapter in dem TM-xx-C montiert ist, kann die untere Platte auf dem TMP Adapter montiert werden.

### ❖ **Zur Montage der untere Platte auf dem TMP Adapter**

1. Legen Sie die untere Platte auf dem TMP Adapter so, dass der kleine Schlitz an der Unterseite der Platte auf dem Stift des TMP Adapters liegt.
2. Setzen Sie den Bajonett-Befestigungsring auf dem TMP Adapter.
3. Ziehen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen im Uhrzeigersinn (ca. 1/3 einer Umdrehung) bis zum Anschlag fest.

### ❖ **Zur Demontage der untere Platte vom TMP Adapter**

1. Lösen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn (ca. 1/3 einer Umdrehung) bis er von dem TMP Adapter angehoben werden kann.
2. Entfernen Sie den Bajonett-Befestigungsring.
3. Entfernen Sie die untere Platte von dem TMP Adapter.

Der TMP Adapter ist nur bei der Verwendung einer koaxialen Zylindergeometrie von der TM-XX-C zu entfernen.

### ❖ **Zur Demontage des TMP Adapters von TM-PE-C oder TM-LI-Cxx Temperiermodulen**

1. Fassen Sie den TMP Adapter am Rand der oberen Platte und heben Sie ihn nach oben aus dem TM-xx-C Temperiermodul heraus.

## **Untere Platte auf einem TM-xx-P Temperiermodul**

Eine TMPxx untere Platte kann direkt auf einem TM-xx-P(latte) Temperiermodul montiert werden.

### ❖ **Zur Montage der untere Platte**

1. Legen Sie die untere Platte auf dem TM-xx-P Temperiermodul so, dass der kleine Schlitz an der Unterseite der Platte auf dem Stift des TM-xx-P Temperiermoduls liegt.
2. Setzen Sie den Bajonett-Befestigungsring auf dem TM-xx-P Temperiermodul.
3. Ziehen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen im Uhrzeigersinn (ca. 1/3 einer Umdrehung) bis zum Anschlag fest.

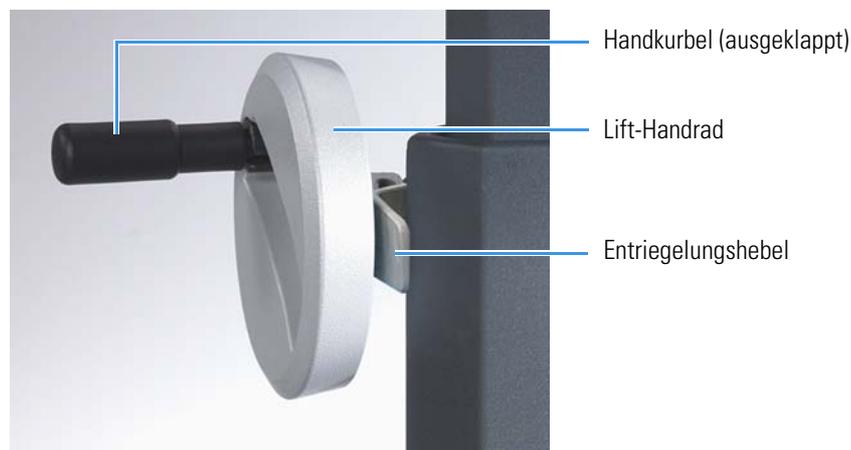
### ❖ **Zur Demontage der untere Platte**

1. Lösen Sie den Bajonett-Befestigungsring durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn (ca. 1/3 einer Umdrehung) bis er von dem TM-xx-P Temperiermodul angehoben werden kann..
2. Entfernen Sie den Bajonett-Befestigungsring.
3. Entfernen Sie die untere Platte von dem TM-xx-P Temperiermodul.

## Liftbedienung

Der HAAKE Viscotester iQ ist mit einem einfach zu bedienendem Liftmechanismus für die axiale Positionierung des Rotors gegenüber des Bechers oder der unteren Platte ausgestattet. Der Lift ist mit dem großen Handrad (mit ausklappbarer Kurbel) an der linken Seite des Gerätefußes zu betreiben. Für eine einfachere Bedienung des Liftmechanismus sollte die Kurbel ausgeklappt bleiben.

**Abbildung 24.** Lift-Handrad mit ausklappbaren Kurbel



### ❖ **Zum Heben des Gerätekopfes**

1. Drehen Sie das Handrad gegen Uhrzeigersinn um den Gerätekopf nach oben zu fahren.
2. Der Liftmechanismus stoppt automatisch in einer festgelegten (oberste) Position.

### ❖ **Zum Senken des Gerätekopfes**

1. Um den Gerätekopf nach unten zu fahren, muss der Entriegelungshebel betätigt werden, indem er nach links (in Richtung des Handrades) gedrückt wird (siehe [Abbildung 24](#)).

**Hinweis** Bei einem Überdrehen des Handrades wird die Zahstange beschädigt.

Der Gerätekopf bewegt sich nach unten, die Bewegung wird durch den Dämpfer auf der Rückseite des Gerätefußes verlangsamt.

2. Die Liftgeschwindigkeit nach unten können Sie durch das Drehen des Handrades bremsen.
3. Prüfen Sie durch Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn (bis zum Anschlag), ob der Lift die niedrigsten möglichen Position erreicht hat.

**Hinweis** Schritt 3 wird vor allem im Fall von hochviskosen Substanzen benötigt.

## Koaxiale Zylinder-Messgeometrien

Die koaxialen Zylinder-Messgeometrien sind so konstruiert, dass die niedrigste Position des Gerätekopfes automatisch in der richtigen axialen Position des Rotors in den Messbecher geführt wird. Eine Anpassung ist nicht notwendig.

### ❖ **Zur Verwendung der Messgeometrien bei der Messung**

1. Füllen Sie das richtige Probenvolumen in den Messbecher.

Die Angaben des korrekten Probenvolumen, siehe HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

2. Montieren Sie den Messbecher in das Temperiermodul, siehe „[Montage und Demontage eines Bechers.](#)“
3. Montieren Sie den Rotor auf dem Messantrieb, siehe „[Montage/Demontage eines Rotors.](#)“
4. Senken Sie den Gerätekopf in die Messposition, siehe „[Liftbedienung.](#)“
5. Prüfen Sie, ob die niedrigste Position erreicht ist.

Falls die Viskosität der Probe (sehr) hoch ist, könnte es notwendig sein, dass der Lift in die unterste Position durch manuelles Drehen des Handrades im Uhrzeigersinn zu fahren ist.

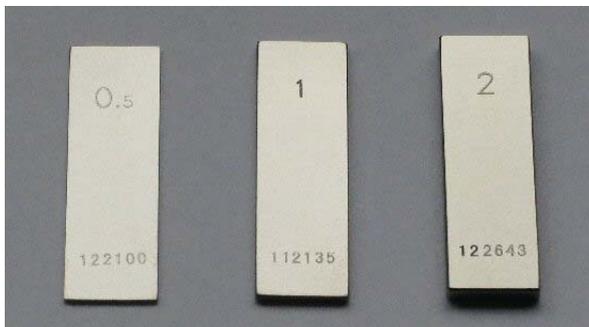
## Parallele Platten-, Kegel- und Platten-Messgeometrien

Für eine parallele Platten-Messgeometrie hat der Abstand zwischen der oberen Platte (Rotor) und der unteren Platte keinen festen Wert, und muss individuell eingestellt werden. Bei dem HAAKE Viscotester iQ ist der Spalt durch Verwendung eines Hochpräzisions- Endmaßes (verschiedene Stärken) als Abstandshalter zwischen der unteren und oberen Platten (siehe [Abbildung 29](#)) und durch die Anpassung der niedrigsten Stellung der Liftposition (Messposition) durch Drehen der Einstellschraube des Spalteinstellungswerzeuges (222-2190) an der Rückseite des Gerätekopfes zu erstellen.

### Endmaße für parallele Platten-Messgeometrien

Für parallele Platten-Messgeometrien sind vier Endmaße mit verschiedenen Stärken (0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm und 2,0 mm) erhältlich, siehe [Abbildung 25](#).

**Abbildung 25.** Endmaße für parallele Platten-Messgeometrien



### Endmaße für Kegel- und Platten-Messgeometrien

Für Kegel- und Platten-Messgeometrien sind zwei verschiedene Endmaße vorhanden. Für 2° Kegel mit Stärke von 0,1 mm und für 3°/4° Kegel mit Stärke von 0,150 mm, siehe [Abbildung 26](#).

**Abbildung 26.** Endmaße für Kegel- und Platten-Messgeometrien



## Werkzeug zur Spalteinstellung

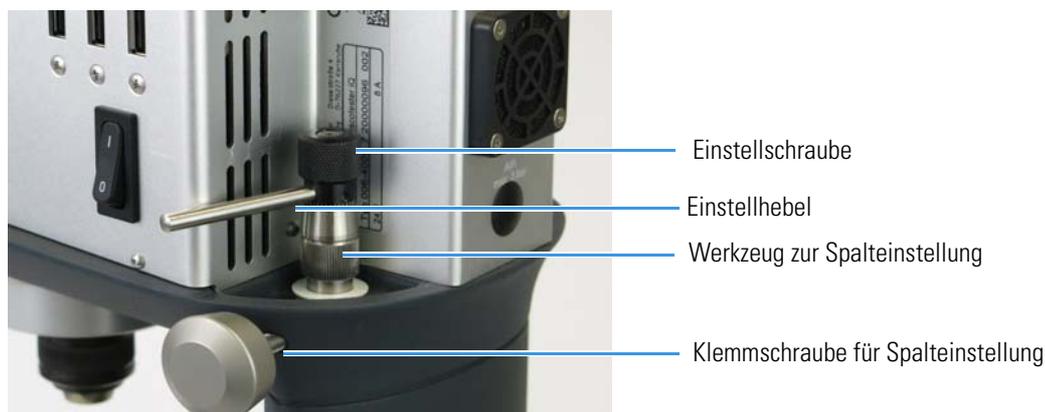
Das Werkzeug zur Spalteinstellung ist eine Hohlschraube. Die effektive Länge kann durch eine Feinstellschraube innerhalb der Schraube geändert werden, siehe [Abbildung 27](#). Durch Drehen des Schraubenkopfes oder durch Bewegen des Einstellhebels bewegt sich der Kontaktpunkt innerhalb der Hohlschraube. Eine Umdrehung des Schraubenkopfes bewegt den Kontaktpunkt um 0,360 mm (1 Grad 1 mm  $\hat{=}$  1  $\mu$ m).

**Abbildung 27.** Werkzeug zur Spalteinstellung



Das Werkzeug zur Spalteinstellung muss auf die Rückseite des Gerätekopfes anstelle des Standardwerkzeuges für Spalteinstellung (Höheneinstellwerkzeug) montiert werden, siehe [Abbildung 28](#) (vergleiche mit [Abbildung 34](#)).

**Abbildung 28.** Geräterückseite - Werkzeug zur Spalteinstellung



## Spalteinstellung

Im Folgenden wird beschrieben, wie der Spalt für die parallele Platten- oder Kegel- und Platten-Messgeometrien eingestellt wird.

**Abbildung 29.** Verwendung eines Endmaßes bei der Spalteinstellung

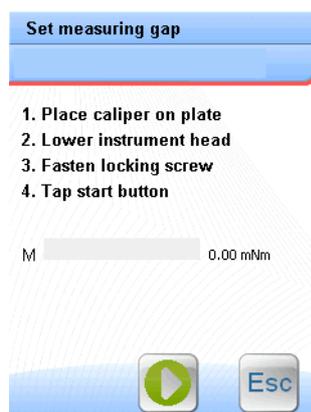


❖ **Zur Messspalteinstellung**

1. Montieren Sie die untere Platte auf das Temperiermodul, siehe „[Montage und Demontage der unteren Platte.](#)“
2. Montieren Sie den Rotor auf den Messantrieb, siehe „[Montage/Demontage eines Rotors.](#)“
3. Lösen Sie die Feststellschraube für die Spalteinstellung, siehe [Abbildung 29](#).
4. Wählen Sie auf dem Touchscreen-Bedienfeld den Menüpunkt Konfiguration> Einstellung Messspalt. Um das Menü „Messspalt einstellen“ zu öffnen, siehe [Abbildung 30](#).

Folgen Sie nun den Anweisungen auf dem Bildschirm, siehe [Abbildung 30](#), [Abbildung 31](#) und [Abbildung 32](#), die im Folgenden näher erläutert werden.

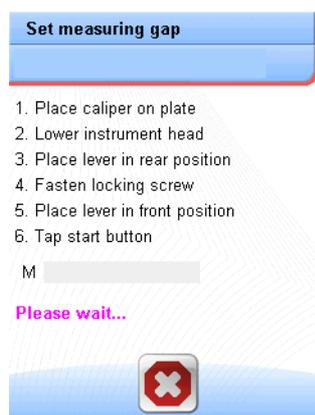
**Abbildung 30.** Menü - Messspalteinstellung



5. Legen Sie ein Endmaß auf die untere Platte, welches dem gewünschten Spalt entspricht, siehe [Abbildung 29](#).
6. Senken Sie den Gerätekopf (langsam, bis die obere Platte (Rotor) auf dem Endmaß sitzt, siehe „[Liftbedienung.](#)“).
7. Setzen Sie den Einstellhebel des Spalteinstellwerkzeuges in der hinteren Position.

8. Befestigen Sie die Feststellschraube für die Spalteinstellung, siehe [Abbildung 29](#).
9. Setzen Sie den Einstellhebel des Spalteinstellenwerkzeuges in der vorderen Position. (Dies hebt die obere Platte oder Kegel von dem Endmaß mit rund 90 mm.)
10. Tippen Sie auf dem Touchscreen-Bedienfeld auf die Schaltfläche Start  im Menü „Messspalt einstellen“ (siehe [Abbildung 30](#)) und warten, bis die (violett gefärbte) Nachricht Bitte warten (Please wait) (siehe [Abbildung 31](#)) erlischt.

**Abbildung 31.** Menü - Messspalteinstellung



Die obere Platte oder Kegel fing an langsam zu drehen.

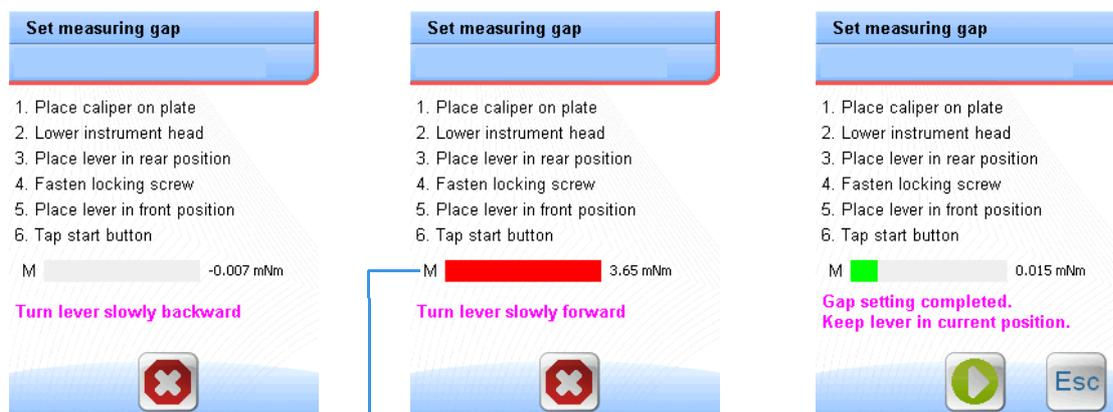
11. Drehen Sie den Einstellhebel langsam rückwärts (gegen den Uhrzeigersinn), um den Gerätekopf zu senken, bis die rotierende obere Platte oder Kegel das Endmaß berührt.

Das Drehmoment ist erforderlich, um die Reibung zwischen der oberen Platte und des Endmaßes zu überwinden, wird grafisch und numerisch auf dem Bildschirm angezeigt. Das Drehmoment wird für die Spalteinstellung verwendet.

Drehen Sie den Einstellhebel nach vorne (im Uhrzeigersinn) und / oder rückwärts (gegen den Uhrzeigersinn) so dass die Drehmomentanzeige im Bereich von 0,03 mNm bis 0,1 mNm bleibt. In diesem Bereich ist die grafische Drehmomentanzeige grün, außerhalb rot (siehe [Abbildung 32](#)).

Beobachten Sie die (violett gefärbte) Meldungen wegen den Drehrichtungen des Einstellhebels (siehe [Abbildung 32](#)).

**Abbildung 32.** Menü - Messspalteinstellung



Numerische und graphische Darstellung des Drehmomentes

**Hinweis** Diese Einstellung ist sehr empfindlich. Keine vertikale Kraft auf den Gerätekopf beim Einstellen der Schraube ausüben.

Wenn das Drehmoment im korrekten Bereich (lila gefärbt) liegt, erscheint die Meldung **Spalteinstellung abgeschlossen**.

Der Spalt ist nun auf die Stärke des Endmaßes mit einer Genauigkeit von  $\pm 10$  mm eingestellt.

**WICHTIG** Den Einstellhebel nicht mehr bewegen.

12. Heben Sie den Gerätekopf in die obere Position, siehe „Liftbedienung.“
13. Entfernen Sie das Endmaß von der unteren Platte.



**VORSICHT** Die untere Platte kann bis zu 160 ° C heiß werden. Tragen Sie Schutzhandschuhe oder ein geeignetes Werkzeug (Magnetstift Bestell-Nr. 006-2389), um das Endmaß von der unteren Platte zu entfernen.

Nachdem die Spalteinstellung beendet ist, kann die Probe auf der unteren Platte positioniert und der Gerätekopf in die Messposition abgesenkt werden.

#### ❖ **Zum Einsetzen der Messgeometrien für Messungen**

1. Stellen Sie die Probe auf die untere Platte.

Das korrekte Probenvolumen entnehmen Sie bitte aus der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

2. Fahren Sie den Gerätekopf in die Messposition, siehe „Liftbedienung.“
3. Stellen Sie sicher, dass die unterste Liftposition erreicht ist.

Falls die Viskosität der Probe (sehr) hoch ist, könnte es notwendig sein, den Lift durch manuelles Drehen des Handrades in die Messspalt-Position des Gerätekopfes zu bringen.

**WICHTIG** Bei parallelen Plattengeometrien muss der physikalische Spalt (eingestellt mit einem Präzisionsmessschieber) mit dem Spaltwert übereinstimmen, der im internen Job, im RheoWin-Job oder im manuellen Messaufbau definiert wurde, siehe das HAAKE Viscotester iQ Reference Manual.

## Flügelmessgeometrien

Für eine Flügelmessgeometrie ist die axiale Position des Gerätekopfes durch die Position der Oberfläche der Probe, die Höhe der Flügel und die Eintauchtiefe der Flügel in die Probe zu bestimmen. Das bedeutet, dass die Messposition für jede Flügelmessgeometrie individuell eingestellt werden muss. Die axiale Position wird durch Fixierung des Höheneinstellungswerkzeuges (siehe [Abbildung 33](#)) mit der Sicherungsschraube sichergestellt, siehe [Abbildung 34](#).

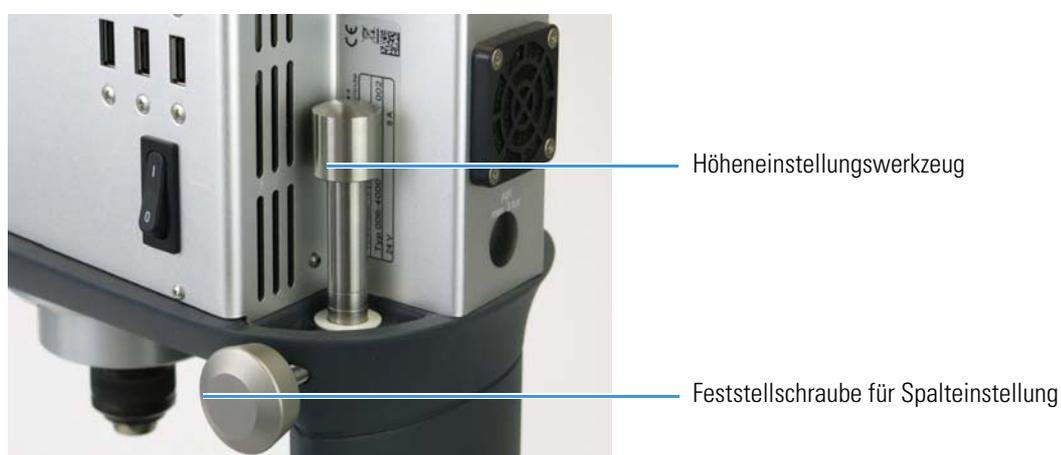
**Abbildung 33.** Höheneinstellungswerkzeug



Das Höheneinstellungswerkzeug muss auf die Rückseite des Gerätekopfes montiert werden, siehe [Abbildung 34](#).

**Hinweis** Das Werkzeug für die Spalteinstellung (siehe [Abbildung 27](#)) kann anstelle des Höheneinstellungswerkzeuges verwendet werden.

**Abbildung 34.** Geräterückseite mit Höheneinstellungswerkzeug



#### ❖ **Zur Einstellung der Messgeometrien für Messungen**

1. Stellen Sie den Messbecher mit Probe in den universellen Gebindehalter.
2. Lösen Sie die Feststellschraube für die Spalteinstellung, siehe [Abbildung 29](#)
3. Senken Sie den Gerätekopf (sehr langsam), bis der Flügel (komplett) in die Probe eingetaucht ist, siehe „[Liftbedienung](#)“.
4. Befestigen Sie die Feststellschraube für die Spalteinstellung.

Bei einer Wiederholung der Messung mit der gleichen Flügelmessgeometrie und dem gleichen Probenbehälter (gleiche Füllmenge), muss die Messposition nicht mehr eingestellt werden.

## Touchscreen

Der im HAAKE Viscotesters iQ verwendete Touchscreen ist ein kapazitives 7-Zoll-Touchscreen-Panel. Die leichteste Berührung einer Fingerspitze genügt, um einen Befehl auszuführen. Der Touchscreen kann ohne Einschränkung mit handelsüblichen Nitril-(Labor-)Handschuhen bedient werden.

**Abbildung 35.** Arbeiten mit dem Touchscreen



**VORSICHT** Bedienen Sie den Touchscreen nicht, wenn das Glas des Touchscreens beschädigt ist.

## Touchscreen-Benutzeroberfläche

Sämtliche Funktionen des HAAKE Viscotesters iQ können vollständig über die eingebaute grafische Benutzeroberfläche gesteuert werden, die in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung beschrieben sind. Um einige erweiterte Funktionen des HAAKE Viscotesters iQ zu konfigurieren, wird die PC-Software RheoApp benötigt, siehe HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

Die Benutzeroberfläche wird durch Tippen auf den Touchscreen bedient; zur Eingabe alphanumerischer Informationen (d. h. Ziffern oder Text) kann auch eine externe USB-Tastatur verwendet werden, die an den Gerätekopf angeschlossen wird.

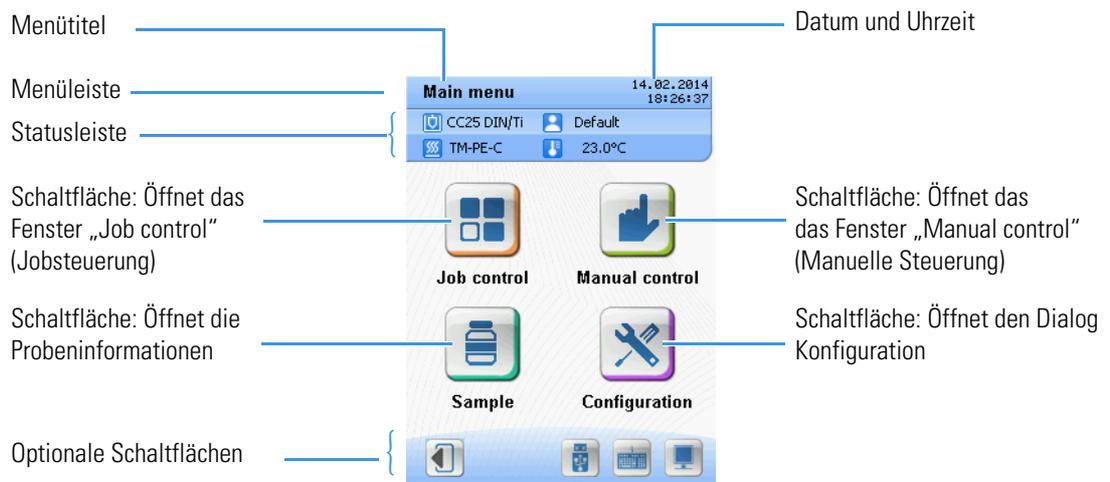
## Hauptmenü

Das Hauptmenü (siehe [Abbildung 36](#)) besteht aus folgenden vier Hauptelementen:

- Menüleiste
- Statusleiste
- Schaltflächen für die vier Hauptfunktionen
- Optionale Schaltflächen unten im Display

Diese vier Hauptelemente sind im HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung detailliert beschrieben.

**Abbildung 36.** Das Hauptmenü



Die vier Hauptfunktionen der Benutzeroberfläche **Jobsteuerung**, **Manuelle Steuerung**, **Probeninformation** und **Konfiguration** werden durch Tippen auf eine der vier großen Tasten abgerufen.

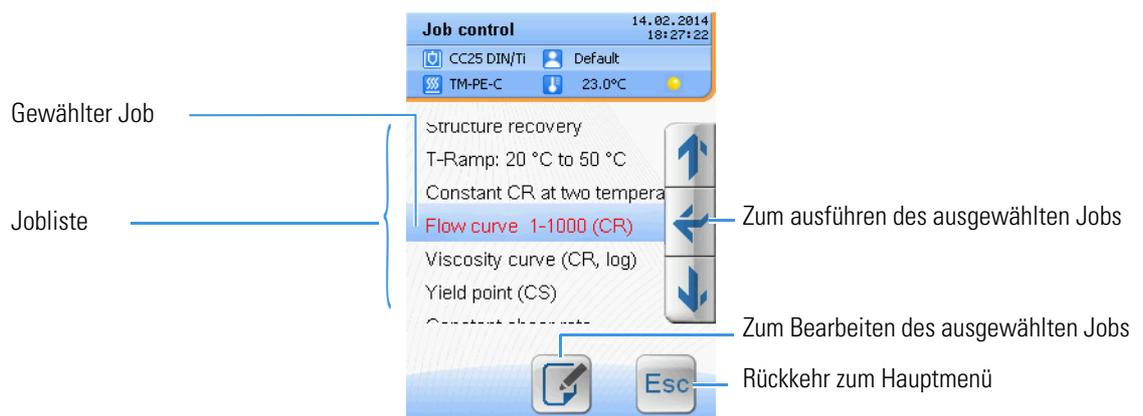
Die Funktionalität der Menüleiste, Statusleiste und den optionalen Schaltflächen am unteren Rand des Bildschirms, sind im Detail in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung erläutert.

## Menü „Job control“

Der Ausgangspunkt für jede Aktion in Bezug auf einen Job ist das Listenmenü „Job control“ (siehe [Abbildung 37](#)). Aus diesem Listenmenü können Sie einen Job auswählen, um ihn entweder anzusehen oder zu bearbeiten oder um den Job auszuführen.

Eine detaillierte Beschreibung, wie man eine Job Messung und einen Job-Parameter bearbeitet, finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzhandbuch.

**Abbildung 37.** Listenmenü „Job control“



## Eine Jobmessung ausführen

Um eine Jobmessung vom Hauptmenü aus auszuführen, gehen Sie wie folgt vor. Wenn die Touchscreen-Steuerung so eingestellt ist, dass als Startmenü das Menü „**Job control**“ erscheint, entfällt der erste Schritt.

❖ **Eine Jobmessung ausführen**

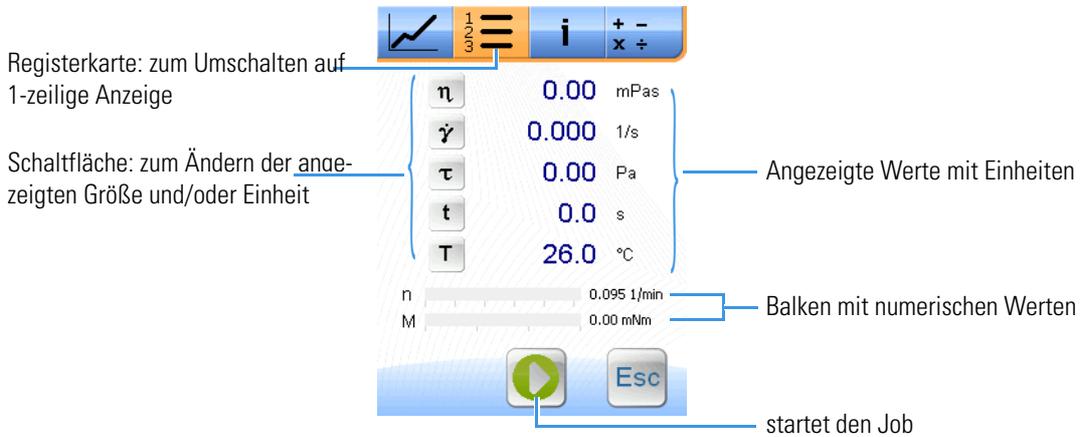
1. Tippen Sie im Hauptmenü auf die Schaltfläche „Job control“.
2. Wählen Sie im Menü „Job control“ (siehe [Abbildung 37](#)) einen Job aus der Liste.
3. Tippen Sie auf Enter  in der Liste, um den ausgewählten Job im Menü „Job Run“ zu öffnen.

Das „Job run“ Menü besteht aus vier Seiten: Grafik Seite, Numerische Seite, Informationsseite und der Ergebnisseite. Der Bediener kann jederzeit zwischen den verschiedenen Seiten hin- und herschalten.

Die Funktionalität dieser Seiten ist in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung beschrieben.

4. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Diagrammseite**  oder **Numerische Seite** , siehe [Abbildung 38](#) and [Abbildung 39](#).

**Abbildung 38.** Numerische Seite des Menüs „Job Run“, 5-zeilige Anzeige



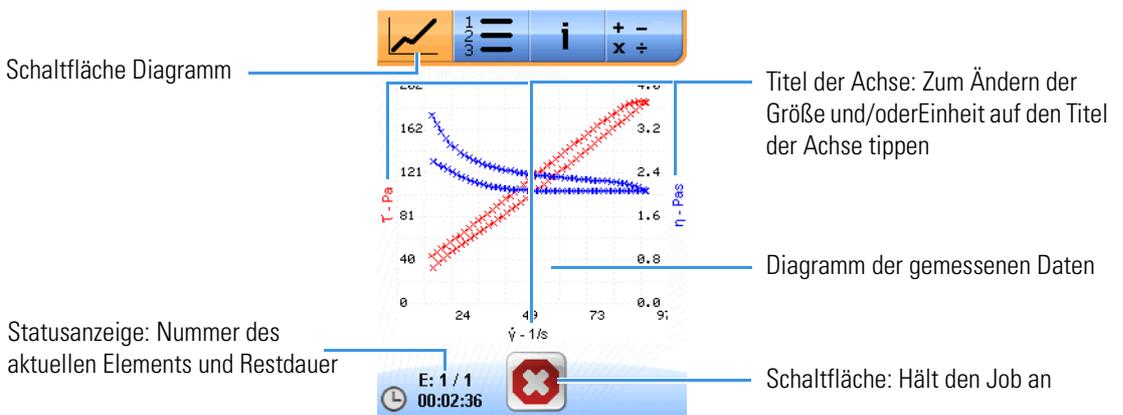
**Hinweis** Wenn die Menüoption „Probe anzeigen“ aktiv ist, wird das Menü Probe (siehe Menü „Probe“) zum ersten Mal geöffnet werden. Nach dem Schließen des Menüs Probe öffnet sich das Menü Jobmessung.

5. Tippen Sie auf die Schaltfläche **Start**  um den Job zu starten.

❖ **Eine Jobmessung beenden**

1. Um eine Messung jederzeit zu stoppen, tippen Sie auf die **Stop**  Schaltfläche.

**Abbildung 39.** Diagrammseite des Menüs „Job Run“

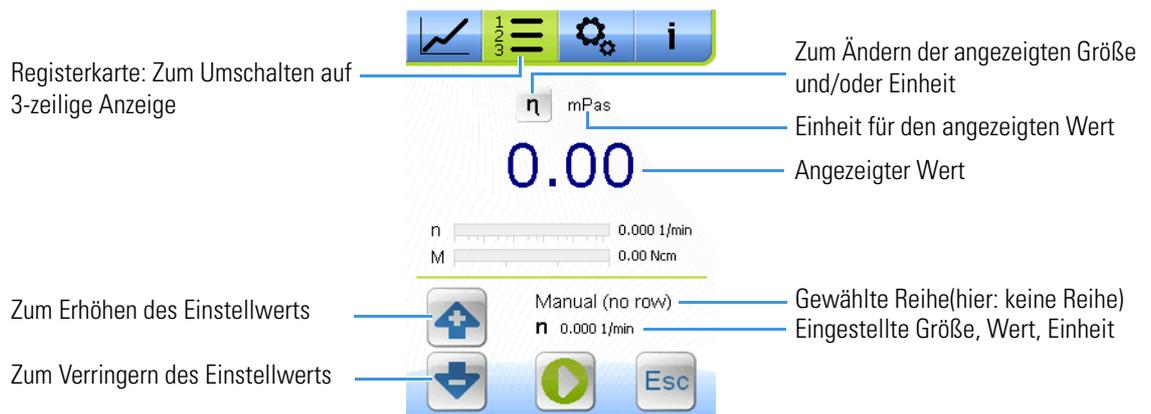


## Menü „Manual control“

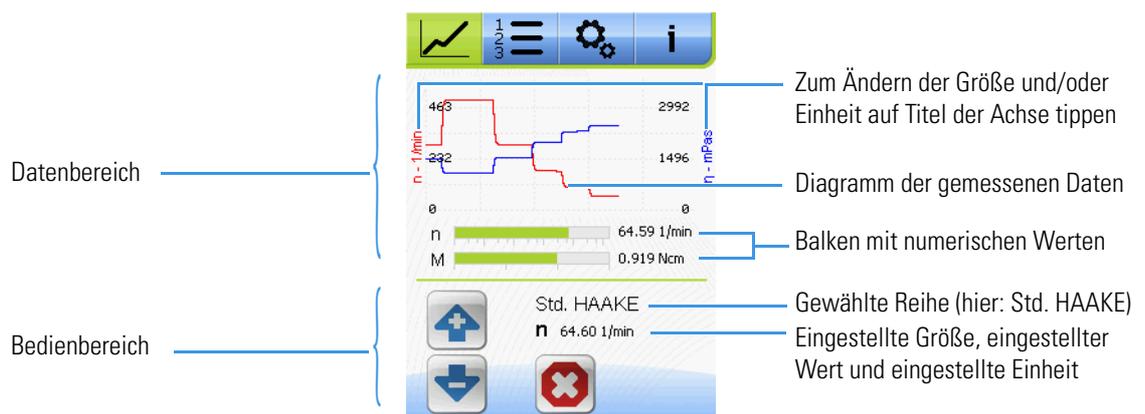
Das Menü „Manual control“ besteht aus vier Seiten: der „Diagrammseite“, der „Numerische Seite“, der Seite „Einstellungen“ und der „Informationsseite“. Der Bediener kann jederzeit zwischen den verschiedenen Seiten hin- und herschalten, d. h. auch während einer manuellen Kontrollmessung.

Die Funktionalität dieser Seiten ist in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung beschrieben.

**Abbildung 40.** Das Menü „Manual control“ (mit 1-zeilige Anzeige)



**Abbildung 41.** Das Menü „Manual control“ (mit Diagrammseite)



## Ausführen einer manuellen Kontrollmessung

### ❖ Eine manuelle Kontrollmessung ausführen

1. Wählen Sie aus dem Menü „Reihenauswahl“ auf der Seite „Einstellungen“ eine Reihe mit Einstellwerten aus, siehe HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.
2. Tippen Sie auf die Registerkarte für die Diagrammseite  oder die numerische Seite , um zur Diagramm- bzw. numerischen Seite zu wechseln, siehe [Abbildung 40](#) und [Abbildung 41](#).
3. Tippen Sie auf die Pfeilschaltfläche nach oben  oder nach unten , um den gewünschten Einstellwert aus der gewählten Reihe auszuwählen.

**Hinweis** Der eingestellte Wert kann auch mit den Pfeiltasten Auf(+) oder Ab(-) geändert werden, wenn die Messung bereits läuft, sowohl wenn eine Zeile oder Manuell (keine Zeile) ausgewählt ist. Im letzteren Fall wird der eingestellte Wert in immer größeren Schritten erhöht/verringert, je länger die Pfeiltaste nach oben (+) oder nach unten (-) gedrückt wird.

4. Tippen Sie auf Start , um die Messung zu starten.

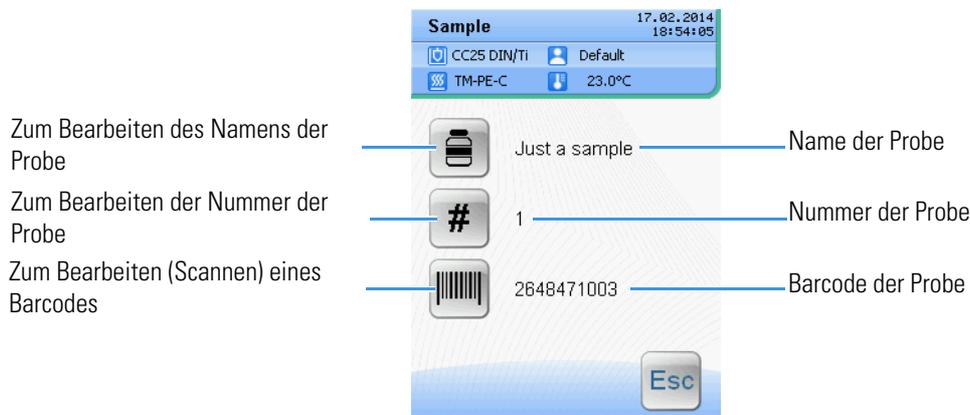
❖ **Eine manuelle Kontrollmessung stoppen**

1. Um die Messung jederzeit zu stoppen, tippen Sie auf die **Stop**  Schaltfläche.

## Menü „Probe“

Im Menü „Probe“ kann der Bediener einen Probenamen und die Probennummer der zu messenden Probe eingeben. Mithilfe eines USB-Barcode-Scanners kann auch ein zu einer Probe gehörender Barcode eingescannt werden. Alle Informationen zu einer Probe werden zusammen mit den anderen Messdaten in einer Datendatei gespeichert.

**Abbildung 42.** Menü Probe



Eine detaillierte Information über das Menü „Probe“ finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

## Menü „Konfiguration“

Im Menü „Konfiguration“ können die in aufgeführten Einstellungen bearbeitet werden. Bestimmte Konfigurationseinstellungen können auch mithilfe der HAAKE Viscotester iQ RheoApp-Software vorgenommen werden.

**Abbildung 43.** Menü Konfiguration



Eine detaillierte Information über das Menü „Konfiguration“ finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

## Temperiermodule

Dieses Kapitel beschreibt die TM-xx-x Temperiermodule, die für den HAAKE Viscotester iQ verfügbar sind.

### Übersicht der TM-XX-X Module

Die Auswahl des geeigneten Temperiermoduls ergibt sich aus den Anwendungsanforderungen. Es sind Parameter zu beachten, wie z.B. Temperaturbereich, maximale Heiz- und Kühlrate, Temperaturkonstanz, maximal zulässiger Temperaturgradient in der Probe, Probenvolumen, Art der Messgeometrie, Probeneigenschaften, usw.

Die TM-xx-x Module für den HAAKE Viscotester iQ können im Hinblick auf zwei unterschiedliche technische Lösungen klassifiziert werden:

- Temperaturregelung über den Peltier-Effekt.
- Temperaturregelung über einen externen Thermostaten.

Jede technische Lösung hat seine Vorteile in Bezug auf die oben genannten Parameter: Temperaturregelung mit Hilfe des Peltier-Effektes bietet hohe Heiz- und Kühlraten im niedrigen und mittleren Temperaturbereich von  $-5\text{ °C}$  bis  $160\text{ °C}$ . Temperierung über einen externen Thermostaten bietet eine sehr gute Temperaturkonstanz in einem begrenzten Temperaturbereich und mit begrenzten Heiz- und Kühlraten. [Tabelle 6](#) gibt einen Überblick über die grundlegenden Eigenschaften der verschiedenen TM-xx-x Modellen.

**Tabelle 6.** Übersicht der Temperiermodule

Name	Typ	Flüssigkeitsströmung (für Kühlung)	Messgeometrien	T-min (in °C)	T-max (in °C)
TM-PE-C	Peltier-temperiert	Flüssigkeit	koaxiale Zylinder parallele Platten <sup>a</sup>	-5 0	160 140
TM-PE-P	Peltier-temperiert	Flüssigkeit	parallele Platten, Kegel und Platte	0	160
TM-LI-C32	Flüssigkeits-temperiert	Flüssigkeit	koaxiale Zylinder parallele Platten <sup>a</sup>	-20 -10	180 160
TM-LI-C48	Flüssigkeits-temperiert	Flüssigkeit	koaxiale Zylinder parallele-Platten <sup>a</sup>	-20 ---	180 ---
TM-LI-P	Flüssigkeits-temperiert	Flüssigkeit	parallele Platten, Kegel und Platte	-20	180

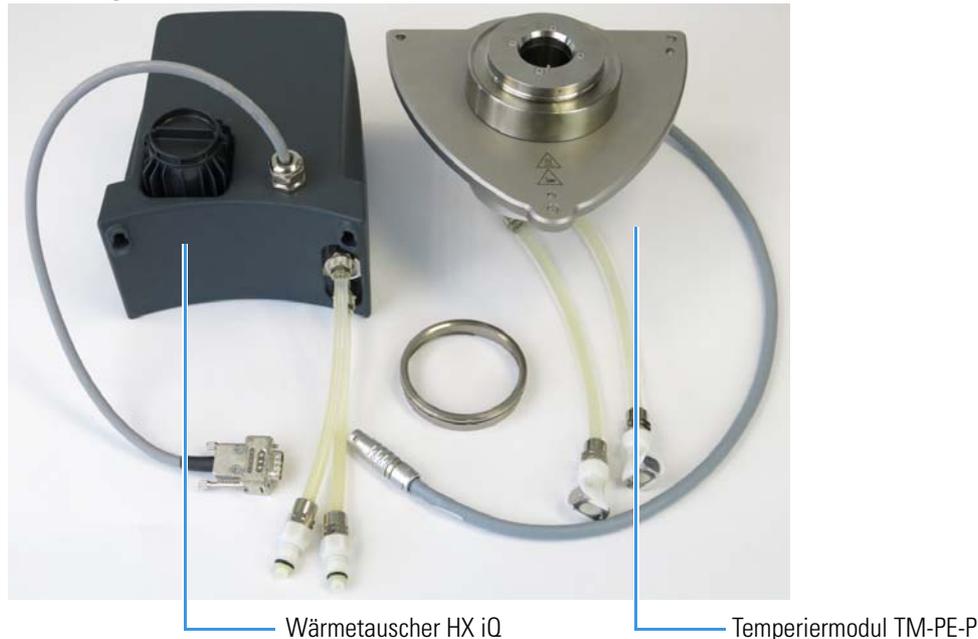
<sup>a</sup> mit TMP-Adapter.

## Temperiermodul TM-PE-C

Das Temperiermodul TM-PE-C kann zur Temperierung von coaxialen Zylinder-Messgeometrien im Temperaturbereich von -5 °C bis 160 °C verwendet werden. Mit einem Adapter kann das TM-PE-C auch zur Temperierung von parallelen Platten-Messgeometrien im Temperaturbereich von 0 °C bis 140 °C eingesetzt werden.

Das TM-PE-C ist mit dem speziellen Wärmetauscher HX iQ, die an der Rückseite des HAAKE Viscotester iQ Stativfußes montiert ist, zu verwenden.

**Abbildung 44.** TM-PE-C mit Kabel, Schläuche und Wärmetauscher HX iQ



Die Montage und Demontage eines coaxialen Zylindermessbechers in dem TM-PE-C wird im Kapitel „Montage und Demontage eines Bechers“ auf Seite 31 beschrieben.

Die Montage und Demontage des TMPxx-Adapters und die Montage und Demontage einer unteren Messplatte in dem TM-PE-C sehen Sie im Kap. „Montage und Demontage der untere Platte“ auf Seite 31.

**WARNUNG** Stellen Sie sicher, dass alle Schlauchanschlüsse fest angezogen sind.

**Hinweis** Es gibt keine bestimmte Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch das TM-PE-C.

**WARNUNG** Es muss darauf geachtet werden, dass die Schläuche weder geknickt noch abgequetscht werden.

**WARNUNG** Überprüfen Sie regelmäßig die Schläuche auf mögliche Schäden.

**WARNUNG** Ersetzen Sie die Schläuche einmal im Jahr. Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile (1,0 m Silikonschlauch, Bestellnummer 082-2467).

## Funktionsprinzip

Das Temperiermodul TM-PE-C basiert auf einem Bauelement, welches den Peltier-Effekt ausnutzt. Ein Peltier-Element ist eine Festkörper-Wärmepumpe, die die Wärme von einer Seite des Peltier-Elements auf die andere Seite überträgt. Durch Richtungsänderung des elektrischen Stroms durch das Peltier-Element kann die Richtung des Wärmeflusses geändert werden. Ein Peltier-Element kann für Heizen und Kühlen verwendet werden. Die maximale Temperaturdifferenz zwischen der warmen und der kalten Seite eines Peltier-Elements liegt bei etwa 70 K. Die untere Seite des Peltier-Elements (in dem TM-PE-P) ist auf einem Kühlkörper angebracht, so dass die Wärme, die von der Probe „weggepumpt wird“ aus dem Peltier-Element abgeführt wird. Ohne Kühlkörper erwärmt sich das Peltier-Element. Der Kühlkörper besteht aus einem Metallblock, durch den ein konstanter Flüssigkeitsstrom fließt. Die Mindesttemperatur, die mit einem Peltier-Element erreicht werden kann, wird hauptsächlich durch die Temperatur der Flüssigkeit, die durch den Kühlkörper fließt, bestimmt. Die maximal erreichbare Temperatur wird durch die Eigenschaften des Peltier-Elements selbst bestimmt. Bei TM-PE-C sind es Temperaturen bis ca. 160 °C.

Obwohl die maximale Temperaturdifferenz zwischen der warmen und der kalten Seite des Peltier-Elements nicht höher sein kann als etwa 70 K, kann die eingestellte Temperatur im gesamten Temperaturbereich von -5 °C bis 160 °C ohne Änderung erreicht werden.

Das TM-PE-C und der Wärmetauscher iQ werden direkt durch den HAAKE Viscotester iQ gesteuert sowohl im manuellen Modus als auch im Job-Steuerungsmodus. Wenn der HAAKE Viscotester iQ von der HAAKE RheoWin Software gesteuert wird, wird auch das TM-PE-C von HAAKE RheoWin gesteuert.

## Leistungsmerkmale

Die Leistung der TM-PE-C hinsichtlich der niedrigsten Temperatur hängt von der Temperatur des verwendeten (Kühl)Mediums ab, d.h. von der Leistung des Wärmetauschers HX iQ. Im HX iQ wird zum Kühlen der Flüssigkeit ein eingebauter Kühler verwendet. Die Leistung des HX iQ ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei Umgebungstemperaturen  $\leq 23$  °C ist die niedrigste erreichbare Temperatur -5 °C. Für jedes 1 °C Temperaturanstieg der Umgebungstemperatur, wird die niedrigste erreichbare Temperatur 1 °C höher liegen.

z.B.: Bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C ist die niedrigste erreichbare Temperatur 0 °C.

**Tabelle 7.** Erreichbarer Temperaturbereich des TM-PE-C mit koaxialen Zylinder-Messgeometrien

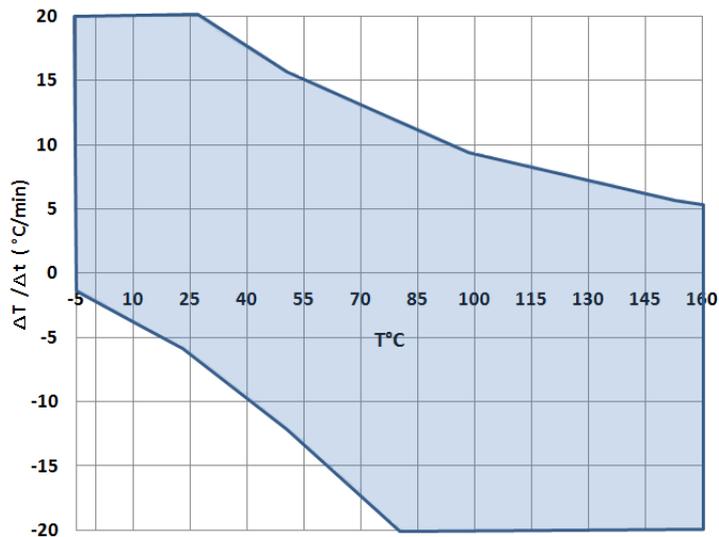
Temperaturbereich	Benötigtes Zubehör	Verwendbares Zubehör
-5 °C <sup>a</sup> bis 160 °C	Probenraumabdeckung	POM <sup>b</sup> oder PEEK Abdeckung
	Flüssigkeit	entiosiniertes Wasser mit Zusatzlösung innovatek Protect IP (3:1)
	Temperierflüssigkeit	ca. 35 °C
	Thermostat	HX iQ
	Schläuche	Viton-Schläuche (im Lieferumfang)

<sup>a</sup>Umgebungstemperatur  $\leq 23$  °C

<sup>b</sup>Für Temperaturen  $T > 120$  °C muss die PEEK Abdeckung (nicht POM) verwendet werden.

In **Abbildung 45** sind die maximalen Heizraten (obere Kurve) und Kühlraten (untere Kurve) des TM-PE-C (Wert auf der Y-Achse) als Funktion der aktuellen (Set-)Temperatur (Wert auf der X-Achse) dargestellt. Je höher die eingestellte Temperatur ist, desto niedriger ist die maximale Heizrate und umso höher ist die maximale Kühlrate. Je niedriger die eingestellte Temperatur ist, desto höher ist die maximale Heizrate und umso niedriger ist die maximale Kühlrate.

**Abbildung 45.** Maximale Heiz- und Kühlraten des TM-PE-C als Funktion der aktuellen Set-Temperatur



Bei der Verwendung des TM-PE-C mit dem Adapter für untere Platte der TMPxx ist die maximale Temperatur 140 °C statt 160 °C, und die minimale Temperatur 0 °C statt -5 °C, siehe **Tabelle 8**. Die niedrigste erreichbare Temperatur hängt von der Umgebungstemperatur ab. Für jede Erhöhung der Umgebungstemperatur um 1 °C ist die niedrigste erreichbare Temperatur um 1 °C höher.

**Tabelle 8.** Erreichbarer Temperaturbereich des TM-PE-C mit parallele Platten-Messgeometrien

Temperaturbereich	Benötigtes Zubehör	Verwendbares Zubehör
0 °C <sup>a</sup> bis 140 °C	Probenraumabdeckung	PEEK Abdeckung
	Flüssigkeit	antiosiniertes Wasser mit Zusatzlösung innovatek Protect IP (3:1)
	Temperierflüssigkeit	ca. 35 °C
	Thermostat	HX iQ
	Schläuche	Silikonschläuche (im Lieferumfang)

<sup>a</sup>Umgebungstemperatur ≤ 23 °C

Wenn das TM-PE-C mit dem Adapter für TMPxx verwendet wird, sollten die Temperaturwerte für die individuelle Kombination der unteren Platte, mit der oberen Platte und Abdeckung bestimmt und in der HAAKE RheoWin Software gespeichert werden. Diese Offset-Werte für die einzelnen Kombinationen können am unteren und oberen Ende des Temperaturbereichs unterschiedlich sein.

## Temperiermodul TM-PE-P

Das Temperiermodul TM-PE-P kann zur Temperierung für parallele Platten- und Kegel und Platten-Messgeometrien im Temperaturbereich von 0 °C bis 160 °C verwendet werden.

Das TM-PE-P ist mit dem speziellen Wärmetauscher HX iQ, die an der Rückseite des HAAKE Viscotester iQ Stativfußes montiert ist, zu verwenden.

**Abbildung 46.** TM-PE-P mit Kabel, Schläuche und Wärmetauscher HX iQ



Der Ein- und Ausbau der unteren Messplatte auf dem TM-PE-P ist in der „[Montage und Demontage der unteren Platte](#)“ auf [Seite 31](#) beschrieben.

**WARNUNG** Stellen Sie sicher, dass alle Schlauchanschlüsse fest angezogen sind.

**Hinweis** Es gibt keine bestimmte Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch das TM-PE-P.

**WARNUNG** Es muss darauf geachtet werden, dass die Schläuche weder geknickt noch abgequetscht werden.

**WARNUNG** Überprüfen Sie regelmäßig die Schläuche auf mögliche Schäden.

**WARNUNG** Ersetzen Sie die Schläuche einmal im Jahr. Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile (1,0 m Silikonschlauch, Bestellnummer 082-2467).

## Funktionsprinzip

Das Temperiermodul TM-PE-P basiert auf einem Bauelement, welches den Peltier-Effekt ausnutzt. Ein Peltier-Element ist eine Festkörper-Wärmepumpe, die die Wärme von einer Seite des Peltier-Elements auf die andere Seite überträgt. Durch Richtungsänderung des elektrischen Stroms durch das Peltier-Element kann die Richtung des Wärmeflusses geändert werden. Ein Peltier-Element

kann für Heizen und Kühlen verwendet werden. Die maximale Temperaturdifferenz zwischen der warmen und der kalten Seite eines Peltier-Elements liegt bei etwa 70 K. Die untere Seite des Peltier-Elements (in dem TM-PE-P) ist auf einem Kühlkörper angebracht, so dass die Wärme, die von der Probe „weggepumpt wird“ aus dem Peltier-Element abgeführt wird. Ohne Kühlkörper erwärmt sich das Peltier-Element. Der Kühlkörper besteht aus einem Metallblock, durch den ein konstanter Flüssigkeitsstrom fließt. Die Mindesttemperatur, die mit einem Peltier-Element erreicht werden kann, wird hauptsächlich durch die Temperatur der Flüssigkeit, die durch den Kühlkörper fließt, bestimmt. Die maximal erreichbare Temperatur wird durch die Eigenschaften des Peltier-Elements selbst bestimmt. Bei TM-PE-P sind es Temperaturen bis ca. 160 °C.

Obwohl die maximale Temperaturdifferenz zwischen der warmen und der kalten Seite des Peltier-Elements nicht höher sein kann als etwa 70 K, kann die eingestellte Temperatur im gesamten Temperaturbereich von -5 °C bis 160 °C ohne Änderung erreicht werden.

Das TM-PE-P und der Wärmetauscher iQ werden direkt durch den HAAKE Viscotester iQ gesteuert sowohl im manuellen Modus als auch im Job-Steuerungsmodus. Wenn der HAAKE Viscotester iQ von der HAAKE RheoWin Software gesteuert wird, wird auch das TM-PE-P von HAAKE RheoWin gesteuert.

## Leistungsmerkmale

Die Leistung der TM-PE-P hinsichtlich der niedrigsten Temperatur hängt von der Temperatur des verwendeten (Kühl)Mediums ab, d.h. von der Leistung des Wärmetauschers HX iQ. Im HX iQ wird zum Kühlen der Flüssigkeit ein eingebauter Kühler verwendet. Die Leistung des HX iQ ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei Umgebungstemperaturen  $\leq 23$  °C ist die niedrigste erreichbare Temperatur 0 °C. Für jedes 1 °C Temperaturanstieg der Umgebungstemperatur, wird die niedrigste erreichbare Temperatur 1 °C höher liegen.

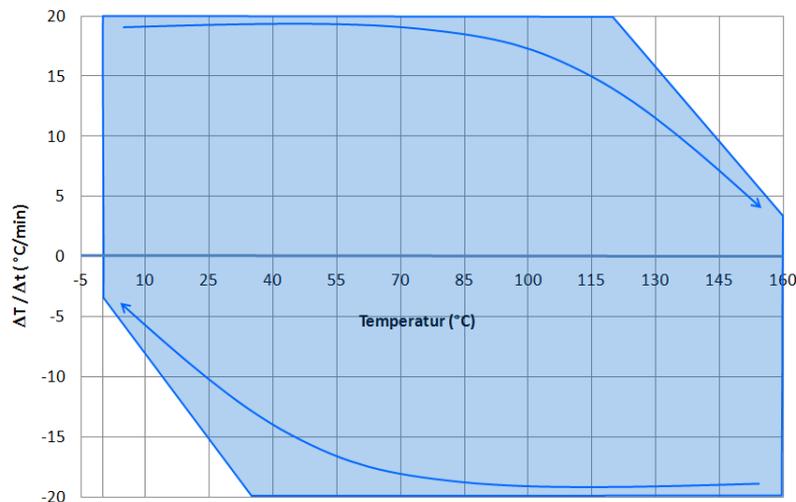
z.B.: Bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C ist die niedrigste erreichbare Temperatur 5 °C.

**Tabelle 9.** Erreichbarer Temperaturbereich des TM-PE-P

Temperaturbereich	Benötigtes Zubehör	Verwendbares Zubehör
-0 °C <sup>a</sup> bis 160 °C	Probenraumabdeckung	PEEK Abdeckung
	Flüssigkeit	entionisiertes Wasser mit Zusatzlösung innovatekProtect IP (3:1)
	Temperierflüssigkeit	ca. 35 °C
	Thermostat	HX iQ
	Schläuche	Silikonschläuche (im Lieferumfang)

<sup>a</sup>Umgebungstemperatur  $\leq 23$  °C

In der [Abbildung 47](#) sind die maximalen Heizraten (obere Kurve) und Kühlraten (untere Kurve) des TM-PE-P (Wert auf der Y-Achse) als Funktion der aktuellen (Set-)Temperatur (Wert auf der X-Achse) dargestellt. Je höher die eingestellte Temperatur ist, desto niedriger ist die maximale Heizrate und umso höher ist die maximale Kühlrate. Je niedriger die eingestellte Temperatur ist, desto höher ist die maximale Heizrate und umso niedriger ist die maximale Kühlrate.

**Abbildung 47.** Maximale Heiz- und Kühlraten des TM-PE-P als Funktion der aktuellen Set-Temperatur

## Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P

Die Temperiermodule TM-LI-C32 und TM-LI-C48 können zur Temperierung von koaxialen Zylinder-Messgeometrien im Temperaturbereich -20 °C bis 180 °C verwendet werden.

Das Temperiermodul TM-LI-P kann zur Temperierung von parallele Platten und Platte-Kegel Messgeometrien im Temperaturbereich -20 °C bis 180 °C verwendet werden.

Das TM-LI-C32 ist mit einem separaten Thermostaten zu verwenden.

**Abbildung 48.** TM-LI-C32 (links) und TM-LI-P (rechts) mit Kabel und Schlauchanschlüssen**Abbildung 49.** TM-LI-C48 mit Kabel und Schlauchanschlüssen

## 6 Temperiermodule

Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P

Die Montage und Demontage des TMPxx-Adapters und die Montage und Demontage einer unteren Messplatte in dem TM-LI-C32 ist im Kapitel „[Montage und Demontage der untere Platte](#)“ auf [Seite 31](#) beschrieben.

Die Montage und Demontage einer unteren Messplatte in dem TM-LI-P ist im Kapitel „[Montage und Demontage der untere Platte](#)“ auf [Seite 31](#) beschrieben.

**WICHTIG** Bei der Verwendung von Frostschutzmittel in den Temperiermodulen TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P stellen Sie sicher, dass nur silikatfreie Frostschutzmittel verwendet werden. Ansonsten besteht Verstopfungsgefahr.

**WARNUNG** Sichern Sie alle Schlauchverbindungen mit Schlauchschellen (Best. Nr.: 000-2711 oder 006-2387, abhängig von der max. Temperatur).

**Hinweis** Es gibt *keine* bestimmte Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch das TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P.

**WARNUNG** Es muss darauf geachtet werden, dass die Schläuche weder geknickt noch abgequetscht werden.

**WARNUNG** Das maximal zulässige Flüssigkeitsdruck beträgt 0,5 bar. Verwenden Sie nur Thermostate mit einem nominalen Flüssigkeitsdruck  $\leq 0,5$  bar. Schließen Sie das TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P nicht an eine Leitungswasserleitung an.

**WARNUNG** Überprüfen Sie regelmäßig die Schläuche auf mögliche Schäden.

**WARNUNG** Ersetzen Sie die Schläuche einmal im Jahr. Verwenden Sie nur Originalersatzteile (2x 0,5 + 2x 1,5 Meter Vitonschlauch, Bestellnummer 082-1214).

## Funktionsprinzip

In Temperiermodulen TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P wird die Temperatur durch einen konstanten Strom aus Kühlflüssigkeit durch einen Thermostaten zugeführt.

Wenn der HAAKE Viscotester iQ im Standalone-Modus verwendet wird, muss der Thermostat manuell von eigenem Frontpanel gesteuert werden. Der HAAKE Viscotester iQ kann den Thermostaten nicht direkt steuern.

Wenn die HAAKE RheoWin Software für die Steuerung des HAAKE Viscotester iQ verwendet wird, kann auch der Thermostat, im Falle eines HAAKE RheoWin Gerätetreibers, von der Software gesteuert werden. Dies ist der Fall für viele Thermo Scientific Thermostaten.

## Leistungsmerkmale

Die Leistung der TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P hinsichtlich der niedrigsten Temperatur sowie der maximalen Heiz- und Kühlraten hängen vom verwendeten Thermostaten und dem Kühlmedium ab, siehe [Tabelle 10](#).

**Tabelle 10.** Erreichbarer Temperaturbereich des TM-LI-C32 mit verschiedenen Thermostaten

Temperaturbereich	Benötigtes Zubehör	Verwendbares Zubehör
+5 °C bis 90 °C	Probenraumabdeckung	POM Abdeckung
	Flüssigkeit	deionisiertes Wasser
	Temperierflüssigkeit	+5 °C bis 90 °C
	Thermostat	z.B. HAAKE SC150-A25
	Schläuche	Silikonschläuche (Teil des Lieferumfangs)
-20 °C bis 90 °C	Probenraumabdeckung	POM Abdeckung
	Flüssigkeit	Wasser mit Frostschutzmittel, 1:1
	Temperierflüssigkeit	-20 °C bis 90 °C
	Thermostat	z.B. HAAKE AC200-G50
	Schläuche	Viton-Schläuche mit Isolierung, Best. Nr.: 006-2393
-20 °C bis 180 °C	Probenraumabdeckung	PEEK Abdeckung
	Flüssigkeit	Silikonöl
	Temperierflüssigkeit	-20 °C bis 180 °C
	Thermostat	z.B. HAAKE AC200-G50
	Schläuche	Viton-Schläuche mit Isolierung, Best. Nr.: 006-2393

## Probenraumabdeckungen

Zur Verbesserung der Temperaturregelung der Probe und des Temperaturgradienten in der Probe können alle TM-xx-x Temperiermodule mit einer Haube an den oberen Teil der Messgeometrie abgedeckt werden.

Für den HAAKE Viscotester iQ sind zwei Abdeckungen, mit identischem Design, aber aus unterschiedlichen Materialien hergestellt, vorhanden. Beide Abdeckungen können mit allen koaxialen Zylinder-Messgeometrien und parallelen Platten-Messgeometrien verwendet werden, siehe [Abbildung 50](#), [Abbildung 51](#) und [Abbildung 52](#).

Eine dritte Abdeckung, die vor allem für die TMP80 EasyClean unteren Platte hergestellt ist, ist nur aus POM erhältlich, siehe [Abbildung 53](#).

Jede Abdeckung besteht aus zwei gleichen Halbschalen, die leicht auf dem TM-xx-x Temperiermodul gelegt und automatisch zentriert werden kann.

**Abbildung 50.** PEEK Abdeckung am TM-xx-x mit paralleler Platten-Messgeometrie



Die Probenraumabdeckungen sind so hergestellt, dass sie eine fast hermetisch geschlossene Kammer bieten, die auf zwei verschiedene Arten genutzt werden können:

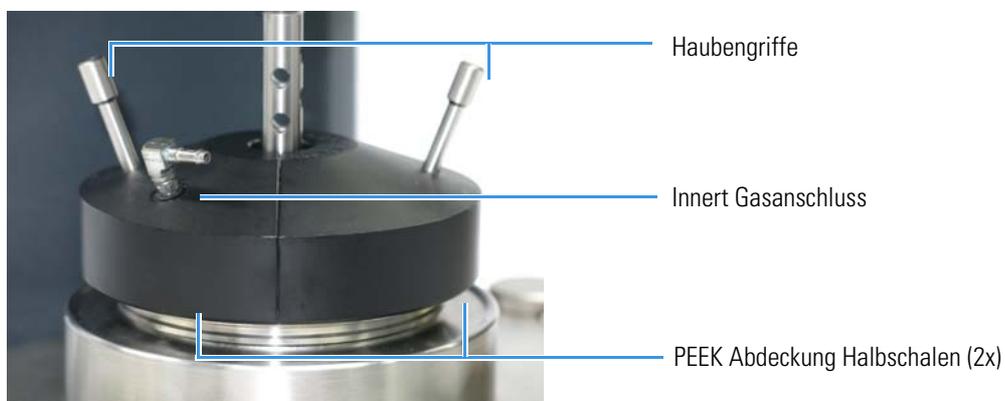
1. Durch Füllen der inneren und äußeren Lösemittelfallen-Ringe mit einem Lösungsmittel kann eine gesättigte Lösemittel-Atmosphäre im Probenraum erzeugt werden, um die Verdampfung des Lösemittels aus der Probe zu verhindern.
2. Die geschlossene Kammer kann durch einen (sehr) kleinen aber kontinuierlichen Strom von Inertgas bündig schließen, um Oxidation der Probe zu verhindern.

**VORSICHT** Beim Füllen der Probenraumabdeckung mit Inertgas stellen Sie sicher, dass die Durchflussrate des Edelgases  $< 0,1$  l/min und dass das Labor gut belüftet ist.

**Abbildung 51.** PEEK Abdeckung am TM-xx-x mit koaxialer Zylinder-Messgeometrie



**Abbildung 52.** PEEK Abdeckung am TM-xx-x geschlossen



**Abbildung 53.** POM Abdeckung für TMP80 EasyClean



## **POM Abdeckung für TMP80 EasyClean**

Die POM Abdeckung ist aus Polyoxymethylen (POM) hergestellt. Aufgrund des relativ niedrigen Schmelzpunktes von POM kann diese nur für Temperaturen bis zu 120 °C verwendet werden.

## **PEEK Abdeckung**

Die PEEK Abdeckung ist aus Polyetheretherketone (PEEK) hergestellt. Aufgrund des hohen Schmelzpunktes von PEEK kann diese bei Temperaturen bis zu 250 °C eingesetzt werden.



## Technische Spezifikationen

Dieser Anhang enthält die technischen Spezifikationen des Rheometers HAAKE Viscotester iQ und den optional erhältlichen Temperiermodulen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Vertriebsverantwortlichen.

### HAAKE Viscotester iQ Rheometer

Dieser Abschnitt enthält die technischen Spezifikationen des HAAKE Viscotester iQ Rheometers.

#### Antriebsmotor

Tabelle 11 enthält die Spezifikationen des HAAKE Viscotester iQ Antriebsmotors.

**Tabelle 11.** Spezifikationen des HAAKE Viscotester iQ Antriebsmotors

Eigenschaft	Wert		
Max. Drehmoment	0,10 Nm	100 mNm	10 <sup>5</sup> µNm
Min. Drehmoment	2 · 10 <sup>-4</sup> Nm	0,2 mNm	200 µNm
Drehmomentauflösung	5 · 10 <sup>-6</sup> Nm	0,005 mNm	5 µNm
Max. Winkelfrequenz	1500 1/min	157 rad/s	
Min. Winkelfrequenz	0,01 1/min	0,001 rad/s	
Winkelauflösung	1,25 µrad		
Max. Oszillationsfrequenz	20,0 Hz	125,7 rad/s	
Min. Oszillationsfrequenz	0,1 Hz	0,628 rad/s	
Flächenträgheitsmoment	32,5 · 10 <sup>-6</sup> kg/m <sup>2</sup>		
Motortyp	EC-Motor <sup>a</sup>		
Lagertyp	Kugellager 2x		

<sup>a</sup>EC-motor: Electronically Commutated motor

Tabelle 11 enthält die Spezifikationen des HAAKE Viscotester iQ Air Antriebsmotors.

**Tabelle 12.** Spezifikationen des HAAKE Viscotester iQ Air Antriebsmotors

Eigenschaft	Wert		
Max. Drehmoment	0,10 Nm	100 mNm	10 <sup>5</sup> µNm
Min. Drehmoment	1 10 <sup>-5</sup> Nm	0,01 mNm	10 µNm
Drehmomentauflösung	1 10 <sup>-6</sup> Nm	0,001 mNm	1 µNm
Max. Winkelfrequenz	1500 1/min	157 rad/s	
Min. Winkelfrequenz	0,01 1/min	0,001 rad/s	
Winkelauflösung	1,25 µrad		
Max. Oszillationsfrequenz	50,0 Hz	314,2 rad/s	
Min. Oszillationsfrequenz	0,1 Hz	0,628 rad/s	
Flächenträgheitsmoment	45 10 <sup>-6</sup> kg/m <sup>2</sup>		
Motortyp	EC-Motor <sup>a</sup>		
Lagertyp	Luftlager 2x		

<sup>a</sup>EC-Motor: Electronically Commutated motor

## Abmessungen, Leistungsverbrauch

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen über die Abmessungen und Leistungsverbrauch des HAAKE Viscotester iQ Gerätes und des Netzteiles.

### Das Hauptgerät

In der [Tabelle 13](#) sind die Abmessungen und Gewicht der HAAKE Viscotester iQ mit und ohne dem optionalen Wärmetauscher HX iQ für das TM-PE-C dargestellt. Die elektrischen Eigenschaften des Gerätes sind durch das Netzteil definiert, siehe [Tabelle 15](#).

**Tabelle 13.** HAAKE Viscotester iQ - mechanische Eigenschaften

Eigenschaft	Wert	
Höhe, maximal/in Messposition	500 mm / 430 mm	19,7 Zoll / 17 Zoll
Breite	270 mm	10,6 Zoll
Tiefe, ohne/mit Wärmetauscher HX iQ	340 mm / 500 mm	13,9 Zoll / 19,7 Zoll
Gewicht des Gerätekopfes (mit Säule)	5 kg	11 lbs
Gewicht des Gerätekopfes (ohne Säule)	3,6 kg	8 lbs
Gewicht <sup>a</sup> (komplett, für Messungen bereit)	18 kg	40 lbs

<sup>a</sup> Max. Gewicht enthält VT iQ, TM-PE-C, HX iQ, Messgeometrie, Netzteil. Andere Konfigurationen wiegen weniger.

**Tabelle 14.** HAAKE Viscotester iQ - elektrische Eigenschaften

Eigenschaft	Wert
Eingangsnetzspannung	24 Volt DC $\pm 10\%$
Max. Eingangsstrom	8 A
Max. Leistungsaufnahme	192 W
Max. Schallpegel <sup>a</sup>	67 dB(A)

<sup>a</sup> Der Wert ist gültig für Viscotester iQ plus HX iQ, gemäß IEC 61010-1 in 1 m Abstand vom Gerät.

## Das Netzteil

Tabelle 15 enthält mechanische und elektrische Eigenschaften des Netztesiles.

**Tabelle 15.** Netzteil - mechanische und elektrische Eigenschaften

Eigenschaft	Wert
Höhe	45 mm (1,8 Zoll)
Breite	85 mm (3,4 Zoll)
Tiefe	210 mm (8,3 Zoll)
Gewicht (inkl. Kabel)	1,3 kg (2,9 lbs)
Netzspannung	100 V - 240 V AC $\pm 10\%$
Netzfrequenz	50 Hz - 60 Hz
Leistungsaufnahme, max./ Leerlauf <sup>a</sup> / Standby <sup>b</sup>	220 W / $\leq 9$ W / $\leq 0,5$ W
Eingangsstrom	4,0 A <sub>eff.</sub>
Schutzklasse	1
Netzanschluss	EN 60950
Ausgangsspannung	24 V
Ausgangsstrom	9,2 A
Schutzart (EN 60529)	IP 20

<sup>a</sup>Gerät ist eingeschaltet, läuft ohne Messung und Temperaturregelung.

<sup>b</sup>Gerät ist eingeschaltet und an Stromversorgung angeschlossen.

## Temperiermodule

In der [Tabelle 16](#) werden die minimalen und maximalen Temperaturwerte, die mit den verschiedenen Temperiermodulen erreicht werden können, dargestellt. Ausführliche Informationen (Heiz- und Kühlraten, usw.) über Temperiermodulen siehe „[Temperiermodule](#)“ auf [Seite 45](#).

**Tabelle 16.** Übersicht der Temperiermodule

Name	Typ	Flüssigkeits- strömung (für Kühlung)	Messgeometrien	T-min (in °C)	T-max (in °C)
TM-PE-C	Peltier- temperiert	Flüssig <sup>a</sup>	koaxiale Zylinder parallele Platten und Kegel und Platte <sup>a</sup>	-5 0	160 140
TM-PE-P	Peltier- temperiert	Flüssig	parallele Platten und Kegel und Platte	0	160
TM-LI-C32	Flüssigkeits- temperiert	Flüssig	koaxiale Zylinder parallele Platten und Kegel und Platte <sup>a</sup>	-20 -20	180 160
TM-LI-C48	Flüssigkeits- temperiert	Flüssig	koaxiale Zylinder parallele Platten und Kegel und Platte <sup>a</sup>	-20 ---	180 ---
TM-LI-P	Flüssigkeits- temperiert	Flüssig	parallele Platten und Kegel und Platte	-20	180

<sup>a</sup> mit TMP-Adapter.

Mit dem externen Temperaturfühler Pt100 (siehe die separate Kurzanleitung dazu) des HAAKE Viscotester iQ können Temperaturen im Bereich von -50 °C bis +390 °C gemessen werden.

## Zubehör

In dem Anhang erhalten Sie Informationen über optionale Zubehörteile und deren Inhalt der Lieferung sowie Ersatzteile (soweit erhoben), die für den HAAKE Viscotester iQ verfügbar sind.

### Temperiermodule und Probenraumabdeckungen

Dieser Abschnitt enthält Informationen über den Inhalt der Lieferung und Ersatzteile für die Temperiermodule sowie Informationen zu den Probenraumabdeckungen.

#### Temperiermodul TM-PE-C

In der [Tabelle 17](#) finden Sie die Bestell-Nr. und Teile-Nr. des Temperiermoduls TM-PE-C.

**Tabelle 17.** Temperiermodul TM-PE-C

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-PE-C (komplett)	222-2431
Lieferumfang	Teile-Nr.
Temperiermodul TM-PE-C, inkl. Schläuche und Schnellkupplungen	006-4033
Bajonett-Befestigungsring	006-1595
Wärmetauscher HX iQ, inkl. Schläuche und Schnellkupplungen	222-2438
Haltebolzen für Montage des Wärmetauschers HX iQ auf dem Stativfuß (2 Stück)	085-1105
Kühlflüssigkeitszusatz für TM-PE-C / HX iQ, 250 ml Flasche, Innovatek Protect IP	082-5474

Siehe „[TM-PE-C - Lieferumfang](#)“ auf [Seite 20](#) für ein Foto des Lieferumfangs des TM-PE-C. Weitere Informationen zu diesem Modul finden Sie im Kapitel „[Temperiermodul TM-PE-C](#)“ auf [Seite 46](#). Für Information über den Kühlflüssigkeitszusatz siehe „[Konzentrat für Kühlflüssigkeit](#)“ auf [Seite 66](#).

#### Temperiermodul TM-PE-P

In der [Tabelle 18](#) finden Sie die Bestell-Nr. und Teile-Nr. des Temperiermoduls TM-PE-P.

**Tabelle 18.** Temperiermodul TM-PE-P

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-PE-P (komplett)	222-2430

Lieferumfang	Teilenummer
Temperiermodul TM-PE-P, inkl. Schläuche und Schnellkupplungen	006-4035
Bajonett-Befestigungsring	006-1182
Wärmetauscher HX iQ, inkl. Schläuche und Schnellkupplungen	222-2438
Haltebolzen für Montage des Wärmetauschers HX iQ auf dem Stativfuß (2 Stück)	085-1105
Kühlflüssigkeitzusatz für TM-PE-C / HX iQ, 250 ml Flasche, Innovatek Protect IP	082-5474

Siehe „[TM-PE-C - Lieferumfang](#)“ auf [Seite 20](#) für ein Foto des Lieferumfangs des TM-PE-C, der quasi identisch mit dem Lieferumfang des TM-PE-P ist. Weitere Informationen zu diesem Modul finden Sie im Kapitel „[Temperiermodul TM-PE-P](#)“ auf [Seite 49](#). Für Information über den Kühlflüssigkeitzusatz siehe „[Konzentrat für Kühlflüssigkeit](#)“ auf [Seite 66](#).

## Temperiermodule TM-LI-Cxx und TM-LI-P

In der [Tabelle 19](#) finden Sie die Bestell-Nr. und Teile-Nr. des Temperiermoduls TM-LI-C32.

In der [Tabelle 20](#) finden Sie die Bestell-Nr. und Teile-Nr. des Temperiermoduls TM-LI-C48.

In der [Tabelle 22](#) finden Sie die Bestell-Nr. und Teile-Nr. des Temperiermoduls TM-LI-P.

**Tabelle 19.** Temperiermodul TM-LI-C32

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-LI-C32 (komplett)	222-2256

Lieferumfang	Teile-Nummer
Temperiermodul TM-LI-C32, inklusive Vitonschläuche Ø8x2, 2 Stück à 0,5 m Länge mit Schnellkupplungssteckern	006-3248
Bajonett-Befestigungsring	006-1595
Schlauchset zum Anschluss an einen Thermostaten (siehe Tabelle 22)	006-4377

[Abbildung 19](#) auf [Seite 24](#) zeigt, exemplarisch für alle TM-LI-x, den Lieferumfang des Temperiermoduls TM-LI-C48. Für weitere Informationen zu diesem Modul siehe „[Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P](#)“ auf [Seite 51](#).

**Tabelle 20.** Temperiermodule TM-LI-C48 (Sheet 1 of 2)

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-LI-C48 (Komplett)	222-2255

Lieferumfang	Teile-Nummer
--------------	--------------

**Tabelle 20.** Temperiermodule TM-LI-C48 (Sheet 2 of 2)

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-LI-C48, inklusive Vitonschläuche Ø8x2, 2 Stück à 0,5 m Länge mit Schnellkupplungssteckern	006-2944
Bajonett-Befestigungsring	006-2389
Schlauchset zum Anschluss an einen Thermostaten (siehe Tabelle 22)	006-4377

Abbildung 19 auf Seite 24 zeigt, exemplarisch für alle TM-LI-x, den Lieferumfang des Temperiermoduls TM-LI-C48. Für weitere Informationen zu diesem Modul siehe „Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P“ auf Seite 51.

**Tabelle 21.** Temperiermodule TM-LI-P

Zubehör	Bestellnummer
Temperiermodul TM-LI-P	222-1909

Lieferumfang	Teile-Nummer
Temperiermodul TM-LI-P, inklusive Vitonschläuche Ø8x2, 2 Stück à 0,5 m Länge mit Schnellkupplungssteckern	006-1517
Bajonett-Befestigungsring	006-1182
Stellfüße (3)	006-4336
Schlauchset zum Anschluss an einen Thermostaten (siehe Tabelle 22)	006-4377

Abbildung 19 auf Seite 24 zeigt, exemplarisch für alle TM-LI-x, den Lieferumfang des Temperiermoduls TM-LI-C48. Für weitere Informationen zu diesem Modul siehe „Temperiermodule TM-LI-C32, TM-LI-C48, TM-LI-P“ auf Seite 51.

Alle TM-LI-x werden mit einem Schlauchset (006-4377) zum Anschluss des Temperiermoduls an einen Thermostaten geliefert, siehe Tabelle 22.

**Tabelle 22.** Isoliertes Schlauchset für TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P Temperiermodule

Zubehör	Bestellnummer
Schlauchset für TM-LI-C32, TM-LI-C48 und TM-LI-P für Anschluss an einen Thermostaten	006-4377

Lieferumfang	Teile-Nummer
Viton-Schläuche Ø8x2, 2 Stück, Länge = 1,5 m	082-1214
Schnellkupplungsstecker (2 Stück)	006-1577
Schlauchschellen (4 Stück))	006-2387
1 roter und 1 blauer O-Ring (006-4328 und 006-4329)	

## Temperature offset calibration tool

A special fully automatic temperature offset calibration tool which consist of a PC software program and a digital temperature sensor plus other hardware is available under order number 222-2206.

## Probenraumabdeckungen

Die Bestellnummern der optimalen Proberaumabdeckungen, die mit allen TM-PE-C, TM-LI-Cxx und Messgeometrien kompatibel sind, siehe in [Tabelle 23](#).

**Tabelle 23.** Proberaumabdeckungen

Zubehör	Bestellnummer
PEEK Proberaumabdeckung (Max. Temperatur 250°C)	222-2163
POM Proberaumabdeckung für TMP80 „EasyClean“ untere Platte (Max. Temperatur 120 °C)	222-2077

Mehr Informationen über Proberaumabdeckungen finden Sie im Kapitel .....

## Messgeometrien und Messzubehör

Die Messgeometrien, die für der HAAKE Viscotester iQ vorhanden sind, finden Sie in der HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung.

**Tabelle 24.** Messzubehör

Zubehör	Bestellnummer
Tauchrohr 32 mm	222-2340
Tauchrohr 48 mm	222-2341
Universeller Gebindehalter mit dreieckige Platte	222-2049
Probenhalter mit Temperaturfühler (Temperaturbereich von -20 °C bis 180 °C)	222-2458
Temperaturfühler Pt100, für Temperaturbereich von -20 °C bis 180 °C	222-2457
Schutzkappenset für Connect Assist Kupplung (10 Stück)	222-2332
Fill Assist Tool für koaxiale Zylinder-Messgeometrien	222-2194
Adapter TMPXX (bei der Verwendung der unteren Messplatte) für Temperiermodule TM-PE-C und TM-LI-C32	222-2010
Adapter TMP (for using a lower measuring plate) for temperature module TM-LI-C48	222-2212
Werkzeug für Spalteinstellung inkl. 0,1 mm und 0,15 mm Endmaße (je 3 Stück) für Spalteinstellung der Kegel- und Platten-Messgeometrie	222-2190
0,1 mm Präzisions-Endmaß (3 Stück) für Kegel-Platten-Messgeometrie mit 2° Winkel	006-2458
0,15 mm Präzisions-Endmaß (3 Stück) für Kegel-Platten-Messgeometrie mit 3° und 4° Winkel	006-2467
0,5 mm Präzisions-Endmaß (für Spalteinstellung der parallelen Platten-Messgeometrie)	222-2159
1,0 mm Präzisions-Endmaß (für Spalteinstellung der parallelen Platten-Messgeometrie)	222-2160
1,5 mm Präzisions-Endmaß (für Spalteinstellung der parallelen Platten-Messgeometrie)	222-2161

**Tabelle 24.** Messzubehör

Zubehör	Bestellnummer
2,0 mm Präzisions-Endmaß (für Spalteinstellung der parallelen Platten-Messgeometrie)	222-2162
Stift mit Magnet zum Benutzen des Präzisions-Endmaßes speziell bei hohen Temperaturen	006-2389

Weitere Informationen zum Tauchrohr finden Sie in der separaten Kurzanleitung 006-4486, Tauchrohr.

Weitere Informationen über den Original-Behälterhalter finden Sie in der separaten Kurzanleitung 006-4072, Universal-Behälterhalter.

Weitere Informationen über den externen Temperatursensor finden Sie in der separaten Kurzanleitung 006-4485, Externer Temperatursensor.

## Software und Netzwerkanschluss

Dieser Abschnitt enthält Informationen über Zubehör der Software und des Netzwerkanschlusses.

**Tabelle 25.** Software und Netzwerkanschluss (Zubehör)

Zubehör	Bestellnummer
Option Oszillation (CS, CD) für Viscotester iQ	222-2207
HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software für HAAKE Viscotester iQ (wird auf einem speziellen USB-Datenstick ausgeliefert)	098-5065
Software HAAKE RheoWin für HAAKE Viscotester iQ (auf einer CD geliefert)	098-5062
Software für HAAKE RheoWin für HAAKE Viscotester iQ-Air (auf einer CD geliefert)	098-5075
CFR Part 11 tool für HAAKE RheoWin	098-5039
USB-Ethernet-Adapter	222-1760

**WICHTIG** Falls die HAAKE Viscotester iQ RheoApp Software nicht zusammen mit dem HAAKE Viscotester iQ bestellt wird, muss die Seriennummer des HAAKE Viscotester iQ in der Bestellung angegeben werden, damit die HAAKE Viscotester RheoApp iQ-Software mit dem Gerät verwendet werden kann.

## Sonstiges Zubehör

Dieser Abschnitt enthält Bestellinformationen über diverses Zubehör.

**Tabelle 26.** Sonstiges Zubehör

Zubehör	Bestellnummer
Set von Displayschutzfolien (10 Stück)	222-2148
Kunststoff-Stift für Touchscreen-Bedienung	006-2412
Mini Tastatur (nur für USA Layout) mit USB-Kabel	222-2164
Barcode-Lesegerät mit USB-Kabel	222-2165
Staubschutzabdeckung mit Thermo-Logo (Material: Stoff)	603-1010
Transportkoffer, siehe HAAKE Viscotester iQ Referenzanleitung	222-2136
Kompressor Silent-Air-System SAS-038 230 Volt (BxTxH = 40x34x32 cm, 17 kg)	222-2288
Kompressor Silent-Air-System SAS-038 115 Volt (BxTxH = 40x34x32 cm, 17 kg)	222-2289

## Konzentrat für Kühlflüssigkeit

Das Konzentrat für Kühlflüssigkeit - innovatekProtect IP (siehe [Abbildung 54](#)) ist Teil des Standardlieferumfangs des TM-PE-C und muss in dem Wärmetauscher HX iQ verwendet werden.

Das innovatekProtect IP soll in einer Mischung mit destilliertem Wasser (1:3) verwendet werden. Die Gesamtmenge ist ca. 190 ml, davon 50 ml innovatekProtect IP und 140 ml destilliertes Wasser.

Einen Kopie des originalen EWG-Sicherheitsdatenblatts der innovatekProtect IP-Zusatzflüssigkeit finden Sie auf der HAAKE Viscotester iQ RheoApp USB Stick welcher Teil des Standardlieferumfangs vom HAAKE Viscotester iQ (Air) ist.

**Abbildung 54.** innovatekProtect IP in der Plastikflasche 250 ml



## Instandhaltung

Diese Kapitel beschreibt die Instandhaltung, welche vom Anwender ausgeführt werden kann.

### Gerät reinigen

Reinigen Sie den Stativfuß und der Gerätekopf regelmäßig mit einem geeigneten Reinigungsmittel.



**VORSICHT** Verwenden Sie Aceton nicht als Reinigungsmittel auf anderen Oberflächen als Edelstahl.

### Messgeometrie Rotor reinigen

Die Oberfläche des Rotors, die mit der Probe in Berührung kommt, kann mit jedem geeigneten Standardlaborlösungsmittel (z.B. Alkohol, Aceton, etc.) gereinigt werden.

**Abbildung 55.** ConnectAssist Rotorenkupplung



ConnectAssist - elektrische Kontaktfläche der Rotorenkupplung

ConnectAssist Rotorenkupplung

Rotorwelle

**WICHTIG** Bei der Reinigung des Rotors darf die Connect Assist Kupplungsseite nicht in die Reinigungsflüssigkeit eingetaucht werden und nicht mit einem Lösungsmittel (außer Isopropylalkohol) gereinigt werden.

Einen Rotor darf, solange er nicht am Rheometer montiert ist, keiner Temperaturen oberhalb von 65 °C ausgesetzt werden.

Bei Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann der Rotor ID-Tag (in der Rotorwelle) beschädigt werden

**WICHTIG** Zum Reinigen der elektrischen Kontaktfläche der ConnectAssist Kupplungsseite eines Rotors nur 99,9% Isopropylalkohol (2-Propanol) verwenden. Jede andere Substanz kann die elektrische Kontaktfläche beschädigen.

**WICHTIG** Rotoren können in einen Laborgeschirrspüler gereinigt werden, wenn die ConnectAssist Kupplungseite mit einer Schutzkappe versehen ist. Einen Satz von 10 Schutzkappen ist verfügbar unter der Bestellnummer 222-2332.

## Luftfiltereinheit warten (nur VTiQ Air)

Kontrollieren Sie die Becher der Wasser- und Ölfilter täglich, lassen Sie überschüssige Flüssigkeit ab, siehe [Abbildung 56](#).

Ersetzen Sie die drei austauschbaren Filterpatronen mindestens einmal pro Jahr.

**Abbildung 56.** Luftfiltereinheit für HAAKE MARS (Bestellnummer 222-1211)

