

K-7400S Semi-Micro Osmometer

Gefrierpunkt-Osmometer Betriebsanleitung





Hinweis: Lesen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die Betriebsanleitung und beachten Sie die Warn- und Sicherheitshinweise auf dem Gerät und in der Betriebsanleitung. Bewahren Sie die Betriebsanleitung zum späteren Nachschlagen auf.



Hinweis: Wenn Sie eine Version dieser Betriebsanleitung in einer weiteren Sprache wünschen, senden Sie ihr Anliegen und die entsprechende Dokumenten-Nummer per E-Mail oder Fax an KNAUER.

**Technische
Kundenbetreuung:**

Haben Sie Fragen zur Installation oder zur Bedienung Ihres Gerätes oder Ihrer Software?

Ansprechpartner in Deutschland, Österreich und der Schweiz:

Telefon: +49 30 809727-111 (9-17h MEZ)

Fax : +49 30 8015010

Email: support@knauer.net

Ansprechpartner weltweit:

Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen KNAUER Partner:

www.knauer.net/de/Support/Handler-weltweit

Herausgeber:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH

Hegauer Weg 38

14163 Berlin

Telefon: +49 30 809727-0

Fax: +49 30 8015010

Internet: www.knauer.net

E-Mail: info@knauer.net

Versionsinformation:

Dokument Nummer: V3700

Versionsnummer: 2.5

Datum der Veröffentlichung: 16.12.2020

Originalausgabe

Technische Änderungen vorbehalten.

Die aktuellste Version der Betriebsanleitung finden Sie auf unserer Homepage: www.knauer.net/bibliothek.



Nachhaltigkeit:

Die gedruckten Versionen unserer Betriebsanleitungen werden nach Standards des Blauen Engels gedruckt (www.blauer-engel.de/uz195).

Copyright:

Dieses Dokument enthält vertrauliche Informationen und darf ohne schriftliches Einverständnis von KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH nicht vervielfältigt werden.

© KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH 2020

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1. Produktinformation	4
1.1 Allgemein	4
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.2.1 Einsatzbereiche	4
1.3 Ansichten	5
1.3.1 Vorderansicht	5
1.3.2 Folientastatur	5
1.3.3 Rückansicht	6
2. Lieferumfang	7
3. Grundlegende Sicherheitshinweise	8
3.1 Warnhinweise	9
3.2 Dekontamination	9
4. Symbole und Kennzeichen	10
5. Auspacken und aufstellen	11
5.1 Einsatzort	11
5.2 Gerät auspacken	11
5.3 Stromversorgung	12
6. Inbetriebnahme	14
7. Bedienung	15
7.1 Messkopf anschließen	15
7.2 Messkopf ablegen	16
7.3 Messprinzip und -ablauf	16
7.4 Einschalten	18
7.5 Menüführung	18
7.6 Messung vorbereiten	20
7.6.1 Durchführung einer Vorbereitung für eine Messung	21
7.7 Kalibrierung	21
7.7.1 Vorkalibrierung	21
7.7.2 Messkalibrierung	22
7.8 Messung von Probelösungen	24
7.8.1 Durchführung einer Probenmessung	24
7.9 Wichtige Bedienhinweise	25

8. Funktionstests	27
9. Fehlerbehebung	28
9.1 Systemmeldungen	28
9.2 Frühkristallisation der Proben	28
9.3 Nichtgefrieren der Proben	29
10. Bedienung der EuroOsmo 7400 Software	30
10.1 Installation	30
10.1.1 Hardware Installation	30
10.2 Hauptbildschirm	31
10.3 Icons	32
10.4 Run Settings	32
10.5 Sample List	33
10.6 Setup	34
10.7 Working Parameters	34
10.8 Report & Graph	36
10.9 Suchfunktion	37
11. Wartung und Pflege	38
11.1 Reinigung von Rührdraht und Thermistor	38
11.2 Funktionsprüfung der Kühlleistung	38
11.2.1 Referenzthermometer	39
11.3 Transport	39
11.4 Lagerung	40
11.4.1 Stromversorgung trennen	40
12. Technische Daten	41
12.1 Hauptmerkmale	41
12.2 Kommunikation	41
12.3 Allgemein	42
13. Nachbestellungen	43
14. Rechtliche Hinweise	44
14.1 Transportschäden	44
14.2 Gewährleistungsbedingungen	44
14.3 Gewährleistungssiegel	44
14.4 Konformitätserklärung	45

14.5 Entsorgung	45
14.5.1 AWW-Kennzeichnung in Deutschland	45
14.5.2 WEEE-Registrierungsnummer	45
14.6 KNAUER Software License Agreement	45

1. Produktinformation

1.1 Allgemein

Das Semi-Micro Osmometer K-7400S ermöglicht die einfache und schnelle Bestimmung der Osmolalität verschiedener wässriger Lösungen. Außerdem kann die Gefrierpunktniedrigung solcher Proben gemessen werden.

Die bewährte Technologie der Gefrierpunktniedrigung in Kombination mit dem robusten und intelligenten Design des Gerätes ermöglicht schnelle und reproduzierbare Messungen. Das Gerät ist mit einem Peltier-Kühler und einem integrierten Mikroprozessor ausgestattet, der die Messung automatisch steuert.

Das Gefrierpunkt-Osmometer ist ein eigenständiges Gerät, das optional mit einem Drucker ausgestattet werden kann. Darüber hinaus ist das Gerät über die Software EuroOsmo 7400 steuerbar.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Hinweis: Das Gerät ausschließlich in Bereichen der bestimmungsgemäßen Verwendung einsetzen. Andernfalls können die Schutz- und Sicherheitseinrichtungen des Geräts versagen.

Gefrierpunktsmometer (FPO, "Freezing Point Osmometers") sind vielseitig für die Analyse von wässrigen Lösungen verschiedener Herkunft einsetzbar. Es wird nur eine kleine Stichprobengröße benötigt und die Ergebnisse werden schnell und reproduzierbar generiert.

Eine Einschränkung von FPOs ist die Analyse von hoch viskosen Proben, da die Osmolalität dieser Proben nicht gemessen werden kann. Auch Proben mit hoher Molalität oder kolloidale Lösungen können nicht analysiert werden.

1.2.1 Einsatzbereiche

Das Semi-Micro Osmometer K-7400S kann in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- pharmazeutische Analyse
- Umweltanalyse
- Getränkeanalyse

1.3 Ansichten

1.3.1 Vorderansicht

Legende:

- ① Messkopf
- ② LCD Display
- ③ Folientastatur

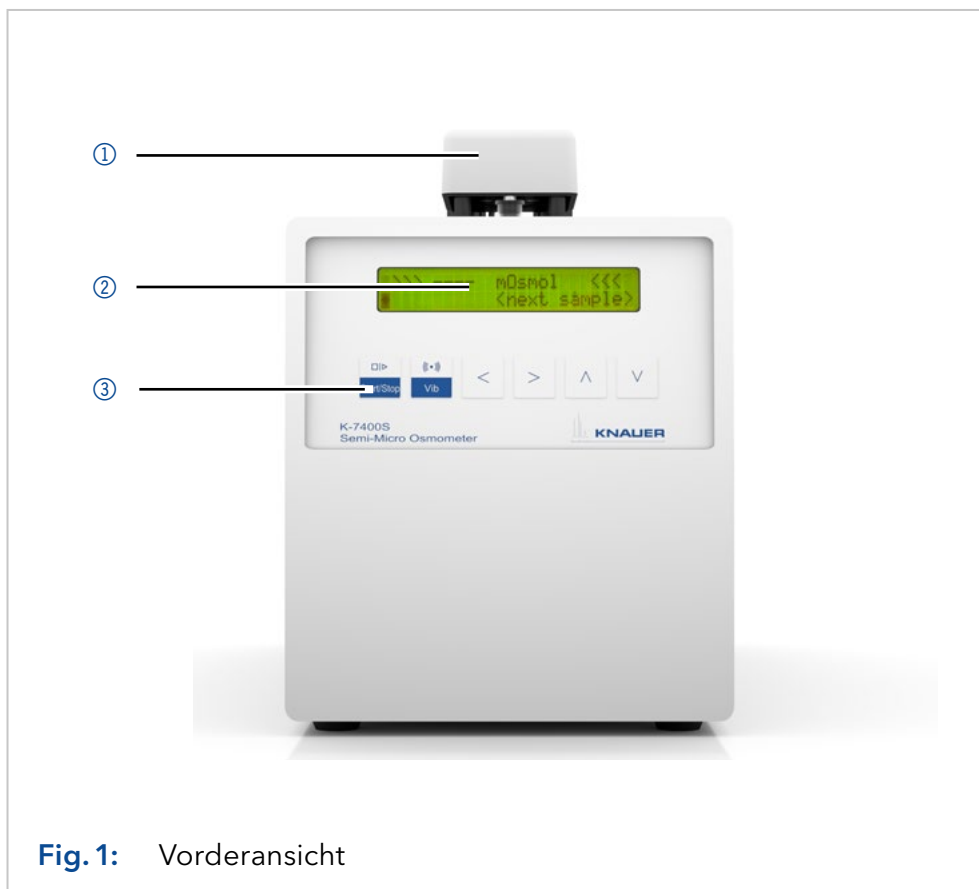


Fig. 1: Vorderansicht

1.3.2 Folientastatur

Tasten	Funktion
START/STOP	Startet eine Messung bzw. Kalibrierung. Sofern diese Taste keine spezielle Funktion im aktuellen Bildschirm hat, bewirkt sie den Rücksprung in den Hauptbildschirm. Mit dieser Taste kann jede laufende Messung abgebrochen werden.
VIB	Aktiviert den Rührdraht. Während RUN und CALIBRATE ist die Taste ohne Funktion.
Pfeile	Navigationstasten für den Cursor, Werteänderung oder Parameterauswahl

1.3.3 Rückansicht

Legende:

- ① RS-232-Anschluss
- ② Anschluss für Messkopf
- ③ Ventilator
- ④ Netzschalter
- ⑤ Versorgungsanschluss



2. Lieferumfang



Hinweis: Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma dazukaufen.

- Gefrierpunktsmometer K-7400S
- Versorgungskabel
- RS-232-Verbindungskabel
- Messkopf
- Packung Probengefäße
- 400 mOsmol/kg Kalibrierlösung
- 850 mOsmol/kg Kalibrierlösung
- Packung fusselfreie Reinigungstücher

Mitgelte Dokumente:

- Osmometer K-7400S Betriebsanleitung (Dokument Nr. V3700)
- Konformitätserklärung

3. Grundlegende Sicherheitshinweise

Zielgruppe	<p>Das Dokument richtet sich an Personen, die mindestens eine Ausbildung zum Chemielaboranten oder einen vergleichbaren Ausbildungsweg abgeschlossen haben.</p> <p>Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnisse über die gesundheitlichen Risiken beim Umgang mit Chemikalien ■ Teilnahme an der Installation eines Geräts oder einer Schulung durch die Firma KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma
Schutzausrüstung	<p>Bei allen Arbeiten an dem Gerät sind die im Labor notwendigen Schutzmaßnahmen zu beachten und folgende Schutzkleidung zu tragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzbrille mit zusätzlichem Seitenschutz ■ Schutzhandschuhe ■ Laborkittel
Was ist zu beachten?	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alle Sicherheitshinweise ■ Die Umgebungs-, Aufstell- und Anschlussbestimmungen ■ Bei der Arbeit mit Lösungsmitteln den Raum immer gut lüften. ■ Nationale und internationale Vorschriften für das Arbeiten im Labor ■ Vom Hersteller empfohlene oder vorgeschriebene Originalersatzteile und Werkzeuge ■ Good Laboratory Practice (GLP) ■ Unfallverhütungsvorschriften der Unfallkrankenkassen für Labortätigkeiten ■ Versorgungskabel: Beschädigte Versorgungskabel dürfen nicht für den Anschluss der Geräte an die Stromversorgung benutzt werden. ■ Steckdosenleiste: Beim Anschluss von mehreren Geräten an eine einzige Steckdosenleiste immer die maximal zulässige Stromaufnahme der Geräte beachten. ■ Stromversorgung: Geräte dürfen nur an zugelassene Spannungsquellen angeschlossen werden, deren Spannung mit der zulässigen Spannung des Geräts übereinstimmt.
Wo darf das Gerät nicht eingesetzt werden?	<p>Das Gerät darf ohne besonderen und zusätzlichen Explosionsschutz nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Weitere Informationen erhalten Sie von der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER.</p>
Gerät sicher außer Betrieb nehmen	<p>Das Gerät lässt sich jederzeit durch Ausschalten am Netzschalter oder durch Lösen des Versorgungsanschlusses vollständig außer Betrieb nehmen.</p>
Gerät öffnen	<p>Gerät ausschließlich von der Technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma öffnen lassen.</p>

3.1 Warnhinweise

Mögliche Gefahren, die von einem Gerät ausgehen können, werden in Personen- oder Sachschäden unterschieden.



Lebensgefahr wahrscheinlich.



(Mittel-)Schwere Verletzungen möglich



Leichte Verletzungen möglich



Gerätedefekt möglich

3.2 Dekontamination

Die Kontamination von Geräten mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen ist sowohl in Betrieb, bei der Reparatur, beim Verkauf als auch bei der Entsorgung eines Gerätes eine Gefahr für alle Personen.



Lebensgefährliche Verletzung

Gefahr durch den Kontakt mit toxischen, infektiösen oder radioaktiven Substanzen.

- Bevor Sie das Gerät entsorgen oder zur Reparatur verschicken, müssen Sie eine fachgerechte Dekontamination durchführen.





Alle kontaminierten Geräte müssen von einer Fachfirma oder selbständig fachgerecht dekontaminiert werden, bevor diese wieder in Betrieb genommen, zur Reparatur, zum Verkauf oder in die Entsorgung gegeben werden. Alle zur Dekontamination verwendeten Materialien oder Flüssigkeiten müssen getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden.

Unbedenklichkeits- erklärung

Geräte, die KNAUER ohne Servicebegleitschein (Unbedenklichkeitserklärung) erreichen, werden nicht repariert. Wenn Sie ein Gerät an KNAUER zurückschicken, müssen Sie den ausgefüllten Servicebegleitschein beilegen: www.knauer.net/servicebegleitschein.

4. Symbole und Kennzeichen

Die folgenden Symbole und Kennzeichen befinden sich am Gerät oder in der Betriebsanleitung.

	Symbol	Bedeutung
Warnzeichen		Gefährdung durch Stromschlag
		Möglicher Sachschaden durch elektrostatische Entladung am System, Gerät oder an bestimmten Bauteilen
		Biogefährdung
Konformitätszeichen		Das mit dem CE-Zeichen gekennzeichnete Gerät oder System erfüllt die produktspezifisch geltenden europäischen Richtlinien. Dies wird in der Konformitätserklärung bestätigt.
Hinweis		Hinweise liefern nützliche Tipps und wissenswerte Informationen.

5. Auspacken und aufstellen

Das Kapitel beschreibt die Handlungen vor der ersten Inbetriebnahme.



Hinweis: Das Gerät ist zur Wahrung der Standsicherheit nicht für die Verwendung in einem Geräteturm bestimmt.

5.1 Einsatzort

Der bestimmungsgemäße Betrieb ist nur gewährleistet, wenn Sie sich an die Vorgaben für die Umgebungsbedingungen und den Einsatzort halten. Die Umgebungsbedingungen finden Sie im Kapitel Technische Daten.

Allgemeiner Bedarf

- Das Gerät auf eine ebene und gerade Fläche stellen.
- Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Das Gerät frei von Zugluft z. B. durch Klimaanlage aufstellen.
- Das Gerät nicht neben Maschinen aufstellen, die Bodenvibrationen verursachen.
- Das Gerät von Hochfrequenzquellen fernhalten. Hochfrequenzen können die Messergebnisse beeinflussen.

Platzbedarf

- Mindestens 5 cm, wenn auf einer Seite ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
- Mindestens 10 cm, wenn auf beiden Seiten ein weiteres Gerät aufgestellt ist.
- Mindestens 15 cm auf der Rückseite für den Lüfter.

Umgebungstemperatur

Das Gerät darf während der Messung keinen größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt werden.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Sonneneinstrahlung und mangelnde Belüftung verursachen die Überhitzung des Gerätes und führen zu Geräteausfällen. Dies wird durch eine Selbstabschaltung des Displays angezeigt.

- ➔ Schützen Sie das Gerät vor Sonneneinstrahlung.
- ➔ Lassen Sie Platz für die Luftzirkulation: siehe Platzbedarf.

5.2 Gerät auspacken

Alle KNAUER-Geräte werden ab Werk sorgfältig und sicher für den Transport verpackt. Prüfen Sie dennoch nach dem Auspacken alle Geräteteile und das Zubehör auf mögliche Transportschäden und machen Sie gegebenenfalls Schadensersatzansprüche sofort beim Transportunternehmen geltend.

Die komplette Liste der verfügbaren Verschleiß- und Ersatzteile finden Sie im Kapitel „Nachbestellungen“ auf Seite 43.

Voraussetzung

Der Karton wurde auf Transportschäden geprüft.

Werkzeug

Cuttermesser

⚠ VORSICHT**Gefahr beim Anheben**

Das Gerät könnte beim Tragen, Aufstellen und Installieren herunterfallen und dabei Verletzungen verursachen.

→ Zum Tragen oder Verschieben umfassen Sie das Gerät ausschließlich mittig an der Seite.

Ablauf

1. Die Verpackung so aufstellen, dass die Schrift am Etikett richtig herum steht.
2. Das Klebeband mit einem Cuttermesser durchtrennen und die Verpackung öffnen.
3. Die Schaumstoffauflage abheben. Die Zubehörteile und die Betriebsanleitung herausnehmen.
4. Die Zubehörteile aus der Tüte nehmen und den Lieferumfang prüfen. Im Fall einer unvollständigen Lieferung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
5. Das Gerät von unten umfassen, aus der Verpackung heben und auf den Füßen abstellen.
6. Das Gerät auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die Technische Kundenbetreuung kontaktieren.
7. Das Gerät am Ort platzieren. Die Schutzfolien abziehen.

Nächste Schritte Lagern Sie Karton und Verpackung und bewahren Sie die beiliegende Packliste für spätere Nachbestellungen auf.

5.3 Stromversorgung

Verwenden Sie für den Anschluss das mitgelieferte Versorgungskabel und Netzteil, damit die in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen erfüllt werden. Prüfen Sie aber vorher, ob das mitgelieferte Versorgungskabel für Ihr Land zugelassen ist. Ersetzen Sie defekte Versorgungskabel ausschließlich durch Zubehör von KNAUER. Abnehmbare Stromkabel dürfen nicht durch andere Kabeltypen ersetzt werden.

Die maximale Leistungsaufnahme beträgt 70 Watt.

ACHTUNG**Elektronikdefekt**

Beschädigung der Elektronik durch die Verwendung eines baugleichen Netzteils von einem anderen Hersteller.

→ Ausschließlich Ersatzteile und Zubehör von KNAUER oder einer von KNAUER autorisierten Firma verwenden.



Hinweis: Die nominale Leistung der angeschlossenen Geräte darf höchstens 50 % der höchsten Anschlussleistung betragen, da beim Einschalten der Geräte kurzfristig auch höhere Ströme fließen können.

- Bedingungen**
- Die elektrische Spannungsversorgung des Einsatzortes ist direkt an den nächsten elektrischen Hauptanschluss angeschlossen.
 - Die elektrische Spannung ist frei von Schwankungen, Fehlerströmen, Spannungsspitzen und elektromagnetischen Störungen.
 - Die Anschlüsse für die Netzspannung sind vorschriftsmäßig geerdet.
 - Das Gerät erhält ausreichende Netzspannung und Reserven.
- Versorgungsstecker**
- Das Gerät ist für den Betrieb an öffentlichen Wechselspannungsnetzen von 100-240 Volt vorgesehen.
 - Den Versorgungsstecker auf der Geräterückseite frei zugänglich halten, damit das Gerät vom Stromnetz getrennt werden kann.
 - Ziehen Sie den Versorgungsstecker aus der Steckdose, um das Gerät sicher vom Stromnetz zu trennen.
 - Für das Osmometer muss ein dreiadriges Versorgungsstecker verwendet werden.

 **GEFAHR**

Stromschlag

Das Netzkabel kann bei hoher Beanspruchung beschädigt werden.

- Netzkabel nicht knicken oder eingeklemmen.
 - Netzkabel von Flüssigkeiten oder Hitzequellen fernhalten.
-

6. Inbetriebnahme



Hinweis: Das Gerät ist nicht für den Dauerbetrieb geeignet, da sich dadurch die Lebenszeit der Peltierelemente verkürzt.

⚠️ WARNUNG

Infektionsgefahr

Es besteht eine Infektionsgefahr durch Verletzungen mit einer kontaminierten Rührdrahtspitze.

→ Verwenden Sie geeignete Schutzhandschuhe beim Umgang mit dem Messkopf.

⚠️ VORSICHT

Hautverletzungen

Das Kühlfach erreicht während der laufenden Messung eine Temperatur von bis zu -30 °C . Das Berühren mit ungeschützten Händen kann zu Hautverletzungen führen.

→ Vermeiden Sie die direkte Berührung des Kühlfachs.

→ Tragen Sie geeignete Schutzhandschuhe.

⚠️ ACHTUNG

Elektronikdefekt

Beschädigung der Elektronik möglich, wenn das Gerät beim Anschließen oder Trennen vom Stromnetz angeschaltet ist.

→ Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie den Stecker ziehen oder einstecken.

Voraussetzung	Das Gerät ist ausgeschaltet. Das Versorgungskabel ist vom Stromnetz getrennt.
Vorgehensweise	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verbinden Sie das Versorgungskabel mit dem Versorgungsanschluss auf der Rückseite des Geräts. 2. Schalten Sie das Gerät mit dem „EIN / AUS Schalter“ ein.
Nächste Schritte	Nehmen Sie das Gerät in Betrieb. Um das Gerät außer Betrieb zu nehmen, schalten Sie das Gerät aus und trennen den Versorgungsstecker vom Stromnetz.

7. Bedienung

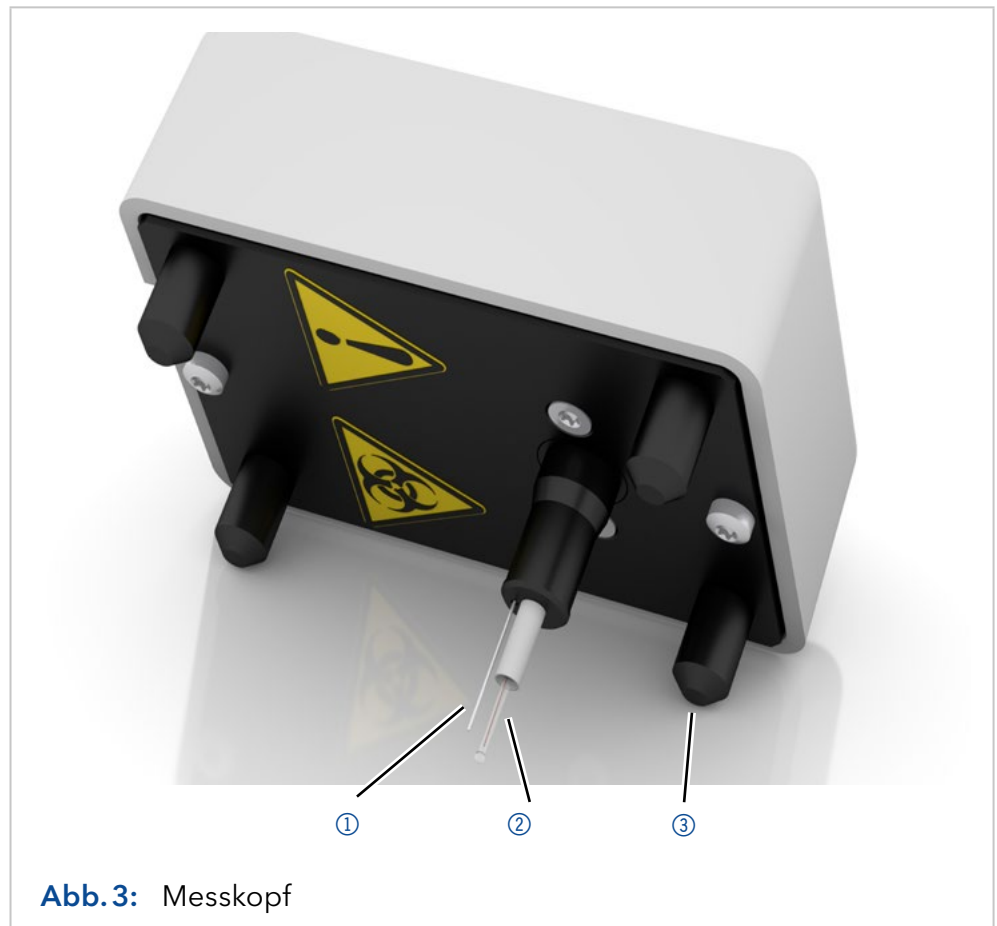
7.1 Messkopf anschließen

Im Messkopf eingebaut befinden sich ein Motor mit Rührdraht und der Thermistor als Temperaturfühler. Der Stecker des Messkopfes wird mit dem Anschluss auf der Rückseite des Gerätes verbunden.

Das mit Kalibrier- oder Messlösung exakt gefüllte Probengefäß (50–150 µl) wird am Adapter befestigt.

Legende:

- ① Rührdraht
- ② Thermistor
- ③ Fuß





Hinweis: Ein Wechsel des Messkopfes macht zwingend eine Vorkalibrierung des Gerätes zur Anpassung an den Messkopf erforderlich (siehe „Vorkalibrierung“ auf Seite 21).

Der Messkopf wird nun so auf die Deckplatte gestellt, dass das Probengefäß in die Kühlkammer hinein ragt. Das Gerät ist jetzt messbereit.



Hinweis: Die Probenmenge kann bis zu einem Volumen von 50 µl reduziert werden. Wichtig ist, dass die Kalibration exakt mit der gleichen Menge wie die spätere Probe durchgeführt wird.

7.2 Messkopf ablegen



Hinweis: Grundsätzlich sollte der Messkopf mit einem aufgesetzten Probengefäß gelagert werden.

Um den Messkopf während der Arbeit mit dem Osmometer zeitweise abzulegen, können Sie ihn ohne Probengefäß auf den vier Säulen auf der Gerätehaube ablegen. In der Messposition ist es nicht erforderlich, dass die Füße des Messkopfes auf dem Gerät aufliegen.

Es ist generell darauf zu achten, dass der Kopf mit gefülltem Probengefäß stets senkrecht gehalten wird, damit keine Probe in den Messkopf laufen kann.

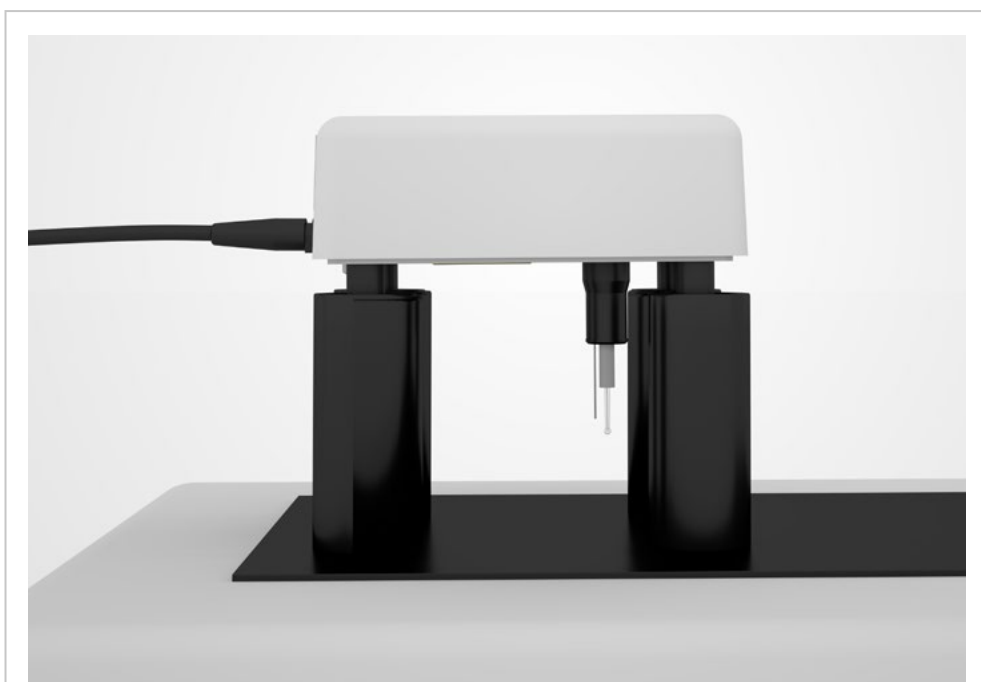


Abb. 5: Ablegen des Messkopfes ohne Probengefäß

7.3 Messprinzip und -ablauf

Der osmotische Druck in einer Lösung ist proportional zu der Erniedrigung des Gefrierpunktes der Lösung. Eine wässrige Lösung, deren osmotischer Druck einer idealen einmolalen Lösung entspricht, gefriert bei $-1,858^{\circ}\text{C}$. Eine wässrige Lösung mit diesem Gefrierpunkt hat eine Konzentration von 1 Osmol/kg.

Zur Messung wird eine Probelösung zunächst ohne zu rühren unter den Gefrierpunkt abgekühlt. Hierbei kann reines Wasser auf etwa -5 bis -8°C unterkühlt werden, ohne dass es gefriert. Durch automatisches Auslösen des Rührdrahts bei einer definierten Unterkühlungstemperatur wird das Gefrieren eingeleitet und die Temperatur des Wassers stellt sich exakt auf den Gefrierpunkt von 0°C ein (Abb. 6).

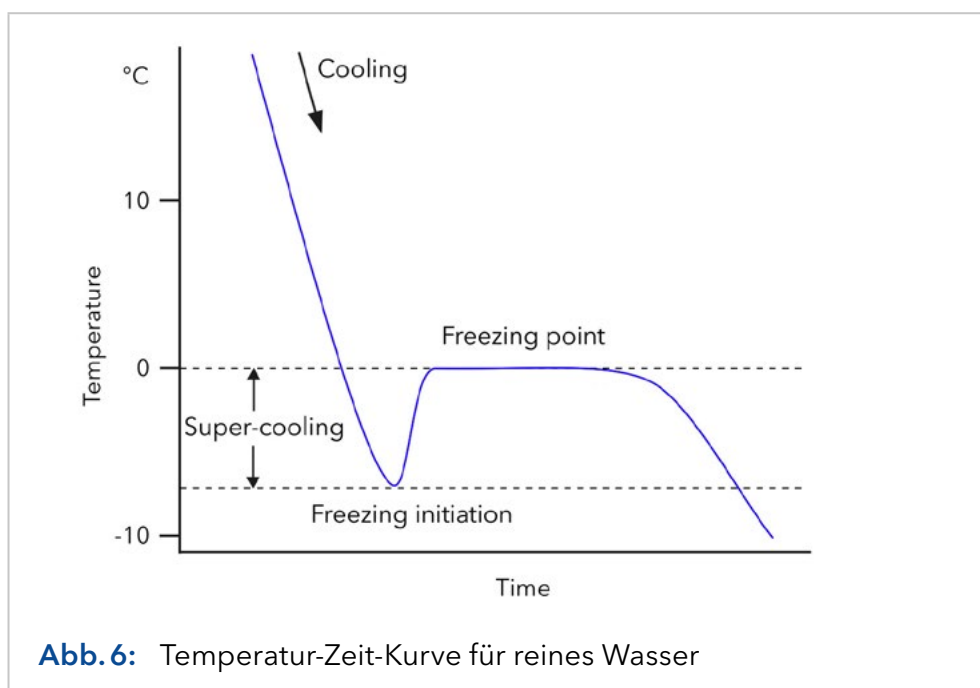
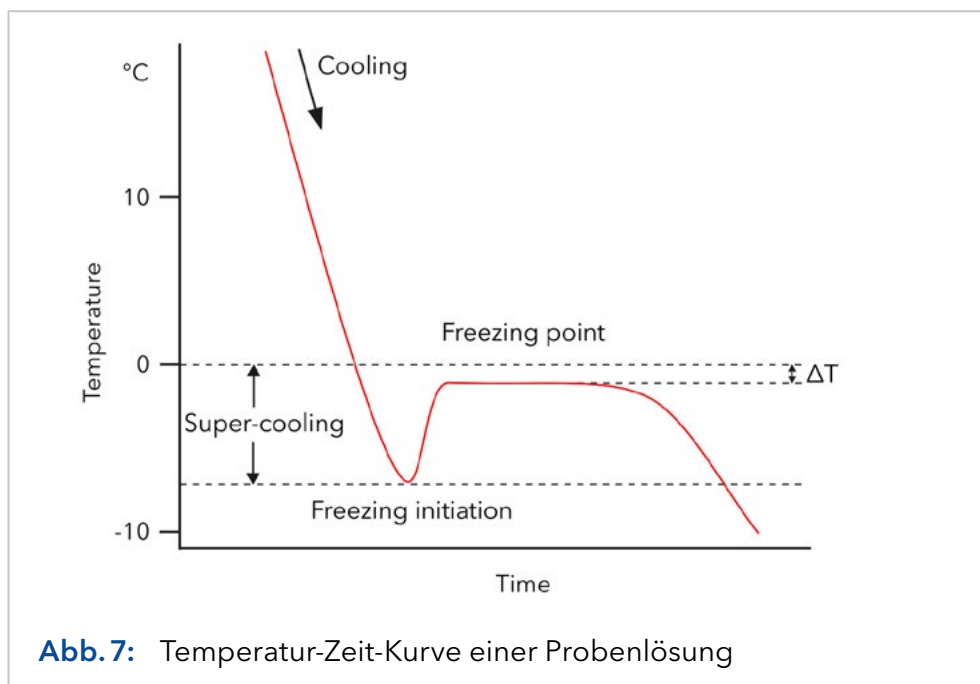


Abb. 6: Temperatur-Zeit-Kurve für reines Wasser

Bei einer Lösung liegt die Gefriertemperatur unter 0°C (Abb. 7). Die Gefrierpunktniedrigung ΔT ist ein Maß für die Osmolalität der Lösung. Sie kann in mOsmol/kg vom Display abgelesen werden.



Die jeweils aktuelle Temperatur wird während einer Messung auf dem Display angezeigt. Das Gerät erkennt den erreichten Maximalwert der Temperatur (Gefrierpunkt), speichert diesen und zeigt ihn dann im Falle einer einwandfreien Kristallisation an.

Nach beendeter Messung wird das Probengefäß wieder auf etwa 20 °C (Bereitschaftstemperatur des Gerätes) erwärmt. Der Messkopf kann deshalb vor bzw. nach der Messung beliebig lange in der Kühlkammer verbleiben.

7.4 Einschalten

Beim Einschalten des Geräts durchläuft dieses einen automatischen Selbsttest. Zunächst erscheint auf dem Display für ein paar Sekunden der Start-Bildschirm mit der aktuellen Firmware-Version.

KNAUER	V01.XX
Freezing Point Osmometer	

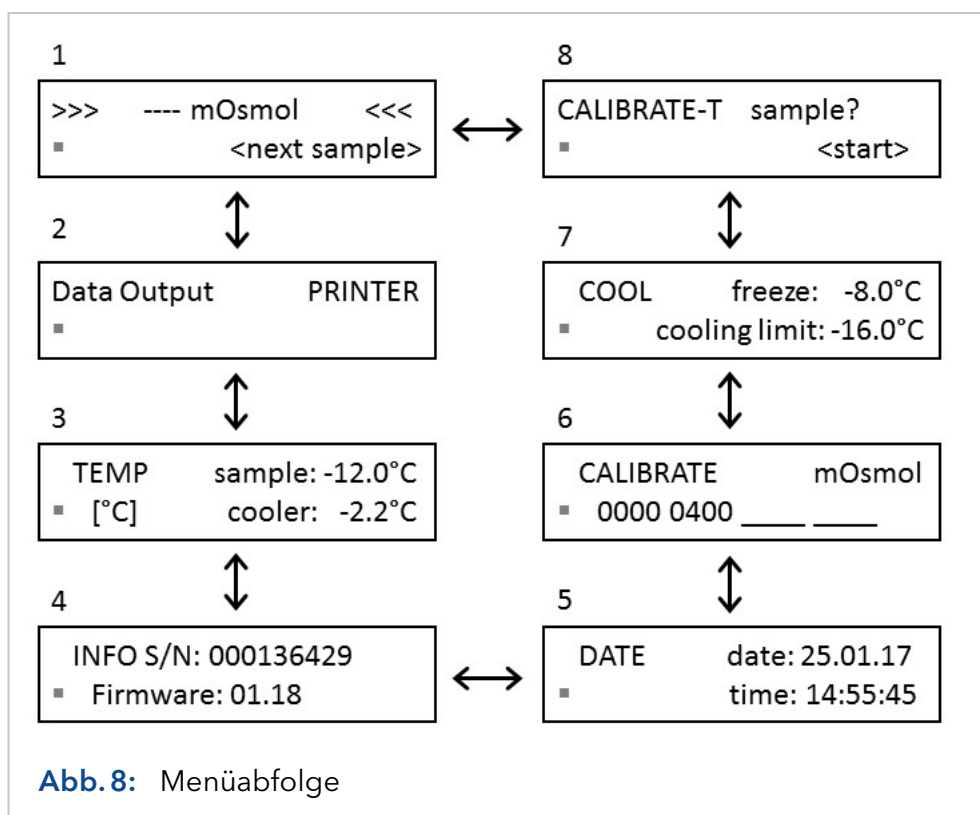
Nachdem der Selbsttest abgeschlossen ist, wird auf dem Display der Bildschirm für Messungen angezeigt (s. Abb. 8 Bildschirm 1). Der Cursor steht auf dem Rautenfeld. Von hier gelangen Sie, wie in Abb. 8 gezeigt, zu den jeweiligen Menüpunkten.

7.5 Menüführung

Vom Rautenfeld gelangen Sie durch Betätigung der vertikalen Pfeiltasten ▲▼ zu weiteren Bildschirmen, die in einer Endlosschleife durchlaufen werden können. Mit den horizontalen Pfeiltasten ➤➤ bewegen Sie den Cursor innerhalb eines Anzeigebildes von Feld zu Feld. Sie erreichen nur die Felder, die bearbeitet werden können. Reine Anzeigefelder wie zum Beispiel die gemessene Temperatur werden übersprungen.

Befindet sich der Cursor auf einem editierbaren Feld, können Sie die möglichen Werte mit den vertikalen Pfeiltasten ▲▼ durchscrollen. Die

angezeigte Auswahl wird beim Verlassen des Feldes durch Drücken einer horizontalen Pfeiltaste ➤ ➤ übernommen und gespeichert. So können Sie beispielsweise für die Datenausgabe zwischen Drucker und Computer (Bildschirm 2) wählen oder sich die Messdaten in mOsmol oder °C ausgeben lassen (Bildschirm 1).



Bildschirm	Erklärung
1	Hauptmenü
2 Data Output	Legt fest, ob das Osmometer mit dem Drucker oder einem PC verbunden ist.
3 TEMP	Zeigt die aktuellen Temperaturen der Probe und der Kühlkammer an. Zusätzlich kann mit den Vertikalpfeiltasten ▲▼ die Temperatureinheit von °C in °F geändert werden. Wird die Proben temperatur mit „----“ angezeigt, ist der Messkopf nicht angeschlossen.
4 INFO	Zeigt die Seriennummer und die Firmware Version an.
5 DATE	Ermöglicht die Einstellung von Datum und Zeit. Die Einstellung bleibt auch bei ausgeschaltetem Gerät gespeichert.

Bildschirm	Erklärung
6 CALIBRATE	Zeigt die aktuell verwendeten Kalibrierpunkte. Es gibt 3 mögliche Kalibrierpunkte (2. Zeile). Das erste Feld ist auf „0000“ fixiert. Bei regulären Messungen müssen mindestens 2 aktive Kalibrierpunkte vorliegen. Aus diesem Menü heraus werden auch die Kalibrierungsmessungen gestartet, siehe „Durchführung der Kalibrierung“ auf Seite 23.
7 COOL	Stellt folgende Parameter ein, jeweils in 0,5°C-Schritten: Auslösepunkt „freeze“ mit einem Wertebereich von -13,0 bis -4,0°C. Minimale Temperatur „cooling limit“ mit einem Wertebereich von -18,0 bis -12,0°C.
8 CALIBRATE-T	Passt das Osmometer durch eine Vorkalibrierung an den Messkopf an, siehe „Vorkalibrierung“ auf Seite 21.



Hinweis: Messungen müssen bei den gleichen Einstellungen (freeze & cooling limit) wie bei der Kalibrierung durchgeführt werden. Ebenfalls muss ein identisches Probenvolumen für Messung und Kalibrierung verwendet werden, um genaue und reproduzierbare Ergebnisse zu gewährleisten. Jede Veränderung der Temperatureinstellungen oder des Probenvolumens macht deshalb zwingend eine neue Kalibrierung erforderlich.

7.6 Messung vorbereiten



Hinweis: Das Gerät soll mindestens 5 Minuten vor der Verwendung eingeschaltet werden.

Zum Funktionstest des Rührdrahts kann die <VIB> Taste betätigt werden.

WARNUNG

Stichverletzung

Verletzungsgefahr durch den Rührdraht bei der Durchführung des Funktionstests.

→ Führen Sie den Funktionstest nur mit aufgestecktem Messgefäß durch.



Hinweis: Wenn Sie die Messergebnisse ausdrucken möchten, können Sie an den RS-232-Anschluss einen Drucker anschließen.

Nach Beendigung jeder Messung erfolgt der automatische Ergebnisausdruck im Format:

```
Measured 0400 mOsmol
23.03.15 08:24:35
```

Nach einer Kalibrierungsmessung erfolgt der Ausdruck:

```
Calibrated 1234 mOsmol
23.03.15 07:36:17
```

Wird eine Messung aufgrund eines Fehlers vorzeitig abgebrochen, wird auf dem Display die entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Wenn Sie einen Drucker angeschlossen haben, wird die Fehlermeldung am Drucker ausgegeben, ohne die Art des Fehlers zu spezifizieren.

```
(NO) FREEZE
23.03.15 09:06:04
```

7.6.1 Durchführung einer Vorbereitung für eine Messung

Voraussetzung Das Gerät ist angeschaltet und kalibriert.

Ablauf 1. Pipettieren Sie in ein sauberes und trockenes Probengefäß 50–150 µl der Proben- oder Kalibrierlösung.



Hinweis: Die Probenmenge kann in dem angegebenen Bereich frei gewählt werden. Wichtig ist hierbei, dass die Menge bei Kalibration und Messung identisch ist.

2. Stecken Sie das Probengefäß bis zum Anschlag auf den Messkopf, sodass Thermistor und Rührdraht in die Lösung eintauchen. Der Meniskus der Flüssigkeit muss horizontal ausgerichtet sein.
3. Platzieren Sie den Messkopf so auf dem Gerät, dass das Probengefäß in der Kühlkammer steckt. Die Füße des Messkopfes müssen hierbei nicht auf dem Gerät aufliegen.

Nächste Schritte Das Gerät ist bereit für eine Messung.

7.7 Kalibrierung

7.7.1 Vorkalibrierung

Eine Vorkalibrierung ist notwendig, wenn:

- das Gerät zum ersten Mal in Betrieb genommen wird.
- der Messkopf getauscht wurde.

Voraussetzung Bereiten Sie eine Messung mit Wasser (HPLC-Qualität) vor.

Ablauf 1. Wählen Sie CALIBRATE-T im Menü des Osmometers aus (Bildschirm 8 Abb. 8).

2. Drücken Sie die <START> Taste. Während des Vorkalibrierungslaufes wird die aktuelle Temperatur und die abgelaufene Zeit angezeigt. Zu jedem Zeitpunkt ist ein Abbruch über die <STOP> Taste möglich.

thermistor	> +9.99°C<
00:56	

- Nach Beendigung der Kalibrierung zeigt das Display die Nachricht an: „CALIBRATE-T sample? >successful<“. Um die Kalibrierung zu bestätigen, drücken Sie die <START> Taste ein Mal. Danach wird das ursprüngliche CALIBRATE-T Menü gezeigt, und die vorherigen Kalibrierungswerte sind gelöscht.

ACHTUNG

Gerätedefekt

Sollte das Probengefäß vom Messkopf abgezogen werden, solange die Probe oder die Kalibrierlösung gefroren ist, kann der Thermistor oder der Rührdraht beschädigt werden.

→ Sobald auf dem Display die Meldung „next sample“ erscheint, ist es sicher, das Gefäß zu entfernen.



Hinweis: Das Ausführen der Vorkalibrierung löscht eine bestehende Kalibrierung.

- Erscheint am Ende der Vorkalibrierung die Meldung „not successful“ auf dem Display, ist die Probe nicht gefroren. Überprüfen Sie, ob es sich
 - um eine 0 mOsmol/kg Probe handelt
 - ein gültiger Messkopf korrekt an das Gerät angeschlossen ist
- Wiederholen Sie gegebenenfalls die Vorkalibrierung.

7.7.2 Messkalibrierung

Üblicherweise ist eine Zweipunktkalibrierung ausreichend.



Hinweis: Die Kalibrierungen müssen sehr sorgfältig durchgeführt werden. Eine Verwechslung der Kalibrierlösungen beeinflusst alle nachfolgenden Messungen und führt zu fehlerhaften Resultaten.

Es gibt 3 mögliche Kalibrierpunkte, wobei auf jedem Feld der gewünschte Kalibrierwert ausgewählt und über die <START> Taste zur Kalibrierung aktiviert werden kann.

Das erste Feld ist auf „0000“ fixiert. Auf den anderen Feldern gibt es die Auswahlmöglichkeiten ----, %%%%, 50, 100, 150, bis 1900, 1950, 2000 in 50er Schritten.

Die Auswahl „----“ deaktiviert den entsprechenden Kalibrierpunkt.

Die Auswahl „%%%%“ deaktiviert die anderen Kalibrierpunkte (außer „0000“) und schaltet die Messwertanzeige von „mOsmol/kg“ auf „%“ um. Die Messergebnisse werden nun in % dieses Kalibrierwertes angezeigt.



Hinweis: Es müssen immer „0000“ und mindestens ein weiterer Kalibrierpunkt aktiv sein.

Die Kalibrierwerte bleiben erhalten, bis ein neuer, gültiger Wert für diese Position auf dem CALIBRATE-Bildschirm vorliegt. Der letzte Kalibrierwert

inklusive der Auswahl des Kalibrierfeldes wird nach einer Deaktivierung oder einer fehlgeschlagenen Kalibrierung wieder zurückgeholt.

Bei regulären Messungen müssen mindestens 2 aktive Kalibrierpunkte vorliegen. Zur Messwertermittlung wird zwischen den nächstgelegenen, aktiven Kalibrierpunkten interpoliert bzw. von dort extrapoliert.



Hinweis: Es ist empfohlen, die Kalibrierstandards so zu wählen, dass die zu erwartenden Messwerte zwischen den Kalibrierpunkten liegen.

Voraussetzung **Durchführung der Kalibrierung**
Bereiten Sie eine Messung mit Wasser (HPLC-Qualität) vor (siehe 21 „Durchführung einer Vorbereitung für eine Messung“ auf Seite 21).

- Ablauf**
1. Aktivieren Sie auf dem CALIBRATE Bildschirm das erste Kalibrierfeld und stellen Sie „0000“ ein.
 2. Drücken Sie die <START> Taste. Zu jedem Zeitpunkt ist ein Abbruch über die Taste <STOP> möglich. Während einer Kalibrierungsmessung wird die aktuelle Temperatur und die abgelaufene Zeit angezeigt:

```
0000 mOsmol > +5.43 °C
1:23
```

3. Nach erfolgreichem Abschluss der Messung bleibt der Messwert stehen.

```
0000 mOsmol > -0.00 °C
o.k.? <start>
```

Zur Bestätigung drücken Sie die <START> Taste erneut. Der Wert einer eventuellen früheren Kalibrierung wird gelöscht und durch den neuen Messwert ersetzt. Alle anderen Tasten verwerfen den neuen Messwert und führen zurück zum CALIBRATE Bildschirm.

4. Bereiten Sie eine Messung mit einer Kalibrierlösung vor (siehe „Durchführung einer Vorbereitung für eine Messung“ auf Seite 21). Dem Osmometer liegen für die Kalibrierung entsprechende Lösungen mit einer Osmolalität von 400 bzw. 850 mOsmol/kg bei.
5. Aktivieren Sie auf dem CALIBRATE Bildschirm das zweite Kalibrierfeld und stellen Sie die Osmolalität der Kalibrierlösung ein.
6. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 3.

Für spezielle Anwendungen, insbesondere in der Pharmaindustrie, ist eine Dreipunktkalibrierung erwünscht. Um diese durchzuführen, verfahren Sie nach dem obigen Ablauf und wiederholen die Prozedur für das Kalibrierfeld 3.

Neukalibrierung

Eine Neukalibrierung ist stets erforderlich bei:

- Wechsel des Messkopfes
- Änderung der Temperatureinstellungen (s. Bild 8 Bildschirm 7)
- Änderung des Volumens

7.8 Messung von Probelösungen

7.8.1 Durchführung einer Probenmessung

Voraussetzung Bereiten Sie eine Messung mit einer Probenlösung vor (siehe „Durchführung einer Vorbereitung für eine Messung“ auf Seite 21).

- Ablauf** 1. Um Messungen durchzuführen, wählen Sie mithilfe der Pfeiltasten den Bildschirm 1 (Abb. 8) aus und drücken die <START> Taste. Während der laufenden Messung wird die aktuelle Temperatur und die abgelaufene Zeit angezeigt:

```
RUN                > -1.23°
                  1:23
```

Zu jedem Zeitpunkt ist ein Abbruch über die Taste <STOP> möglich.

2. Das Gerät löst automatisch die Kristallisation aus, erkennt die Gefrierpunktserniedrigung und zeigt im Falle einer einwandfreien Kristallisation den zugehörigen Osmolalitätswert auf dem Display an:

```
>>> 1234 mOsmol <<<
                <next sample>
```

und gibt ihn am Drucker aus im Format:

```
Measured 1234 mOsmol
          19.03.15 16:05:35
```

3. Warten Sie vor der nächsten Messung, bis die Probe aufgetaut ist. Dies wird durch die Meldung <next sample> im Display angezeigt. Erfolgt nach der automatischen Auslösung des Rührdrahts keine Kristallisation, wird die Messung mit folgender Fehlermeldung abgebrochen.

```
> ERROR <
NO FREEZE
```

Erfolgt die Kristallisation selbständig und vor der automatischen Auslösung des Rührdrahts, wird die Messung mit folgender Fehlermeldung abgebrochen:

```
> ERROR <
FREEZE
```

ACHTUNG

Gerätedefekt

Sollte das Probengefäß vom Messkopf abgezogen werden, solange die Probe oder die Kalibrierlösung gefroren ist, kann der Thermistor oder der Rührdraht beschädigt werden.

- ➔ Sobald auf dem Display die Meldung „next sample“ erscheint, ist es sicher, das Gefäß zu entfernen.



Hinweis: Das Auftauen kann durch Erwärmung mit den Fingern beschleunigt werden. Die Meldung <next sample> unterhalb des Messwertes zeigt an, dass die Probe vollständig aufgetaut ist.

7.9 Wichtige Bedienhinweise

1. Das Gerät ist ausschließlich für niedrig viskose, wässrige Lösungen ausgelegt.
2. Verwenden Sie ausschließlich Probengefäße die über KNAUER bezogen oder von KNAUER empfohlen wurden. Probengefäße sollten nicht mehrfach verwendet werden.
3. Verwenden Sie zum Füllen der Probengefäße saubere und trockene Pipettenspitzen, um stets eine konstante Probenmenge zu gewährleisten. Achten Sie besonders darauf, dass sich keine Luftblasen in der Flüssigkeit oder Tropfen am Gefäßrand oberhalb der Flüssigkeit befinden. Die Probenlösung sollte möglichst waagrecht im Probengefäß stehen.
4. Behandeln Sie den Thermistor sehr sorgfältig. Scheuer- und Putzmittel dürfen auf keinen Fall verwendet werden. Reinigen Sie ihn ausschließlich mit einem nicht basischen, tensidischen Reinigungsmittel (Verdünnung: 1:10 Lösung in Wasser (HPLC-Qualität) von $40 \pm 5^\circ \text{C}$). Nach dem Eintauchen betätigen Sie 3 bis 5 Mal die Rührfunktion für 5 Sekunden und spülen mit Wasser (HPLC-Qualität) nach. Die Häufigkeit dieser Reinigung hängt von der verwendeten Probenmatrix ab. Für reine Salzlösungen genügt es, den Thermistor mit der folgenden Probenlösung vorzuspülen. Ein verschmutzter Thermistor liefert fehlerhafte Ergebnisse.
5. Reinigen und Trocknen des Thermistors mit Alkohol oder Aceton wird nicht empfohlen. Lösungsmitteldampfreste können die nächste Messung verfälschen.
6. Proben von eiweißhaltigen Lösungen wie Seren dürfen nur einmal gemessen werden. Beim Gefrieren der Probe denaturiert das Eiweiß. Eine Wiederholung der Messung mit der gleichen Probe führt deshalb zu erhöhten Messwerten.
7. Beachten Sie den Unterschied zwischen idealer und realer Osmolalität. Messbar sind nur reale Osmolalitäten. Es ist nicht möglich, durch Verdünnung einer Kalibrierlösung andere Standardlösungen herzustellen, da die Aktivitätskoeffizienten konzentrationsabhängig sind.
8. Wasser, das längere Zeit in Polyethylenflaschen aufbewahrt wurde, lässt sich manchmal schlecht herunterkühlen. Sofern Schwierigkeiten auftreten, empfehlen wir eine Aufbewahrung in Glasflaschen.
9. Es ist auf homogenes Probenmaterial zu achten. Soll das Ergebnis einer Messung mit der gleichen Probe reproduziert werden, ist die Probe vor der Wiederholungsmessung mit dem Rührdraht zu durchmischen. Da das Eis keine Salze enthält und beim Auftauen oben schwimmt ergibt sich ein Konzentrationsgradient, der vor der Messung beseitigt werden muss.
10. Durch Dampfverluste kann sich die Konzentration der gelösten Teilchen und damit die Osmolalität einer Lösung erhöhen. Kalibrierlösungen sollten nach dem Öffnen daher maximal 30 - 60 min verwendet werden. Wir empfehlen die Verwendung der Kalibrierlösungen, die im Kapitel „Nachbestellung“ aufgeführt sind (siehe Seite 43).

- 11.** Das Osmometer sollte nach Beendigung aller Messungen ausgeschaltet werden, da ein Dauerbetrieb die Lebenszeit des Gerätes vermindert. Ist das Gerät eingeschaltet und für längere Zeit unbenutzt, kann sich Kondenswasser aus der Raumluft in der Kühlkammer sammeln. Dieses sollte vor einer neuen Messung mit einem trockenen Tuch vorsichtig entfernt werden.
- 12.** Der Rührdraht ist für das reproduzierbare Auslösen des Gefrierens verantwortlich und vom Werk optimal eingestellt. Achten Sie besonders beim Aufsetzen der Probengefäße und bei der Reinigung darauf, dass der Draht nicht verbogen wird.

8. Funktionstests



Hinweis: Standardverfahren zum Thema IQ und OQ kann in Einzelfällen bei Geräten unterschiedlich gehandhabt werden.

Installation Qualification (IQ)

Das optionale Installationsprotokoll ist kostenlos und wird während der Installation, auf Kundenwunsch, von der technischen Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt.

Das IQ-Protokoll ist ein Standarddokument, das dem Gerät beigelegt ist und beinhaltet Folgendes:

- Den Nachweis der einwandfreien Anlieferung
- Die Prüfung der Vollständigkeit des Lieferumfangs
- Den Nachweis über die generelle Funktionsfähigkeit des Geräts

Operation Qualification (OQ)

Die OQ ist ein ausführlicher Betriebstest auf Grundlage der standardisierten KNAUER OQ-Dokumente. Das OQ-Protokoll ist ein Standarddokument der Firma KNAUER und ist kostenlos. Es ist nicht im Lieferumfang des Geräts enthalten. Wenden Sie sich bei Bedarf an die technische Kundenbetreuung.

Das OQ-Protokoll beinhaltet Folgendes:

- Definitionen der Kundenanforderungen und Abnahmebedingungen
- Dokumentation der Gerätespezifikationen
- Prüfung der Funktionalität des Geräts beim Kunden

Testintervall

Um die Funktion innerhalb der technischen Spezifikationen zu gewährleisten, sollte das Gerät mit Hilfe des OQ-Protokolls regelmäßig geprüft werden. Die Testintervalle werden durch den Gebrauch des Gerätes vorgegeben.

Ausführung

Die OQ kann durch die technische Kundenbetreuung von KNAUER oder einem von KNAUER autorisierten Anbieter ausgeführt werden (kostenpflichtig).

9. Fehlerbehebung

9.1 Systemmeldungen

Jede mögliche Fehlermeldung kann durch das Betätigen einer beliebigen Taste gelöscht werden. Das Gerät geht dadurch wieder in den Hauptbildschirm über.

In jedem Fall steht bei einer Fehlermeldung in der oberen Zeile > ERROR <, während die untere eine Spezifizierung des Fehlers zeigt.

Folgende Meldungen können auftreten:

Fehlermeldung	Ursache	Behebung
FREEZE	Der Gefrierprozess wurde vorzeitig ausgelöst oder es lag eine Störung der aktiven Auslösung des Gefrierprozesses vor.	Siehe Abschnitt 'Frühkristallisation der Proben' auf Seite 28.
NO FREEZE	Nach Auslösen des Rührdrahts erfolgte keine Kristallisation der Probe.	Siehe Abschnitt 'Nichtgefrieren der Proben' auf Seite 29.
OUT OF RANGE	Der Messwert liegt außerhalb des zulässigen Wertebereiches.	Üblicherweise bei Fehlfunktion des Thermistors. Wenden Sie sich an die technische Kundenbetreuung.
NOT CALIBRATED	Es liegen keine Kalibrierpunkte vor.	Siehe Abschnitt 'Messkalibrierung' auf Seite 22.
COOLER TIMEOUT	Zeitüberschreitung bei zu langsamer Reaktion der Kühlkammer: >5 Minuten ab START	Wenden Sie sich an die technische Kundenbetreuung.
MEASUREMENT TIMEOUT	Zeitüberschreitung bei zu langer Messung: >5 Minuten ab START	Wenden Sie sich an die technische Kundenbetreuung.

9.2 Frühkristallisation der Proben

Wenn die Probe sich nicht unterkühlen lässt sondern wiederholt von selbst gefriert, kommen dafür drei Ursachen in Frage:

Bringen die unten genannten Abhilfemöglichkeiten keinen Erfolg, ist die Unterkühlungstemperatur zu tief. Dafür müssen die Gefriertemperaturen im Gerät erhöht werden. Zur Einstellung der Unterkühlungstemperatur siehe Bildschirm 7 COOL in Bild 8 „Menüabfolge“ auf Seite 19.

Ursache	Behebung
Es ist zu wenig Probelösung eingefüllt. Dadurch entsteht über der Lösung an der Gefäßwand eine wesentlich stärker abgekühlte Zone, die die Selbstkristallisation initiiert.	Korrektes Probenvolumen verwenden: 50-150 µl
Am Thermistor oder dem Probengefäß befinden sich Kristallisationskeime (Verunreinigungen oder Kratzer), die das vorzeitige Gefrieren bewirken.	Wechseln des Probengefäßes und sorgfältige Reinigung des Thermistors. Verwenden von Probengefäßen die von KNAUER bezogen oder empfohlen wurden.
Lösungen die mit Luft oder anderen Gasen gesättigt sind, lassen sich gelegentlich ebenfalls schlecht unterkühlen	Entgasen der Probe mit Ultraschall



Hinweis: Kalibrierung und Messung müssen bei gleichen Temperatureinstellungen und gleichem Probenvolumen durchgeführt werden.

9.3 Nichtgefrieren der Proben

Wenn die Probe ständig nicht gefriert, kommen dafür folgende Ursachen in Frage:

Ursache	Behebung
Die Kühlleistung reicht nicht aus.	Lufteintritts- und -austrittsöffnungen am Gehäuse frei machen
Es ist zu viel Probelösung eingefüllt. Dadurch entsteht im oberen Teil eine ungekühlte Zone. Beim Rühren erfolgt eine Durchmischung der gekühlten und ungekühlten Schichten.	Korrektes Probenvolumen verwenden: 50-150 µl

Bringen die genannten Abhilfemöglichkeiten keinen Erfolg, ist die Unterkühlung zu gering. Dafür müssen die Gefriertemperaturen im Gerät verringert werden. Zur Einstellung der Gefriertemperaturen siehe Bildschirm 7 COOL in Bild „Menüabfolge“ auf Seite 19.



Hinweis: Kalibrierung und Messung müssen bei der gleichen Unterkühlungstemperatur durchgeführt werden.

10. Bedienung der EuroOsmo 7400 Software

In diesem Kapitel werden die Grundkenntnisse für die Arbeit mit dem Osmometer K-7400S und der EuroOsmo Software 7400 Software erklärt.



Hinweis: Lesen Sie die Lizenzvereinbarung, bevor Sie die EuroOsmo 7400 Software nutzen (siehe Seite 45). Mit der Benutzung der Software erkennen Sie die Vereinbarung an.

10.1 Installation

Die Hardwareanforderungen (Prozessorleistung, Arbeitsspeicher, Festplattenbedarf) sind für die Installation von EuroOsmo 7400 sehr niedrig.

Das Programm läuft unter Windows 7, 8 und 10, aber auch mit älteren Betriebssystemen, zurück bis Windows XP.

- Ablauf**
1. Legen Sie die EuroOsmo 7400 CD in das CD-Laufwerk des PCs.
 2. Warten Sie 30 Sekunden. Das Setup wird automatisch gestartet. Mittels selbsterklärender Fenster werden Sie durch die Installation geführt.
 3. Falls Ihr CD-Laufwerk kein Autoplay unterstützt, verfahren Sie wie folgt:
 - Doppelklicken Sie auf <Arbeitsplatz>.
 - Klicken Sie Ihr CD-Laufwerk mit der rechten Maustaste an.
 - Wählen Sie <Autoplay> aus und verfahren dann, wie unter 2.
 4. Falls kein AutoPlay Menü angezeigt wird, wählen Sie <Öffnen>, gehen zu EuroOsmo 7400/Disk1 und doppelklicken auf <Setup.exe>.

10.1.1 Hardware Installation

Das Gerät muss vor dem Start des Programms mit einem definierten Port des Computers (z.B. COM1) verbunden werden.

10.2 Hauptbildschirm

Nach dem Starten des Programms sehen Sie den Hauptbildschirm der Software.

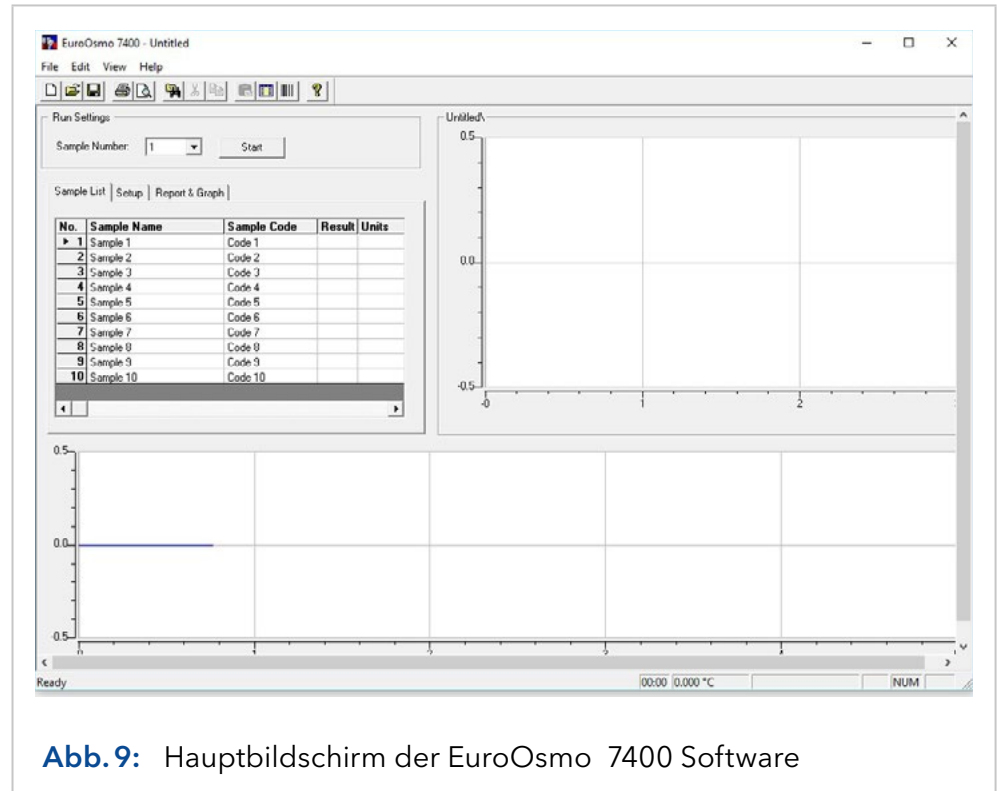







Abb. 9: Hauptbildschirm der EuroOsmo 7400 Software



Fehlt die Verbindung zum Osmometer oder ist dieses nicht eingeschaltet, weist die folgende Fehlermeldung darauf hin.



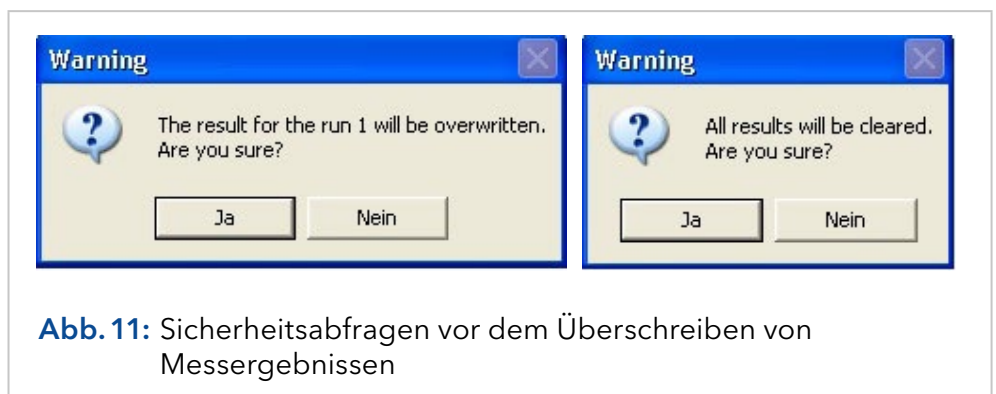
10.3 Icons

Befehl	Erklärung
	Druckt die Ergebnisliste.
	Zeigt die Vorschau auf den aktuellen Report.
	Startet die Suchfunktion.
	Übernimmt den Inhalt des aktivierten Feldes einer Spalte in die Folgezeilen dieser Spalte.
	Nach jedem Barcode-Scan wird zur neuen Probenzeile gewechselt.

10.4 Run Settings

Befehl	Erklärung
	Wählen Sie die Nummer der zu messenden Probe aus der Probenliste.
	Schaltfläche zum Start eines Mess- oder Kalibrierungslaufes. Sie wechselt nach erfolgtem Start zur Stoptaste für den manuellen Abbruch einer Messung.

Liegen bereits Messergebnisse vor, erfolgt eine Sicherheitsabfrage.



10.5 Sample List

Die Liste dient der Benennung und Codierung der zu messenden Proben. Die zugehörigen Ergebnisse werden in ihr erfasst und können gespeichert werden. Über den Scroll-Balken ist noch eine weitere Spalte <Comments> für Detailangaben zugänglich.

Die Proben werden in der Reihenfolge der Liste gemessen und die Ergebnisse in ihr gespeichert.

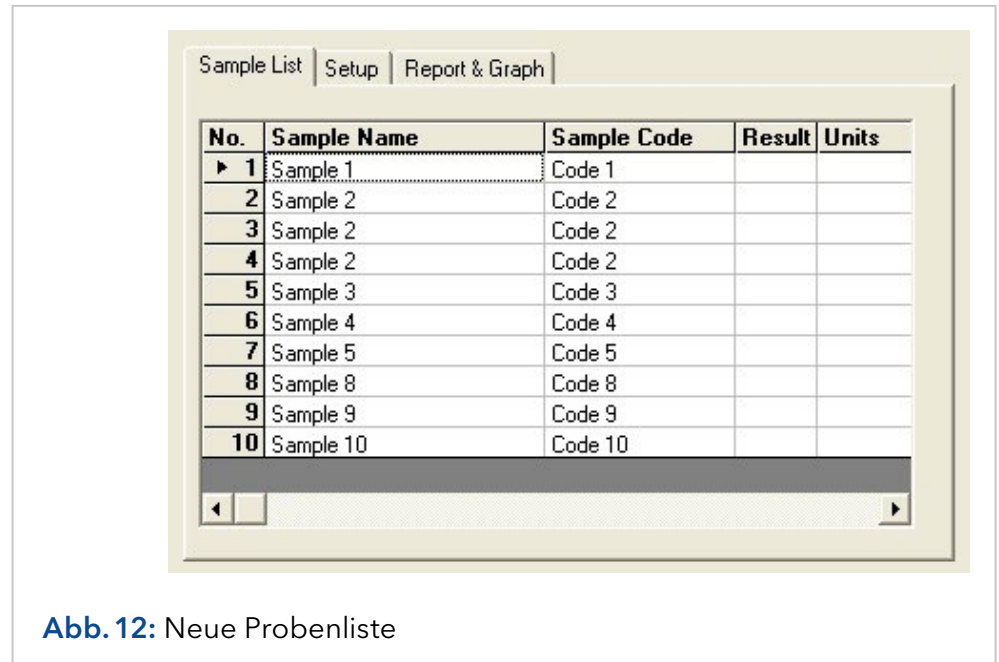
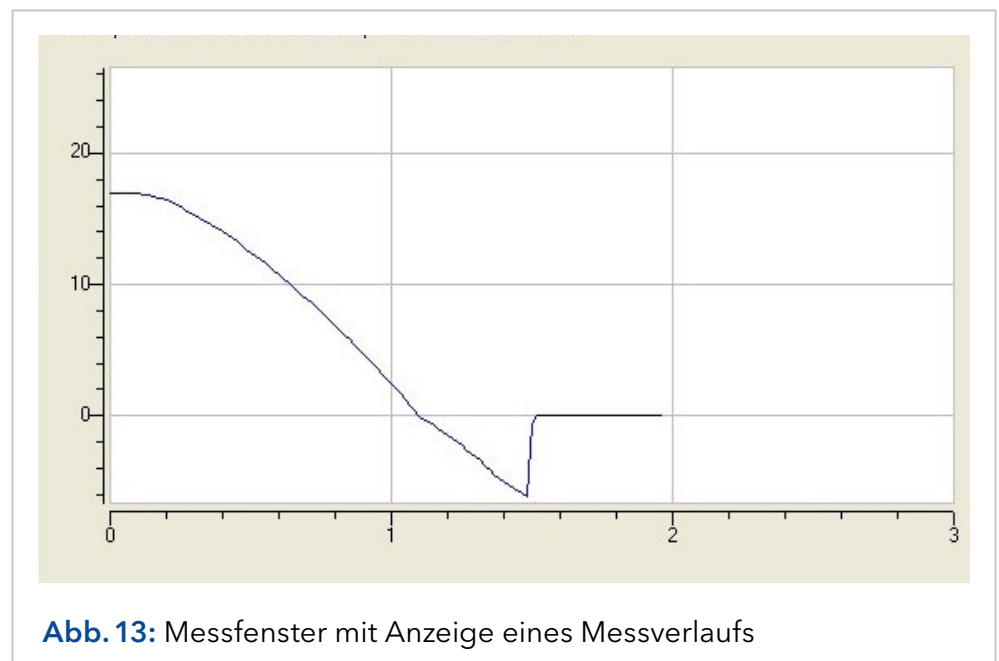


Abb. 12: Neue Probenliste

Ein Doppelklick auf <No.> einer Probe lässt den zugehörigen Temperaturverlauf im Messfenster erscheinen. Bei einer bereits gespeicherten Probenliste wird auch der Pfad mit angezeigt.



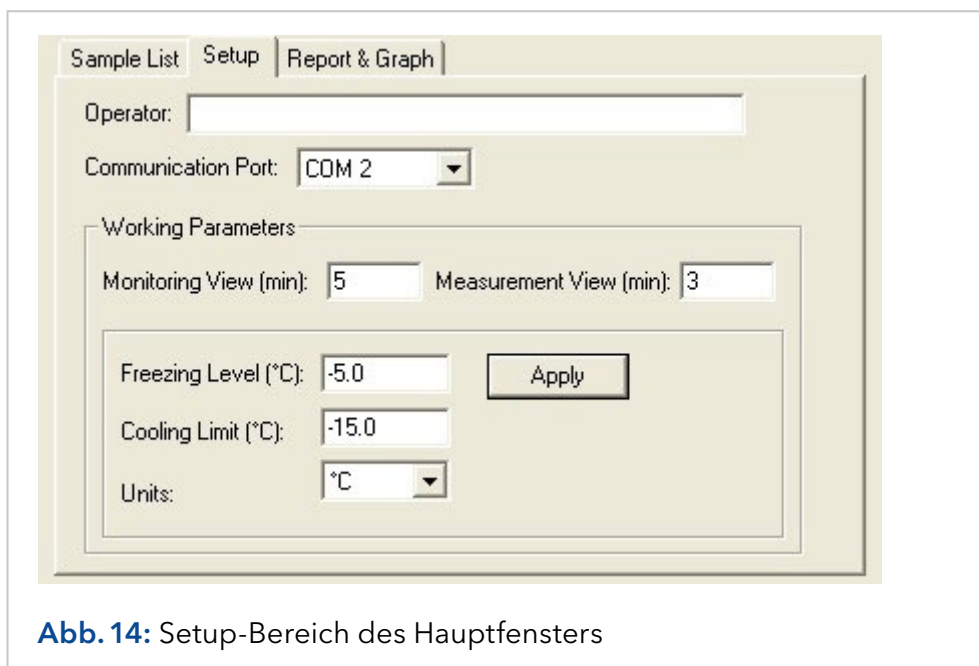


Abb. 14: Setup-Bereich des Hauptfensters

10.6 Setup

Eingabebereich für allgemeingültige Angaben von Messreihen, die je nach Vorgabe auch in den Report übernommen werden.

Befehl	Erklärung
Operator	Geben Sie den Namen des Nutzers ein.
Communication Port	Wählen Sie den COM Port aus, über den Ihr Osmometer mit dem Computer verbunden ist.

10.7 Working Parameters

Befehl	Erklärung
Monitoring view	Der Eingabewert definiert die Skalierung des Monitors durch seinen Endwert in Minuten. Hier wird der Temperaturverlauf am Gerät kontinuierlich für den definierten Zeitabschnitt angezeigt.
Measurement view	Der Eingabewert definiert die Skalierung des Messfensters durch seinen Endwert in Minuten.
Freezing Level	Hier können Sie den Auslösepunkt FREEZE mit einem Wertebereich von -13,0 bis -4,0 °C in 0,5 °C-Schritten festlegen.


Befehl	Erklärung
Cooling Limit	Hier können Sie die minimale Kühlkammertemperatur mit einem Wertebereich von -18,0 bis -12,0 °C in 0,5 °C-Schritten festlegen.
Units	Wählen Sie die zutreffende Einheit aus. Zur Auswahl stehen mOsmol, °C, °F und %. Bei der Auswahl °F erfolgen die Eingaben für Freezing Level und Cooling Limit automatisch ebenfalls in °F.
	Durch Klicken auf die <Apply> Schaltfläche werden die Eingaben an das Osmometer geleitet. Liegt eine der Eingaben außerhalb des dafür zugelassenen Bereichs, erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung. Die Einstellung am Osmometer bleibt unverändert erhalten.



Abb. 15: Error message in case of not valid parameters

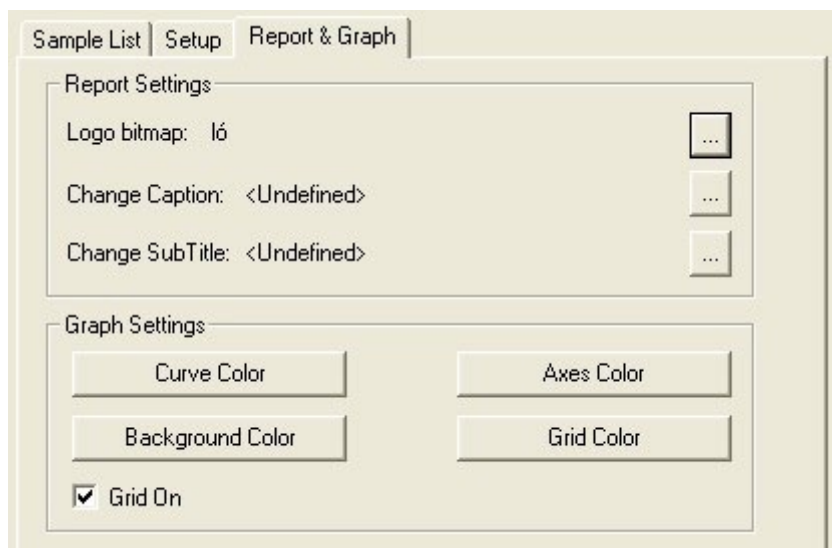


Abb. 16: Bereich zur Reportgestaltung

10.8 Report & Graph

Befehl	Erklärung
Report Settings	Eingabebereich für das Design des Reports.
Logo Bitmap	Über die <...> Schaltfläche gelangen Sie zu einem Explorerfenster zur Auswahl des Logos.
Change Caption	Über die <...> Schaltfläche gelangen Sie zu einem Eingabefenster, um die Überschrift des Reports zu gestalten. Klicken Sie auf die <Font...> Schaltfläche, um die Schrift zu formatieren.
Change SubTitle	Über die <...> Schaltfläche gelangen Sie zu dem Eingabefenster für die Formatierung von Untertiteln. Entsprechend erfolgt auch die Formatierung des Untertitels.
Graph Settings	Eingabebereich für das Design von graphischen Gestaltungen. Durch Klicken auf eine der vier Schaltflächen wird das Farbauswahlfenster geöffnet, in dem Sie die Farbe der Kurven-, Hintergrund-, Achsen- und Gitternetzlinien separat festlegen können.
GridOn	Mit dieser Auswahloption können Sie die Gitternetzlinien in den graphischen Darstellungen ein- und ausblenden.

Vor dem Ausdruck eines Reports durch Klicken auf die <Drucken> Schaltfläche wird in jedem Fall vor dem Drucken ein Setup-Fenster geöffnet. Die Vorschau auf den aktuellen Report wird durch Klicken auf die <Vorschau> Schaltfläche angezeigt.

10.9 Suchfunktion

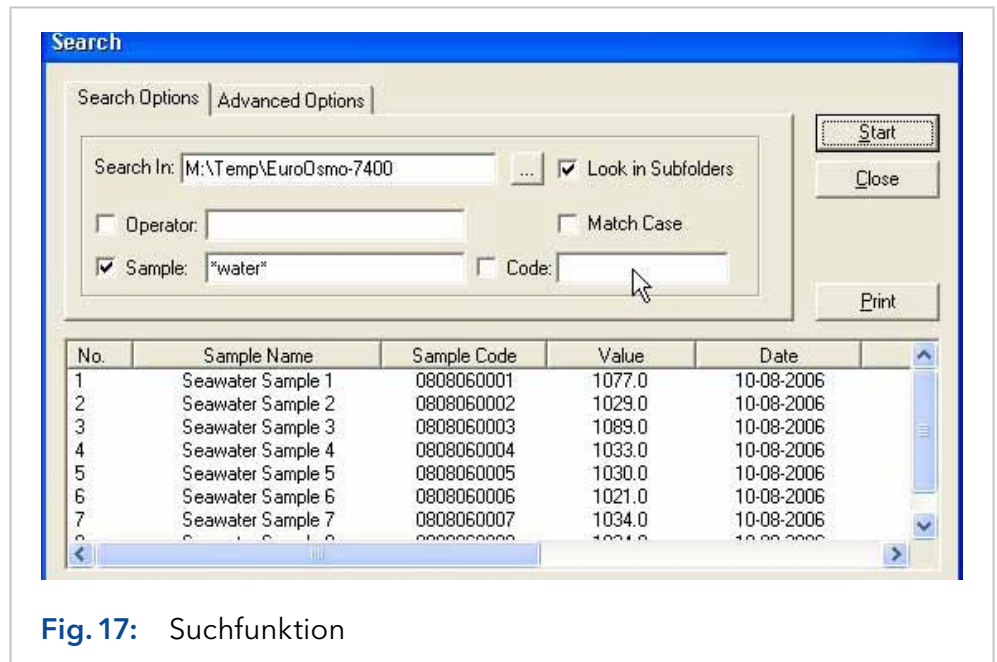


Fig. 17: Suchfunktion

Über die <...> Schaltfläche gelangen Sie zu einem Fenster, in dem Sie den Suchpfad wählen können. Sie haben die Option, auch untergeordnete Ordner mit durchsuchen zu lassen. Als Suchfilter dienen der Operator, die Probenbezeichnung und/oder der Probencode. Als Platzhalter sind das ? für das einzelne Zeichen und * für undefinierte Bereiche vor und/oder nach dem eingegebenen Namensteil.

Gegebenenfalls können die Ergebnisse durch erweiterte Optionen zusätzlich eingeschränkt werden. Hierfür dienen die Größe des Messwertes und/oder das Datum der Messung.

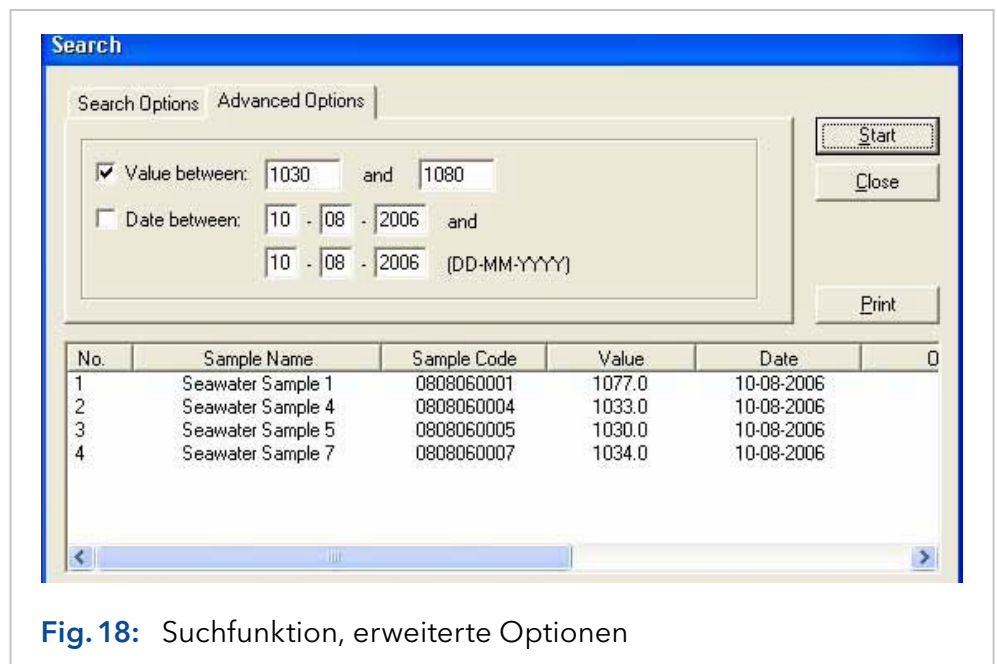


Fig. 18: Suchfunktion, erweiterte Optionen

11. Wartung und Pflege

11.1 Reinigung von Rührdraht und Thermistor



Hinweis: Rührdraht und Thermistor dürfen nicht mit der Hand berührt werden.

⚠️ WARNUNG

Infektionsgefahr

Es besteht eine Infektionsgefahr durch Verletzungen mit einer kontaminierten Rührdrahtspitze.

→ Verwenden Sie geeignete Schutzhandschuhe beim Umgang mit dem Messkopf.

⚠️ WARNUNG

Stichverletzung

Verletzungsgefahr durch den Rührdraht beim Auslösen des Rührdrahtes mit der Hand.

→ Führen Sie das Auslösen des Rührdrahts nur mit aufgestecktem Probengefäß durch.

Die von der Probe benetzten Teile des Messkopfes können durch den Anwender leicht gereinigt werden, indem ein Probengefäß mit einer entsprechenden Reinigungslösung auf den Messkopf aufgesteckt wird (siehe „Wichtige Bedienungshinweise“ auf Seite 25).




Hinweis: Die Bereitstellung sowie die sach- und situationsgemäße Anwendung dieser Reinigungslösungen liegt in der Verantwortung des Anwenders.

11.2 Funktionsprüfung der Kühlleistung

Die Kühlleistung kann durch die Messung der Kühlkammertemperatur überprüft werden (-13 to -16 °C in der Abkühlphase und ~20 °C im Bereitschaftsmodus).

Voraussetzung Das Gerät muss kalibriert sein.

- Ablauf**
1. Schließen Sie den Messkopf an das Gerät an und stellen den Messkopf auf den dafür vorgesehenen Ablageort (siehe Seite 16).
 2. Drücken Sie die <START/STOP> Taste, starten die Messung und warten 5 Minuten, bis im Display die Fehlermeldung <MEASUREMENT TIMEOUT> erscheint.
 3. Drücken Sie schnell 2 Mal die  Taste und lesen den COOL-Wert ab (siehe Seite 18).
 4. Es muss ein Wert in dem Bereich von -13 bis -16 °C angezeigt werden.
 5. Sollte dieser Wert nicht erreicht werden, prüfen Sie, ob das Cooling Limit auf -16 °C eingestellt ist.

6. Falls der Parameter korrekt ist, wiederholen Sie den Test und drücken nach Ablauf der 5 Minuten ohne Abwarten der Fehlermeldung schnell zwei Mal die Taste und lesen den Wert nochmals ab.
7. Sollten Sie das Cooling Limit verändert haben, müssen Sie nach dem Test das Gerät neu kalibrieren.

11.2.1 Referenzthermometer

Zusätzlich können Sie das Gerät mit einem kalibrierten Referenzthermometer überprüfen. Dieses Thermometer sollte Temperaturänderungen schnell anzeigen.

- Ablauf**
1. Füllen Sie die Kühlkammer fast vollständig mit Wasser (HPLC-Qualität) und führen das Thermometer ein.
 2. Starten Sie die Messung wie zuvor und beobachten den Temperaturverlauf.
 3. Nach dem Test muss die Kühlkammer mit einem Tuch vollständig getrocknet werden.

Die Kühlleistung ist normalerweise für ein Probenvolumen von 150 µl im Probengefäß ausreichend, wenn die Auslösung des Gefriervorgangs durch den Rührdraht innerhalb von etwa 150 Sekunden erfolgt.

Sollte eine Temperatur von -13 °C nicht erreicht werden, muss das Gerät zur Reparatur an den Hersteller oder dessen autorisierten Service gesendet werden.



Hinweis: Der Rührdraht ist ab Werk optimal eingestellt. Achten Sie daher darauf, dass der Rührdraht nicht verbogen wird. Das untere Ende des Drahtes sollte an der Gefäßwand liegen.

11.3 Transport

Bereiten Sie das Gerät sorgfältig auf den Transport vor. Wenn Sie das Gerät zur Reparatur an KNAUER verschicken wollen, legen Sie den Servicebegleitschein bei, der zum Download auf der Website bereitsteht.

Berücksichtigen Sie für einen sicheren Transport das Gewicht und die Maße des Geräts (siehe Kapitel „12. Technische Daten“ auf Seite 41).

⚠ VORSICHT

Gefahr beim Anheben

Das Gerät könnte beim Tragen, Aufstellen und Installieren herunterfallen und dabei Verletzungen verursachen.

→ Zum Tragen oder Verschieben umfassen Sie das Gerät ausschließlich mittig an der Seite.

11.4 Lagerung

Für die Lagerung die Umgebungsbedingungen beachten (siehe Kapitel „12. Technische Daten“ auf Seite 41).

11.4.1 Stromversorgung trennen

Voraussetzungen Das Gerät wurde ausgeschaltet.

Ablauf

1. Den Versorgungsstecker aus der Buchse und dann aus dem Gerät ziehen.
2. Das Versorgungskabel mit dem Gerät einpacken.

Nächste Schritte Alle weiteren elektischen Verbindungen trennen. Alles Zubehör entfernen und das Gerät zur Lagerung einpacken.

12. Technische Daten

12.1 Hauptmerkmale

Merkmal	Bedeutung
Probenvolumen	50-150 µl
Lösungsmittel	Wasser (HPLC-Qualität)
Dauer einer Messung	ca. 2 min
Messbereich	0-2000 mOsmol/kg
Präzision	SD ≤ 4 mOsmol/kg [0-400 mOsmol/kg] RSD ≤ 1,0% [400-2000 mOsmol/kg]
Linearität	± 1% [0-1500 mOsmol/kg] ± 1,5% [0-2000 mOsmol/kg]
Kalibrierung	Zweipunktkalibrierung (0 mOsmol/kg und eine frei wählbare Osmolalität) optional: Dreipunktkalibrierung (0 mOsmol/kg und zwei frei wählbare Osmolalitäten)
Messablauf	vollautomatisch nach Probeneingabe

12.2 Kommunikation

Merkmal	Bedeutung
Schnittstelle	RS-232
Steuerung	Folientastatur (LED-Anzeige, 2 Zeilen mit jew. 24 Zeichen), Software

12.3 Allgemein

Merkmal	Bedeutung
Stromversorgung	100-240 V, 50-60 Hz, 70 W
Abmessungen	160 x 182 x 340 mm
Gewicht	5,3 kg (Gerät + Messkopf)
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich: 10-35 °C Rel. Luftfeuchtigkeit: 20-80 % (nichtkondensierend)

13. Nachbestellungen

Die Liste der Nachbestellungen ist aktuell für den Zeitpunkt der Veröffentlichung. Abweichungen zu späteren Zeitpunkten sind möglich.

Nutzen Sie die beiliegende Packliste für die Nachbestellung von Ersatzteilen. Kontaktieren Sie die Technische Kundenbetreuung, wenn sich Fragen zu Ersatzteilen oder Zubehör ergeben.

Weitere Informationen Aktuelle Informationen zu Ersatzteilen und Zubehör finden Sie im Internet unter www.knauer.net.

Bezeichnung	Bestellnr.
Gefrierpunktsmomometer K-7400S	A0006AC
Versorgungskabel, 230V	M1479
RS-232 Verbindungskabel	M1702
Bondrucker	A3711
Osmometer K-7400S Betriebsanleitung	V3700
Messkopf für Kunststoffmessgefäße	A0840-2
Packung mit 100 Kunststoffmessgefäßen	A02721
Packung mit 500 Kunststoffmessgefäßen	A0272
Packung mit 1000 Kunststoffmessgefäßen	A0720
100 mOsmol/kg Kalibrierlösung (12 Ampullen)	A01242
300 mOsmol/kg Kalibrierlösung (12 Ampullen)	A01240
400 mOsmol/kg Kalibrierlösung (12 Ampullen)	A01241-1
850 mOsmol/kg Kalibrierlösung (12 Ampullen)	A01250
2000 mOsmol/kg Kalibrierlösung (12 Ampullen)	A01248
Packung fusselfreie Reinigungstücher (240 Stück)	A02330
Papierrolle für Bondrucker	A7013
Farbband für Bondrucker, schwarz	A7014

14. Rechtliche Hinweise



Hinweis: Das Semi-Micro Osmometer K-7400S ist nicht gemäß der Richtlinie 98/79/EG des Europäischen Parlaments über In-vitro-Diagnostika (IVD-Richtlinie) zertifiziert. Aus diesem Grund muss KNAUER darauf hinweisen, dass das Gerät für Analysen von Geweben oder Flüssigkeiten menschlichen Ursprungs, welche der klinischen Diagnostik dienen, nicht zugelassen ist.



Hinweis: Das Semi-Micro Osmometer K-7400S entspricht der Europäischen Pharmakopöe für Osmolalität (Ph. Eur. 2.2.35) im pharmazeutisch relevanten Messbereich von 0-400 mOsmol/kg.

14.1 Transportschäden

Die Verpackung unserer Geräte stellt einen bestmöglichen Schutz vor Transportschäden sicher. Die Verpackung auf Transportschäden prüfen. Im Fall einer Beschädigung die technische Kundenbetreuung des Herstellers innerhalb von drei Werktagen kontaktieren und den Spediteur informieren.

14.2 Gewährleistungsbedingungen

Die werkseitige Gewährleistung für das Gerät ist vertraglich vereinbart. Während der Gewährleistungszeit ersetzt oder repariert der Hersteller kostenlos jegliche material- oder konstruktionsbedingten Mängel. Bitte informieren Sie sich über unsere AGBs auf der Website.

Die Gewährleistungsansprüche erlöschen bei unbefugtem Eingriff in das Gerät. Außerdem von der Gewährleistung ausgenommen sind:

- Unbeabsichtigte oder vorsätzliche Beschädigungen
- Schäden oder Fehler, verursacht durch zum Schadenszeitpunkt nicht an den Hersteller vertraglich gebundene Dritte
- Verschleißteile, Sicherungen, Glasteile, Säulen, Leuchtquellen, Küvetten und andere optische Komponenten
- Schäden durch Nachlässigkeit oder unsachgemäße Bedienung des Geräts und Schäden durch verstopfte Kapillaren
- Verpackungs- und Versandschäden

Wenden Sie sich bei Fehlfunktionen Ihres Geräts direkt an den Hersteller:

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin, Germany

Phone: +49 30 809727-111
Telefax: +49 30 8015010
e-mail: support@knauer.net
Internet: www.knauer.net

14.3 Gewährleistungssiegel

An einigen Geräten ist ein Gewährleistungssiegel angebracht. Das Gewährleistungssiegel ist farblich gekennzeichnet. Ein blaues Siegel wird von der Fertigung oder der Technischen Kundenbetreuung bei KNAUER für Verkaufsgeräte verwendet. Nach der Reparatur bringt der Servicetechniker ein orangefarbenes Siegel an identischer Stelle an. Wenn Unbefugte in das Gerät eingreifen oder das Siegel beschädigt ist, verfällt der Gewährleistungsanspruch.



14.4 Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung liegt als separates Dokument dem Produkt bei und ist online erhältlich unter: <https://www.knauer.net/de/Support/Declarations-of-conformity>

14.5 Entsorgung

Altgeräte oder demontierte alte Baugruppen können bei einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen zur fachgerechten Entsorgung abgegeben werden.

14.5.1 AVV-Kennzeichnung in Deutschland

Die Altgeräte der Firma KNAUER haben nach der deutschen Abfallverzeichnisverordnung (Januar 2001) folgende Kennzeichnung für Elektro- und Elektronik-Altgeräte: 160214.

14.5.2 WEEE-Registrierungsnummer

Die Firma KNAUER ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) registriert unter der WEEE-Registrierungsnummer DE 34642789 in der Kategorie 8 und 9.

Allen Händlern und Importeuren von KNAUER-Geräten obliegt im Sinne der WEEE-Richtlinie die Entsorgungspflicht für Altgeräte. Endkunden können, wenn dies gewünscht wird, die Altgeräte der Firma KNAUER auf ihre Kosten (frei Haus) zum Händler, Importeur oder an die Firma KNAUER zurücksenden und gegen eine Gebühr entsorgen lassen.

14.6 KNAUER Software License Agreement

between

KNAUER Wissenschaftliche Geräte GmbH,
Hegauer Weg 38, D-14163 Berlin

(hereinafter Licensor or KNAUER)

and the software user (hereinafter Licensee)

for the software package

EuroOsmo 7400 V1.5 and handbooks.

In return for acquiring a license to use the software („EuroOsmo 7400 V1.5“) and related documentation, Licensee agrees to the following terms and conditions:

1. License.

This agreement grants the Licensee a license to

(a) use the EuroOsmo 7400 V1.5 on a single computer system or, in the case of a multi-user or networked system which permits access to the EuroOsmo 7400 V1.5 by more than one user at the same time, at one (1) single working location, and

(b) make one copy of the EuroOsmo 2000 V1.2 in machine readable form solely for back-up purposes provided you reproduce KNAUER's copyright proprietary legends and mark the back-up copy with the express wording „back-up copy KNAUER GmbH, Hegauer Weg 38, D-14163 Berlin“.

2. Restrictions.

Licensee may not distribute copies of the EuroOsmo 7400 V1.5 to others or electronically transfer the EuroOsmo 7400 V1.5 from one computer to another over a network. Licensee may not use the EuroOsmo 7400 V1.5 from multiple locations of a multi-user or networked system at any time. The EuroOsmo 7400 V1.5 contains trade secrets and in order to protect them the Licensee may not decompile, reverse engineer, disassemble, or otherwise reduce the Software to a human-perceivable form: LICENSEE MAY NOT MODIFY, ADAPT, TRANSLATE, RENT, LEASE, LOAN, RESELL FOR PROFIT, DISTRIBUTE, NETWORK OR ANY DERIVATIVE WORKS BASED UPON THE SOFTWARE OR ANY PART THEREOF. The Licensee must not remove from the program firm names, trademarks, logos, copyright notices and other markings or devices, which serve the protection of the program.

3. Ownership of EuroOsmo 7400 V1.5.

Licensee owns the media upon which the EuroOsmo 7400 V1.5 is recorded or fixed, but KNAUER, Licensor, retains title and ownership of the EuroOsmo 7400 V1.5 recorded on the original media and all subsequent copies of the EuroOsmo 7400 V1.5, regardless of the form or media in which or on which the original and other copies may exist. This license is not a sale of the EuroOsmo 7400 V1.5 or any copy.

4. Confidentiality.

Licensee agrees to maintain the EuroOsmo 7400 V1.5 in confidence and to not disclose the EuroOsmo 7400 V1.5 to any third party without the express written consent of KNAUER. Licensee further agrees to take all reasonable precautions to preclude access of unauthorized persons to the EuroOsmo 7400 V1.5. The Licensee must not pass copies of the program or the handbook to third persons.

5. Term.

This license is effective until January 1, 2030, unless terminated earlier. Licensee may terminate the license at any time by destroying the Software (including the related documentation) together with all copies or modifications in any form. KNAUER will have the right to terminate the Licensee's license immediately if the Licensee fails to comply with all cop-

ies or modifications in any form. The termination does not raise Licensee's claim for refunding of the license fee.

6. Limited Warranty.

KNAUER warrants only that the media upon which the EuroOsmo 7400 V1.5 is furnished will be free from defects in material or workmanship under normal use at the time of delivery. KNAUER DOES NOT AND CANNOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS LICENSEE MAY OBTAIN BY USING THE SOFTWARE OR DOCUMENTATION. THE FOREGOING STATES THE SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES KNAUER WILL PROVIDE FOR BREACH OF WARRANTY. EXCEPT FOR THE FOREGOING LIMITED WARRANTY, KNAUER MAKES NO WARRANTIES; EXPRESSED OR IMPLIED, AS TO NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS, MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Some countries do not allow the exclusion of implied warranties or limitations on how long an implied warranty may last, so the above limitations may not apply to the Licensee. This warranty gives the Licensee specific legal rights and the Licensee may also have other rights which vary from country to country.

7. Limitation of Liability.

IN NO EVENT WILL KNAUER BE LIABLE TO LICENSEE FOR ANY SPECIAL DAMAGES, INCLUDING ANY LOST PROFITS, LOST SAVINGS, OR OTHER INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES - EVEN IF KNAUER HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES, OR FOR ANY CLAIM BY ANY OTHER PARTY. Some countries do not allow the exclusion of limitation of special, incidental, or consequential damages, so the above limitation, or exclusion may not apply to the Licensee. Any liability is - in any case - limited to the license fee.

8. Limitation of Remedies.

KNAUER's entire liability and Licensee's exclusive remedy shall be:

- (a) the replacement of any media not meeting KNAUER's limited warranty which is returned to KNAUER, or
- (b) if KNAUER or its distributor is unable to deliver replacement media which is free of defects in materials or workmanship, the Licensee may terminate this Agreement by returning the EuroOsmo 7400 V1.5 and the Licensee's money will be refunded.

9. This license is not assignable.

The Licensee does not have the right to assign rights or grant sublicenses.

10. License Fee / Royalty.

For the license to use the contractual EuroOsmo 7400 V1.5 in the above defined scope and within the restrictions the Licensee pays to the Licensor a fee. The amount becomes due and payable upon delivery of the program discs. The license to use of the program commences with payment of the royalty.

11. If a provision of this Agreement should be invalid or become invalid, then the legal effect of the other provisions shall remain unchanged. Instead of an invalid provision, a valid provision shall be deemed to be agreed which comes closest to what the parties intended economically.

This document is the complete Agreement between KNAUER and Licensee; it supersedes all and any prior agreement or offer. All and any modifications of this agreement have to be made in writing.

For all controversies out of this Agreement, the District Court Berlin shall have exclusive jurisdiction. The applicable law shall be that of the Federal Republic of Germany (German Civil Code) excluding the UN-Code on the international sale of goods.

Science Together



Aktuelle KNAUER Betriebsanleitungen online:
www.knauer.net/bibliothek

KNAUER
Wissenschaftliche Geräte GmbH
Hegauer Weg 38
14163 Berlin

Phone: +49 30 809727-0
Fax: +49 30 8015010
E-Mail: info@knauer.net
Internet: www.knauer.net