

hanatek

SCHMELZINDEXPRÜFGERÄT



MODELL MFI 4050

BEDIENUNGSANLEITUNG V 1.5

Rhopoint Instruments

Leonards-on-Sea, East Sussex, TN38 9AG, UK

**Tel.: +44 (0)1424 739623
Fax: +44 (0)124 730600**

www.hanatekinstruments.com

EINFÜHRUNG IN DIE SCHMELZFLUSSMESSUNG

SCHMELZE-MASSEFLIESSRATE UND SCHMELZE-VOLUMENFLIESSRATE

Der gemessene Fluss eines thermoplastischen Werkstoffs durch eine Düse unter festgelegten Bedingungen, wie Länge, Durchmesser, Temperatur und Druck, wird als Schmelze-Massefließrate (MFR) oder Schmelze-Volumenfließrate (MVR) bezeichnet.

Je nach Polymertyp werden unterschiedliche Extrusionstemperaturen und -drücke verwendet. Zu Vergleichszwecken sollten jedoch unterschiedliche Proben des gleichen Polymers unter identischen Bedingungen getestet werden.

Das MFR-/MVR-Gerät ist als einfaches Rheometer zu verstehen, das unter Bedingungen mit geringer Abscherung betrieben wird. Auch wenn die angewandten Schubspannungen und die resultierenden Schergeschwindigkeiten deutlich niedriger sind als diejenigen, die in den meisten Verfahren eingesetzt werden, liefern die erzielten Ergebnisse wertvolle Daten und lassen auf die relativen Fließeigenschaften der jeweiligen Werkstoffe bei der Verarbeitung schließen.

Wenn ein Prozess eine relativ hohe Schergeschwindigkeit erfordert (üblicherweise Spritzgießverfahren), wird in der Regel ein Polymer mit einer hohen MFR/MVR ausgewählt, da dieses ein besseres Fließverhalten erwarten lässt als ein Polymer mit einer niedrigen MFR/MVR.

Die MFR/MVR ist auch ein Messwert für das Molekulargewicht einer Probe und gibt somit Aufschluss über die mechanische Festigkeit des Werkstoffs. Das durchschnittliche Molekulargewicht und die MFR/MVR sind umgekehrt proportional. Das heißt, wenn sich eine Probe leichter verarbeiten lässt, weist sie wahrscheinlich eine geringere Festigkeit und Spannungsbeständigkeit auf.

Das Schmelzindexprüfgerät wird auch zu weiteren Testzwecken verwendet. Indem der MFR-/MVR-Test mit zwei oder mehr verschiedenen Belastungen durchgeführt wird, können hilfreiche Daten zu den rheologischen Eigenschaften des Werkstoffs ermittelt werden.

Durch Messung der Proben-MFR/MVR unter der Standard- und der höheren Belastung kann ein hilfreicher Messwert für das Verhältnis zwischen Schubspannung und Schergeschwindigkeit bestimmt werden. Durch Erhöhen der Testlast (für Polyethylen) von den üblichen 2,16 kg auf 21,6 kg wird die Schergeschwindigkeit um einen Faktor zwischen 50 und 100:1 erhöht, abhängig von der Molmassenverteilung (MWD) der Probe und dem arithmetischen Verhältnis. MFR 21,6 kg/MFR 2,16 kg ergibt einen Messwert für die Fließparameter.

Abhängig von der MFR bei einer Last von 2,16 kg kann der Wert bei einer Last von 21,6 kg den Schergeschwindigkeiten von mehr als 100 s⁻¹ entsprechen und somit möglicherweise in den Bereich der Extrusionsverfahren kommen. Mit der Vorrichtung können auch Fließparameter bei unterschiedlichen Temperaturen gemessen werden, was Aufschluss über die Temperaturempfindlichkeit der

Probe bringt.

Es wäre eine falsche Annahme, dass sich zwei Polymerproben mit derselben MFR/MVR im Hinblick auf die Ausgabe (Schergeschwindigkeit) gleich verhalten, wenn sie unter identischen Bedingungen getestet werden. Sie können sich jedoch deutlich anders verhalten, wenn sie höherem Druck (Schubspannung) ausgesetzt werden, wie dies für Spritzguss- oder Extrusionsverfahren erforderlich ist.

Sollten die Proben eine unterschiedliche MOLMASSENVERTEILUNG (MWD) aufweisen, unterscheidet sich auch die Zunahme der Schubspannung. Im Allgemeinen entspricht eine größere MWD einer höheren Scherempfindlichkeit, d. h. einer höheren Änderungsrate der Schergeschwindigkeit pro Einheit Zunahme der Schubspannung.

Mit Schmelzindexprüfgeräten ist auch eine Messung der „Strangaufweitung“ und „Sinkgeschwindigkeit“ möglich.

Die Strangaufweitung ist das arithmetische Verhältnis zwischen dem abgekühlten Extrudat bei Raumtemperatur und dem Durchmesser der Düse.

Die Sinkgeschwindigkeit ist das Auseinanderziehen des Polymerextrudats durch sein eigenes Gewicht beim Extrudieren.

Diese beiden Faktoren liefern hilfreiche Informationen für die Blasformindustrie.

DAS HANATEK SCHMELZINDEXPRÜFGERÄT

Das Hanatek Schmelzindexprüfgerät wurde in Übereinstimmung mit den Standards ISO 1133, ASTM D1238 (Teil A, B & C), BS 2782 und ASTM 3364 entwickelt.

Das Gerät enthält einen Zylinder mit einer präzisen gehonten Bohrung mit einem Durchmesser von 9,55 mm. Dieser Zylinder ist vollständig isoliert, um die Wärmeübertragung vom Zylinder auf die Ummantelung zu minimieren.

Der Zylinder wird durch drei Heizelemente mit unterschiedlicher Wattleistung beheizt, von denen jedes mit einer unabhängigen Temperaturregelung und einem PT100-Sensor ausgerüstet ist. Dadurch wird innerhalb von ca. 15 Minuten eine Temperaturkonstanz erreicht und eine hochgenaue Temperaturverteilung innerhalb des gesamten Messzylinders gewährleistet (+/- 0,2 °C).

Der HANATEK Kolben besteht aus Massivstahl und wurde präzise entsprechend dem Standard hergestellt. Die Isolierung ist zusammen mit dem Kolben auf exakt 100 g tariert.

HANATEK Düsen bestehen aus Wolframkarbid und werden präzise entsprechend dem Standard hergestellt. Die Standarddüse weist eine polierte Bohrung mit einem Durchmesser von 2,0955 mm auf. Weitere Düsen, einschließlich Düsen in halber Größe, sind auf Anfrage erhältlich.



WARNUNG



WÄHREND DER EINRICHTUNG, TESTS UND REINIGUNG WEIST DAS HANATEK MFI HEISSE BEREICHE RUND UM DEN ZYLINDER AUF, DIE EINE GEFAHRENQUELLE FÜR VERBRENNUNGEN DARSTELLEN – ES IST ZU JEDER ZEIT VORSICHT GEBOTEN.

BEI BEDARF SIND EINE GEEIGNETE SCHUTZBRILLE/SCHUTZKLEIDUNG/HITZEBESTÄNDIGE HANDSCHUHE ZU TRAGEN. AUCH BEI DER HANDHABUNG DER GEWICHTE IST VORSICHT GEBOTEN.

MONTAGE

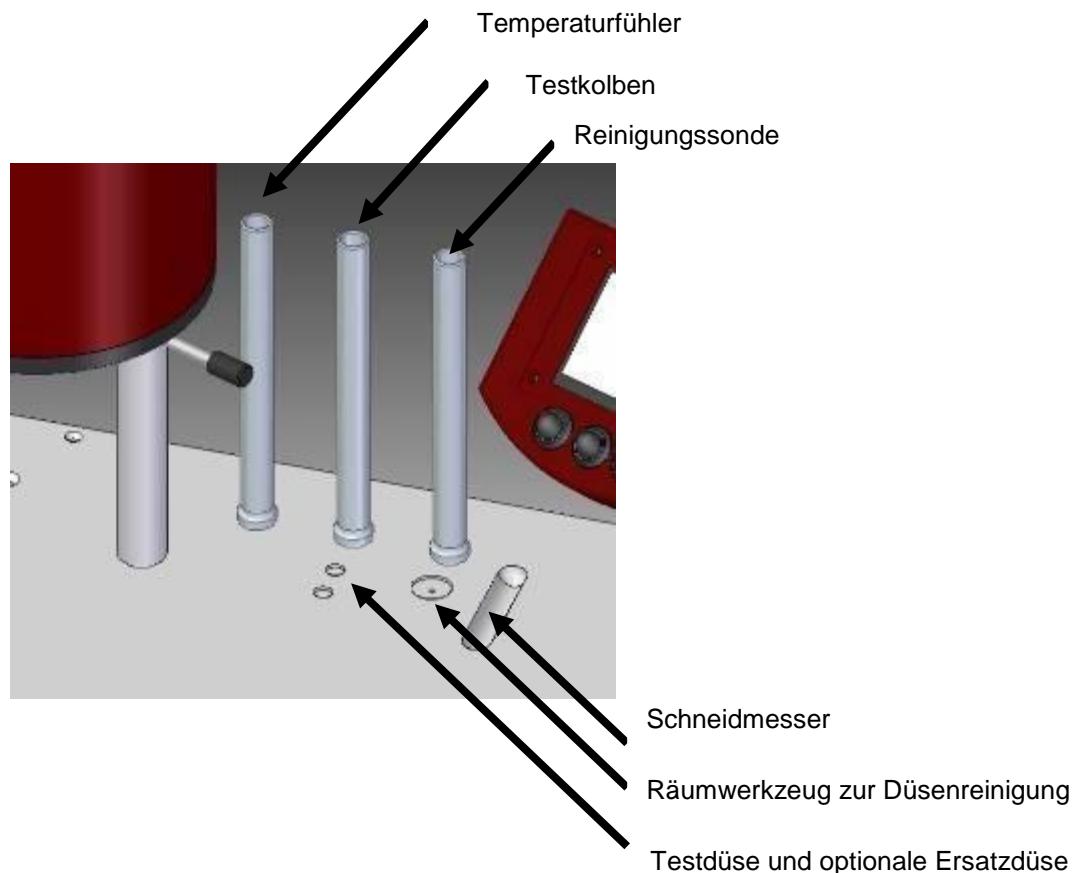
1. Entpacken Sie das Gerät vorsichtig und überprüfen Sie, ob alle auf dem Packschein aufgelisteten Teile enthalten sind.
2. Stellen Sie das Gerät auf einer geeigneten stabilen Werkbank auf.
ES DARF KEINER STARKEN ZUGLUFT AUSGESETZT SEIN.
3. Es ist sehr wichtig, dass das Instrument vor dem Gebrauch nivelliert wird.

Nutzen Sie die integrierte Wasserwaagenlibelle und passen Sie die Gerätefüße an, bis die Luftblase in der Mitte der Libelle bleibt. Dies ist wichtig und muss in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Wenn das Gerät bewegt wird, ist jedes Mal eine Anpassung erforderlich.

4. Stecken Sie das Netzkabel in die Buchse auf der Rückseite des Geräts ein.
5. Stecken Sie den Temperaturfühler in das Gerät ein und setzen Sie den Fühler in die Halterung.



6. Entpacken Sie das restliche Testzubehör und setzen Sie dieses in die vorgesehenen Werkzeughalterungen auf der Deckplatte des Geräts.



Überprüfen der Kolbenausrichtung

Vor der Verwendung muss unbedingt sichergestellt werden, dass der Gerätezylinder und der Testkolben aneinander ausgerichtet sind. Dies sollte auch nach dem Wechsel zu einem anderen Auflagegewicht erneut geprüft werden.

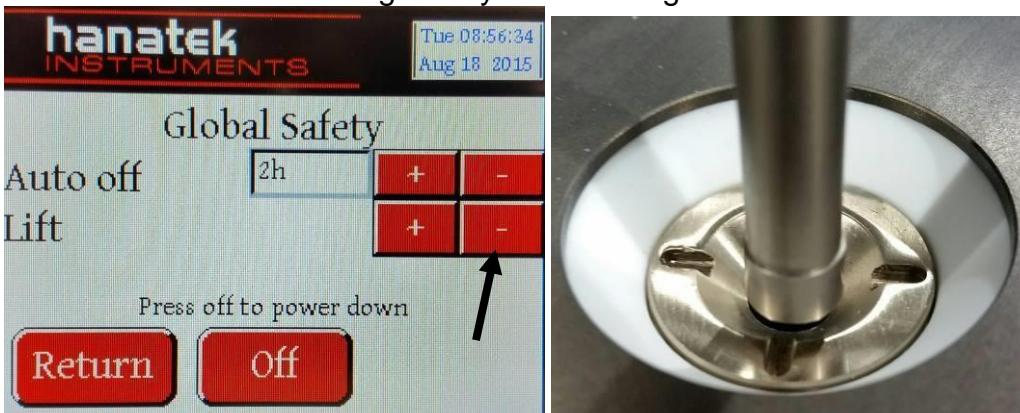
1. Prüfen Sie zunächst mit der integrierten Wasserwaagenlibelle, dass das Gerät waagerecht ist (wie zuvor beschrieben).
2. Befestigen Sie das Auflagegewicht auf der Gewicht-Hebeplattform. Das 2,06-kg- oder optional 1,1-kg-Auflagegewicht passt an erster Position auf das Gerät und weist drei Löcher auf, die an den Positionierungsstäben der Gewicht-Hebeplattform ausgerichtet sind.
3. Befestigen Sie den Testkolben am ersten Gewicht. Ziehen Sie hierfür den Sicherungsclip am Zugring zurück. Schieben Sie den Kolben in das Gewicht und lassen Sie dann den Zugring wieder los, um den Kolben zu sichern.



4. Wählen Sie „System“ im Hauptbildschirm.



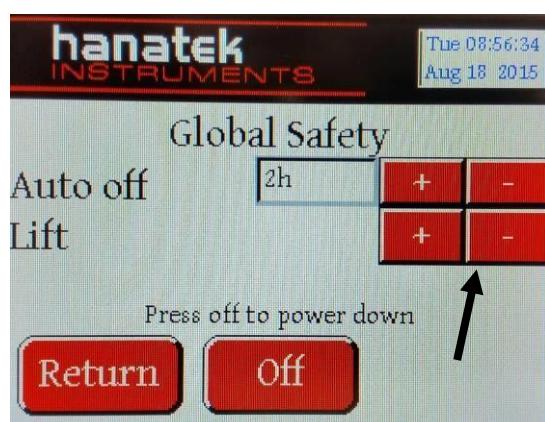
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche „–“ neben „Lift“ (Heben/Senken), um den Kolben manuell in Richtung der Zylinderöffnung abzusenken.



6. Wenn eine Anpassung der Ausrichtung erforderlich ist, können die mit einem Gewinde versehenen Positionierungsstäbe, die sich an der Gewichtsplattform befinden, nach oben oder unten reguliert werden. Auf diese Weise wird der Kolben präzise an die Ausrichtung des Zylinders angepasst. Verwenden Sie einen Innensechskantschlüssel, um die Stützstäbe nach oben bzw. unten zu bewegen.



7. Wenn die Ausrichtung abgeschlossen ist, tippen Sie auf die Schaltfläche „+“ neben „Lift“ (Heben/Senken), um die Plattform wieder nach oben zu fahren.



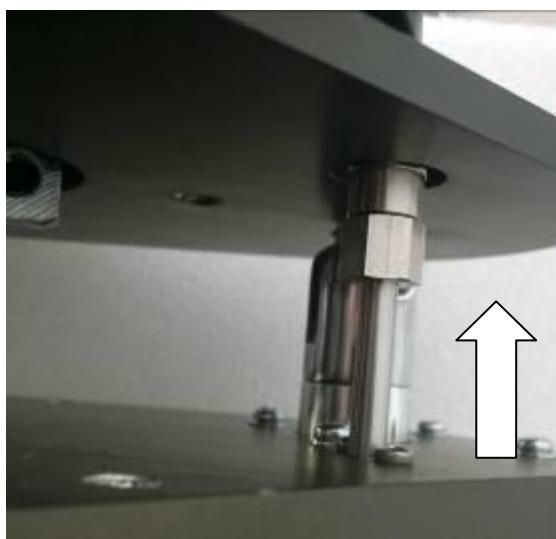
Einrichten

- 1.0 Überprüfen Sie vor der Verwendung, dass der Zylinder, der Kolben, die Düse und die Gewichte sauber und unversehrt sind.
BESCHÄDIGTE DÜSEN MÜSSEN SOFORT ERSETZT WERDEN – DIES GEWÄHRLEISTET KONSISTENTE TESTERGEBNISSE IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN JEWELIGEN STANDARDS.
- 2.0 Vergewissern Sie sich, dass die Gleitplatte zur Fixierung der Düse angebracht ist.
- 3.0 Setzen Sie die Düse in den Zylinder.



Düse und Gleitplatte zur Fixierung der Düse an korrekter Position – bereit für den Test.

- 4.0 Legen Sie das Testgewicht auf den Hebemechanismus. Der Wegsensor ist am Gewicht befestigt.

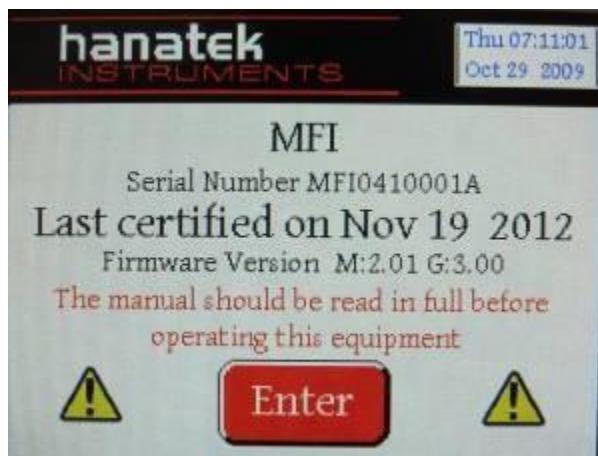


Einschalten

- 1.0 Schalten Sie das Gerät über die roten Netzschalter an der Rückseite des Geräts ein. Halten Sie anschließend den runden Druckknopf an der Seite des Geräts solange gedrückt, bis sich der Bildschirm einschaltet.



- 2.0 Berühren Sie den Bildschirm, um fortzufahren.



Bildschirm mit Kalibrieranforderung



- 3.0 Das Gerät zeigt die Seriennummer, das Datum der letzten Zertifizierung sowie Informationen zur Firmware an. Es wird empfohlen, das Gerät jährlich zu kalibrieren, um sicherzustellen, dass alle Tests den jeweiligen Standards entsprechen. Wenn das Gerät nicht innerhalb der vergangenen 12 Monate kalibriert wurde, wird ein Bildschirm mit einer Kalibrieranforderung angezeigt.

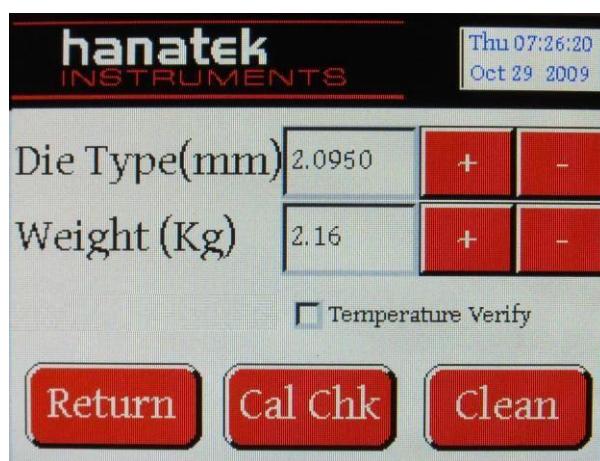
Testauswahl



- 4.0 Vor dem Aufrufen der Testmenüs sollte der Benutzer die Optionen überprüfen. Hier werden der Düsentyp und das Testgewicht ausgewählt. Die Voreinstellung des Geräts gilt für die Standard-Testbedingungen mit einem 2,16-kg-Gewicht und einer 2,0950-mm-Düse.
Über zwei Kontrollkästchen können Optionen für den Hebemechanismus und die Temperaturprüfung festgelegt werden.

Temperaturprüfung

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Benutzer vor jedem Test aufgefordert, die Zylindertemperatur mit dem Temperaturfühler zu überprüfen.



5.0 Bildschirm für die Testauswahl



Standardtest

Der Standardtest sollte für alle Werkstoffe angewendet werden, bei denen die exakte Schmelzdichte bekannt ist. Bei diesem Test werden MFI, MVF*, Schubspannung* und Schergeschwindigkeit* berechnet.

Abschneidetest

Der Abschneidetest sollte für alle Werkstoffe angewendet werden, bei denen die exakte Schmelzdichte nicht bekannt ist. Dieser Test berechnet zusätzlich zu MFI, MVF*, Schubspannung* und Schergeschwindigkeit* auch die Schmelzdichte des Werkstoffs.

Dieser Test beinhaltet manuelles Abschneiden des Extrudats sowie Wiegen auf einer präzisen Waage.

*Meldung erfolgt nur bei Verwendung eines Druckers.

Nachdem die Schmelzdichte ermittelt wurde, kann der Standardtest verwendet werden. Dieser bietet weitere Optionen für kürzere Tests und Schnittprüfungen, bei denen Fehler (Blasen) im getesteten Polymer aus der Gesamtberechnung herausgenommen werden.

Der Test ist vollautomatisiert und erfordert keine Interaktion vom Benutzer.

Bildschirm für die Testeinrichtung

Standardtest

Temperature	11.0 °C	+	-
Condition	0 min	+	-
Type	25 mm	+	-

Return Next

Abschneidetest

Temperature	11.0 °C	+	-
Condition	1 min	+	-
Cut off Time	2 s	+	-

Return Next

In diesem Bildschirm kann der Benutzer die Parameter für den MFI-Test festlegen.

Temperatur („Temperature“)

Zum Einstellen der Testtemperatur. Informieren Sie sich im entsprechenden Standard oder der Produktdokumentation, welche Testtemperatur für den jeweiligen Polymertyp empfohlen wird.



Nach Eingabe der Temperatur hält das Gerät diese Temperatur konstant.

Konditionierzeit („Condition“)

Nachdem das Polymer in den Zylinder gegeben wurde, sollte es für einen festgelegten Zeitraum konditioniert werden.

Das Gerät startet den Zeitablauf, sobald der Testgewicht-Positionssensor erkennt, dass der Kolben den Testbereich erreicht hat. Der Standardwert für diesen Parameter beträgt 6 Minuten.

Testtyp („Test Type“) – nur bei Standardtest

Der Test wird durch die Teststrecke (mm) oder die Testdauer (min) definiert.

Ein zeitgesteuerter Test (3 min oder 15 min) kann bei langsam fließenden Polymeren verwendet werden. Wird der Testbereich des Geräts (30 mm) überschritten, wird der Test abgeschlossen und die Ergebnisse werden für diese Strecke berechnet.

Das MFI hat auch zwei Modi für Abschnittstests („Slice Test“).

25mmSI – 25-mm-Abschnittstest

Für diesen Test wird ein Testbereich von 25 mm verwendet. Der Testbereich wird in 40 Testabschnitte unterteilt, das Gerät überwacht die Kolbengeschwindigkeit während jedes Abschnitts. Abschnittsgeschwindigkeiten, die um mehr als das Doppelte über Standardabweichung hinausgehen, werden nicht in die MFI-Berechnungen aufgenommen.

3mmSI – 3-mm-Abschnittstest

Es wird ein Testbereich von 3 mm verwendet, um Polymere mit sehr hoher Viskosität testen zu können.

Bei diesen Tests werden Segmente des Polymers, die Blasen enthalten, in der endgültigen Berechnung nicht berücksichtigt.

Abschneidezeit („Cut off time“) – nur bei Abschneidetest

Bei einem Abschneidetest wird das Polymer vom Benutzer manuell von der Düse abgeschnitten und gewogen. Der Benutzer verwendet diesen Parameter, um die Zeit zwischen den einzelnen Abschneidevorgängen einzustellen.

Schmelzdichte („Melt Density“) – Standardtest

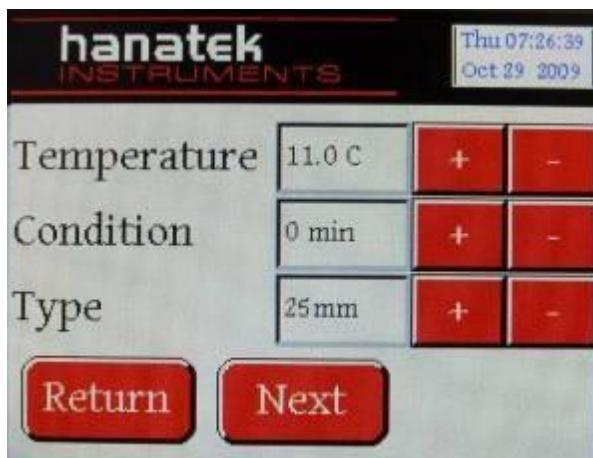
Es gibt 10 Speicherorte für Schmelzdichtewerte. Der Benutzer kann zwischen diesen gespeicherten Werten (über die + und – Schaltflächen) navigieren oder einen neuen Wert manuell eingeben. Ein manuell eingegebener Wert wird an der aktuell angezeigten Position gespeichert.

Schmelzdichte („Melt Density“) – Abschneidetest

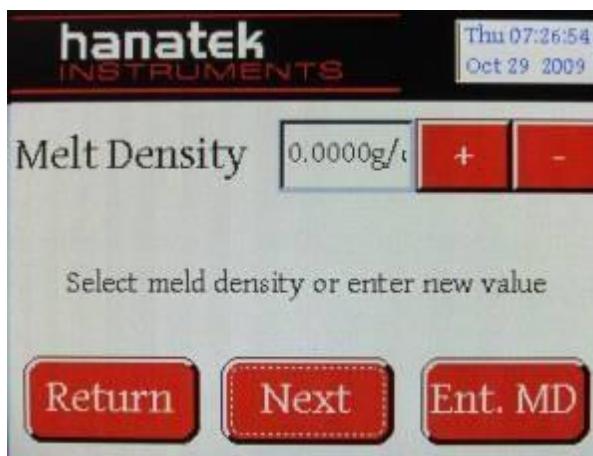
Die Schmelzdichte wird während eines Abschneidetests berechnet. Sie wird automatisch an einem der 10 Speicherorte gespeichert. Wählen Sie vor Beginn des Tests über die + und – Schaltflächen einen leeren Speicherort oder einen zuvor gespeicherten Wert, der überschrieben werden kann.

Durchführen eines Standardtests

1. Konfigurieren Sie die Testparameter wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben.



2. Wählen Sie die Schmelzdichte aus den gespeicherten Werten aus oder geben Sie einen neuen Wert ein. Beachten Sie, dass die neue Messung den angezeigten Wert überschreiben wird.



3. Setzen Sie die Düse in den Zylinder ein und befestigen Sie den Kolben am Testgewicht. Zur Befestigung des Testkolbens am Gewicht ziehen Sie den Sicherungsclip am Zugring zurück. Schieben Sie den Kolben in das Gewicht und lassen Sie dann den Zugring wieder los, um den Kolben zu sichern. Tippen Sie auf „OK“, damit der Kolben in den Zylinder abgesenkt wird und alle Teile die Testtemperatur erreichen.

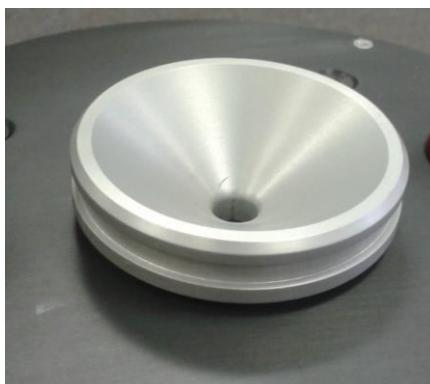


4. Der Gerätezylinder wird auf die voreingestellte Temperatur aufgeheizt. Der Benutzer kann erst dann mit der nächsten Testphase fortfahren, wenn die korrekte Temperatur erreicht ist. Sobald die voreingestellte Temperatur erreicht ist, überwacht das Gerät die Temperatur fortlaufend, um eine stabile Temperaturverteilung zu gewährleisten. Dies kann etwa 5 Minuten dauern. Wenn die Testtemperatur erreicht ist und eine stabile Messung möglich ist, ist die Schaltfläche „Ready“ (Bereit) verfügbar. Durch Auswahl der Schaltfläche „Ready“ (Bereit) wird der Kolben aus dem Zylinder hochgefahren.



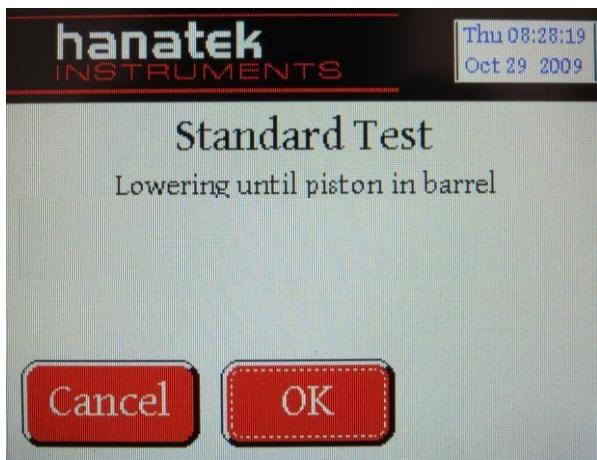
⚠️ VORSICHT: DER KOLBEN WIRD HEISS!

5. Füllen Sie ca. 4 Gramm des Polymers mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen Fülltrichters in den Zylinder ein. **Entfernen Sie den Trichter nach der Verwendung.**



⚠️ VORSICHT: DER TRICHTER WIRD HEISS!

6. Tippen Sie auf „OK“, um den Kolben in den Zylinder abzusenken.

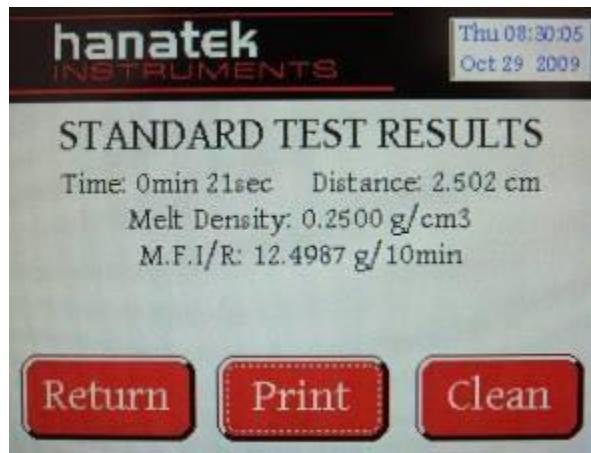


7. Die Gewichtsplattform wird bis zum Boden abgesenkt, sodass durch das Testgewicht jeglicher Polymerüberschuss während der Konditionierzeit durch den Zylinder gedrückt wird. Sobald der Kolben den Testbereich erreicht, fährt der Gewicht-Hebemechanismus wieder hoch und hält den Kolben für den Rest der voreingestellten Konditionierzeit am Beginn des Testbereichs.



8. Am Ende der Konditionierzeit wird das Gewicht-Hebesystem abgesenkt, und der Kolben sowie das Testgewicht drücken das zu testende Polymer heraus.

- Nach Abschluss des Tests werden die Testergebnisse sowie die Optionen „Print“ zum Drucken der Ergebnisse bzw. „Clean“ zur Reinigung des Geräts angezeigt.



Hinweis

Das Gerät sollte nach jedem Gebrauch gereinigt werden.
(Siehe die nachfolgenden Informationen zum Reinigungszyklus.)

Beim Drucken der Ergebnisse mit dem optionalen Drucker wird ein selbstklebendes Etikett mit Zeit- und Datumsstempel ausgegeben, das auf das Auftragsblatt oder den Probenbeutel geklebt werden kann. Zusätzliche Berechnungen werden ebenfalls aufgeführt.

Instrument ID:		www.hanatekinstruments.com
Instrument SN:	Serial Number:	Last Certified:
Test Date:	Aug 19 2012	
Test Time:	Wed 12:19:07	
Temperature:	230	°C
Weight:	2.16	kgs
Test Type:	15 min	
A.F.R. Time:	123	secs
Shear Stress:	123456789	Dynes/cm²
Shear Rate:	0.2345678	secs⁻¹
Melt Density:	2.346	g/cm³
M.F. Index/Rate:	45.789	g/10mins
Melt Volume Rate:	55.000	cm³/10mins

Durchführen eines Abschneidetests

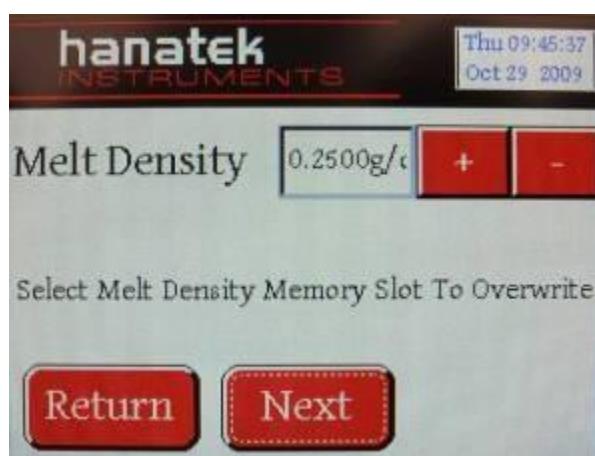
Diese Methode sollte immer dann angewendet werden, wenn Sie nicht die EXAKTE Schmelzdichte des zu testenden Polymers kennen.
Wenn Sie Zweifel am SCHMELZDICHTE-Wert eines Polymers haben, berechnen Sie ihn mithilfe dieser Methode, ehe ein vollautomatisierter Test gestartet wird.

Zusätzlich benötigte Ausrüstung:
Präzisionswaage (Mindestgenauigkeit 0,005 g)

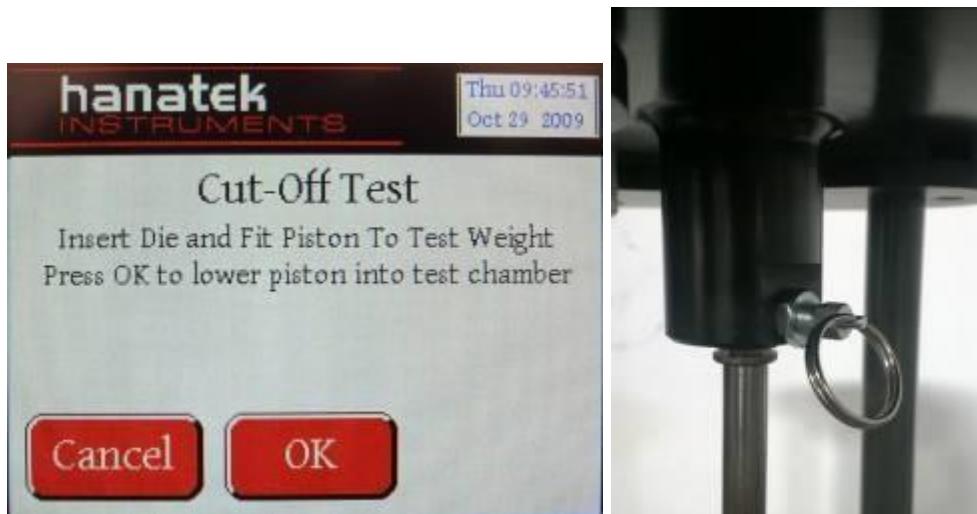
1. Konfigurieren Sie die Testparameter wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben.



2. Die berechnete Schmelzdichte wird automatisch an einem Speicherort für die zukünftige Nutzung gespeichert. Wählen Sie einen Speicherort aus, an dem sich ein nicht länger benötigtes Ergebnis befindet.



3. Setzen Sie die Düse in den Zylinder ein und befestigen Sie den Kolben am Testgewicht. Tippen Sie auf „OK“, damit der Kolben in den Zylinder abgesenkt wird und alle Teile die Testtemperatur erreichen.

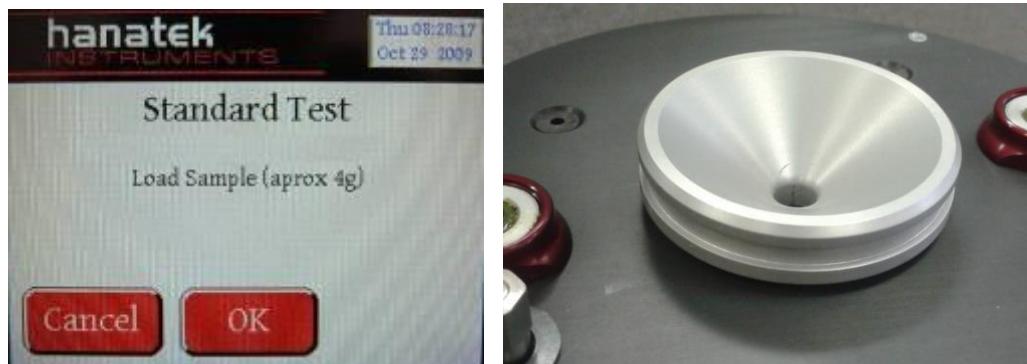


4. Der Gerätezylinder wird auf die voreingestellte Temperatur aufgeheizt. Der Benutzer kann erst dann mit der nächsten Testphase fortfahren, wenn die korrekte Temperatur erreicht ist. Wenn die Testtemperatur erreicht ist, wird die Schaltfläche „Ready“ (Bereit) verfügbar. Durch Auswahl der Schaltfläche „Ready“ (Bereit) wird der Kolben aus dem Zylinder hochgefahren.



VORSICHT: DER KOLBEN WIRD HEISS!

5. Füllen Sie ca. 4 Gramm des Polymers mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen Fülltrichters in den Zylinder ein. Entfernen Sie den Trichter nach der Verwendung.



VORSICHT: DER TRICHTER WIRD HEISS!

6. Tippen Sie auf „OK“, um den Kolben in den Zylinder abzusenken.



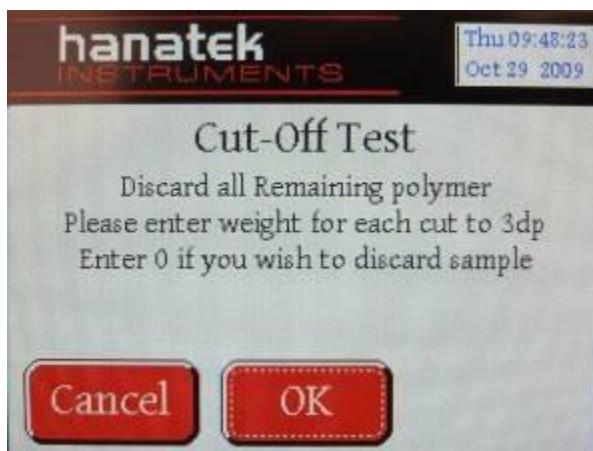
7. Die Gewichtplattform wird bis zum Boden abgesenkt, sodass durch das Testgewicht jeglicher Polymerüberschuss während der Konditionierzeit durch den Zylinder gedrückt wird. Sobald der Kolben den Testbereich erreicht, fährt der Gewicht-Hebemechanismus wieder hoch und hält den Kolben für den Rest der voreingestellten Konditionierzeit am Beginn des Testbereichs.



- Am Ende der Konditionierzeit wird das Gewicht-Hebesystem abgesenkt, und der Kolben sowie das Gewicht drücken das zu testende Polymer heraus.
- Wenn Sie dazu aufgefordert werden, schneiden Sie den Polymerausschuss aus dem Abschnitt vor dem eigentlichen Testbereich ab und entsorgen ihn.



- Der erste Abschneidevorgang beginnt, wenn der doppelte Signalton ausgegeben wird. Schneiden Sie das Polymer ab und legen Sie es beiseite. Es ist wichtig, jeden Abschnitt zu beschriften, da die Eingabe später in der richtigen Reihenfolge erfolgen muss. Es wird empfohlen, jede Abschnittsprobe in beschrifteten Behältern aufzubewahren, um eine Verwechslung auszuschließen.
- Schneiden Sie möglichst viele Proben ab und bewahren sie diese wie beschrieben auf. Wenn das Gerät das Ende des Testbereichs erreicht hat, wird der Benutzer aufgefordert, das gesamte restliche Polymer zu entsorgen. Durch Druck auf das Testgewicht wird jeglicher Polymerüberschuss durch den Zylinder herausgedrückt.

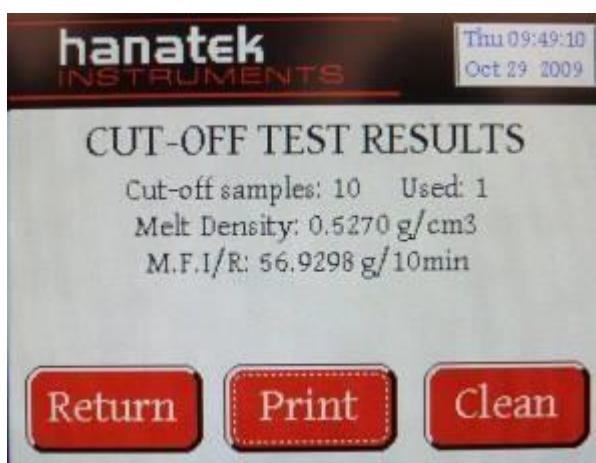


12. Nach Abschluss des Tests wird der Benutzer aufgefordert, das Gewicht für jede Probe einzugeben. Tippen Sie auf „Enter“ (Eingabe), um die Tastatur aufzurufen, und geben Sie das Gewicht mit 3 Nachkommastellen manuell ein. Wenn es Probleme beim Abschneiden einer bestimmten Probe gab, belassen Sie den Wert bei 0.00. Dieser wird dann bei der Berechnung nicht berücksichtigt.



Die Schmelzdichte (MD) wird für jeden Abschnitt berechnet, indem die Strecke, die für diesen Abschnitt zurückgelegt wurde, gemessen wird. Aus diesem Grund ist es wichtig, jeden Abschnitt in der richtigen Reihenfolge einzugeben.

13. Nach Abschluss des Tests werden die Testergebnisse sowie die Optionen „Print“ zum Drucken der Ergebnisse bzw. „Clean“ zur Reinigung des Geräts angezeigt.



Hinweis

Das Gerät sollte nach jedem Gebrauch gereinigt werden.
(Siehe die nachfolgenden Informationen zum Reinigungszyklus.)

Beim Drucken der Ergebnisse mit dem optionalen Drucker wird ein selbstklebendes Etikett mit Zeit- und Datumsstempel ausgegeben, das auf das Auftragsblatt oder den Probenbeutel geklebt werden kann. Zusätzliche Berechnungen werden ebenfalls aufgeführt.

Instrument ID: 123456789		
www.hanatekinstruments.com		
Melt Flow Indexer		
Instrument SN:	Serial Number:	
Last Certified:	CertDate:	
Test Date:	Aug 19 2012	
Test Time:	Wed 12:19:07	
Temperature:	230	°C
Weight:	2.16	kg
Test Type:	15 min	
A.F.R. Time:	123	secs
Shear Stress:	123456789	Dynes/cm ²
Shear Rate:	0.2345678	secs ⁻¹
Melt Density:	2.346	g/cm ³
M.F. Index/Rate:	45.789	g/10mins
Melt Volume Rate:	55.000	cm ³ /10mins

REINIGUNG DES GERÄTS



DIE REINIGUNG DES GERÄTS LÄSST SICH AM BESTEN BEWERKSTELLIGEN, SOLANGE ALLE KOMPONENTEN HEISS SIND. ZU JEDER ZEIT SIND HITZEBESTÄNDIGE HANDSCHUHE ZU TRAGEN.

Auf die Option „Clean“ (Reinigen) können Sie entweder nach Durchführung eines Test oder über das Menü „Options“ (Optionen) zugreifen.

1. Nach Abschluss des Tests kann das verbleibende Polymer aus der Öffnung extrudiert werden, indem manuell auf das Gewicht gedrückt wird.

Nachdem der gesamte Polymerrest extrudiert und entsorgt wurde, ziehen Sie die Gleitplatte zur Fixierung der Düse heraus, sodass die Düse aus dem Boden des Zylinders fällt.

UM EINE BESCHÄDIGUNG DER DÜSE ZU VERHINDERN, FANGEN SIE DIESE MIT EINEM HITZEBESTÄNDIGEN HANDSCHUH AUF.

Manchmal kann die Düse im Zylinder stecken bleiben.

Wenn die Düse nicht von alleine aus dem Zylinder fällt, halten Sie den Handschuh unter den Zylinder und fahren mit Phase 2 fort. Wenn die Reinigungssonde in den Zylinder fährt, schiebt sie die Düse heraus.

Solange die Düse noch heiß ist, entfernen Sie mit dem Düsen-Räumwerkzeug sämtliche Polymerreste, die sich in der Öffnung befinden. Kratzen Sie mit dem Abschneidemesser verbliebene Polymerreste aus dem Düseninneren.

Legen Sie die gesäuberte Düse beiseite.

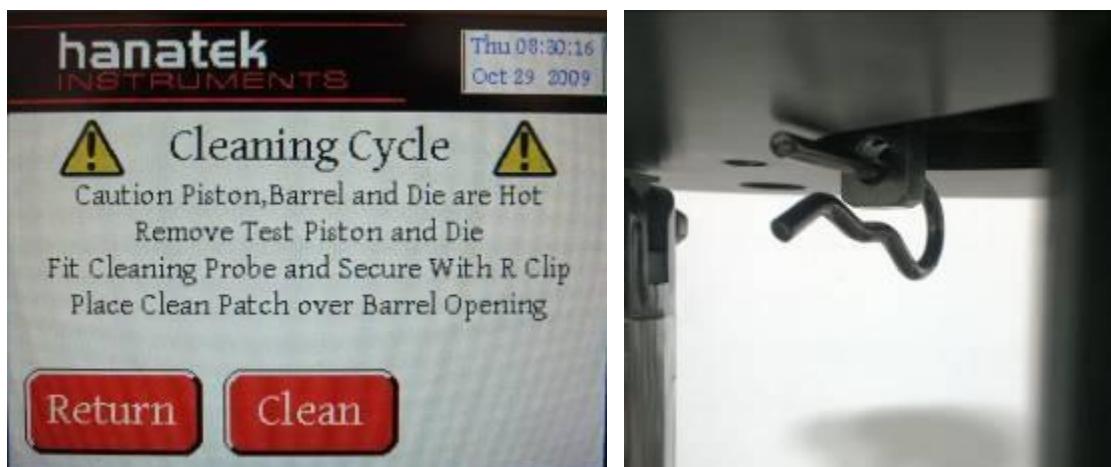
Entfernen Sie mit dem Abschneidemesser jegliches Material von der Gleitplatte zur Fixierung der Düse.

2. Entfernen Sie den Testkolben und kratzen Sie sämtliche Polymerreste mit dem Abschneidemesser vom Schaft. Weitere Rückstände entfernen Sie mit einem Reinigungsflicken.
3. Setzen Sie den Testkolben in die Werkzeughalterung neben dem Gerät.



VORSICHT: NICHT DEN KOLBEN BERÜHREN – VERBRENNUNGSGEFAHR!

4. Setzen Sie die Reinigungssonde auf das MFI-Gerät. Wenn das Auflagegewicht alleine nicht ausreicht, um die Reinigungssonde durch den Zylinder zu drücken, kann das Testgewicht auf der Gewicht-Hebeplatte mit dem Sicherungsstift befestigt werden.



5. Legen Sie einen Reinigungsflicken über die obere Zylinderöffnung. Tippen Sie auf „Clean“ (Reinigen). Daraufhin drückt der Hebemechanismus den Reinigungsflicken mit dem Reinigungswerkzeug durch den Zylinder. Entfernen Sie den Flicken, wenn er unten aus dem Zylinder herauskommt. Wiederholen Sie diesen Vorgang dreimal mit einem neuen Flicken oder bis der Flicken sauber aus dem Zylinder herauskommt.

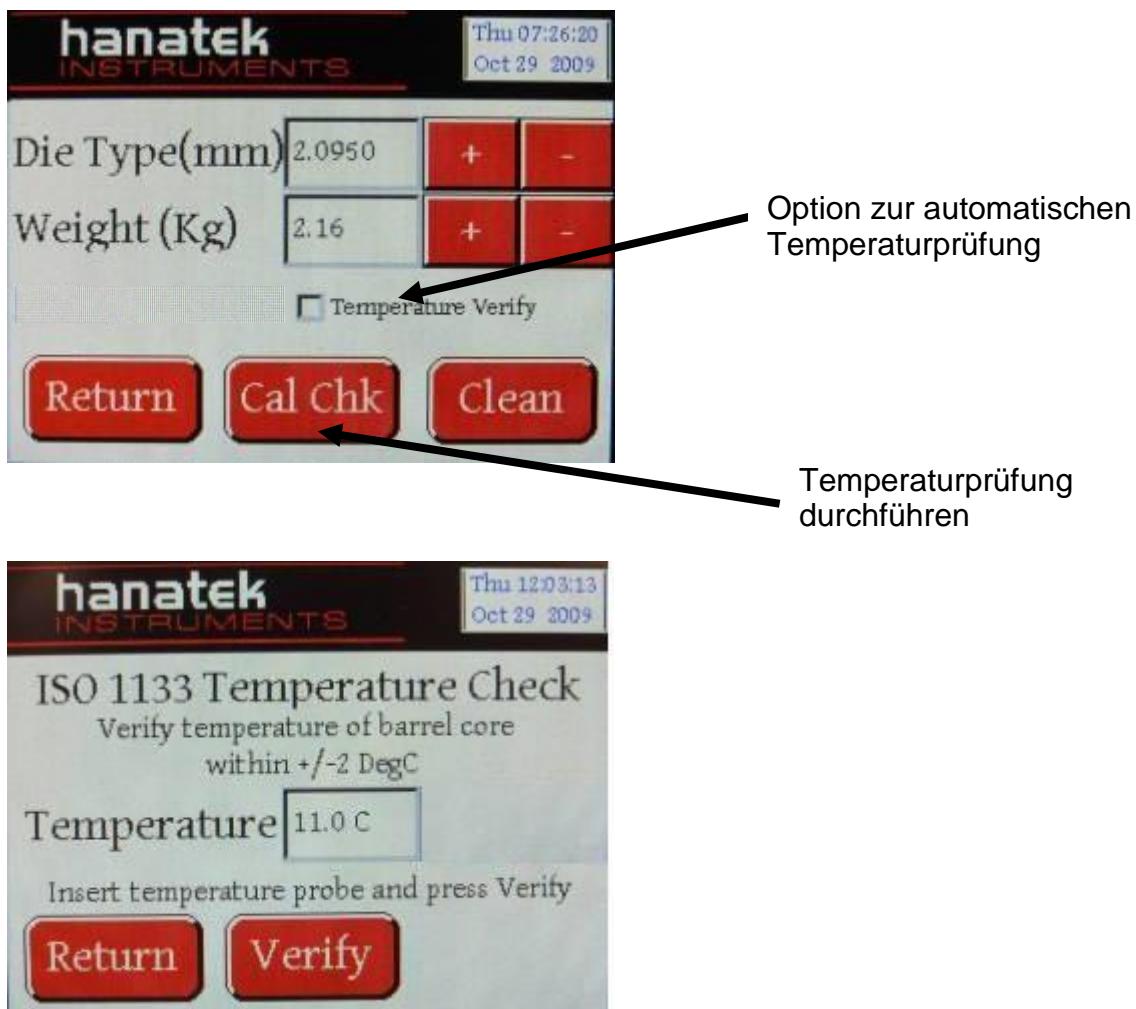


TEMPERATURPRÜFUNG

Eine präzise Temperaturmessung ist für exakte MFI-Tests unabdingbar. Das Hanatek MFI-Gerät nutzt drei unabhängig geregelte Heizbänder, die jeweils mit einem eigenen RTD-Präzisionstemperaturfühler ausgestattet sind, um die Temperatur im Zylinder präzise zu überwachen und zu steuern.

Zur Überprüfung einer korrekten Zylindertemperatur kann der Benutzer den externen Temperaturfühler verwenden. Dieser Fühler enthält vier Sensoren, von denen drei an den Sensoren im Inneren des Gerätezyinders ausgerichtet sind. Dies ermöglicht einen präzisen Vergleich der mit den Gerätesensoren gemessenen Temperaturen mit den tatsächlichen Temperaturen des Testbereichs.

Die Temperaturprüfung kann über das Menü „Options“ (Optionen) aufgerufen werden. Im Menü „Options“ (Optionen) befindet sich auch die Option „Temperature Verify“ (Temperaturprüfung). Wenn diese aktiviert ist, wird der Benutzer vor jedem Test aufgefordert, die Zylindertemperatur zu überprüfen.



Die Prüftemperatur wird auf die aktuelle Testtemperatur eingestellt, damit der Zylinder mit exakt der Temperatur überprüft wird, bei welcher der Test durchgeführt wird.

Zum Ändern der Prüftemperatur rufen Sie das Testmenü auf, nehmen die

gewünschten Änderungen an der Temperatur vor und kehren dann zur Option für die ISO-Prüfung zurück.

Wenn die Temperatur ausgewählt wurde und sich der Fühler im Zylinder befindet, tippen Sie auf „Verify“ (Prüfen).

Das Gerät wechselt nun in den Modus für Temperaturkonstanz und heizt den Zylinder auf die voreingestellte Temperatur auf.



Sobald die ausgewählte Testtemperatur erreicht ist, wechselt das Gerät automatisch zum Bildschirm für die ISO-Temperaturprüfung. Es vergleicht die internen Sensoren mit den Sensoren im Fühler.

Schlägt die Prüfung fehl, weil die Differenz zwischen den beiden Sensoren zu hoch ist, wird die Option für die Gerätekalibrierung angezeigt.

Um weitere Informationen zur Kalibrierung des MFI-Geräts zu erhalten, wenden Sie sich bitte an Hanatek Instruments.



AUTOMATISCHES AUSSCHALTEN und NOT-AUS

Bei der Entwicklung des Hanatek MFI-Geräts wurde auf ein Maximum an Sicherheit geachtet. Um vom Hauptbildschirm aus auf das Menü für automatisches Abschalten („Auto off“) zuzugreifen, tippen Sie auf „System“.



Das Gerät enthält eine integrierte, anpassbare Option für automatisches Ausschalten. Bei ihrer Aktivierung werden die Heizelemente im Gerät automatisch ausgeschaltet, wenn das Gerät für eine bestimmte Zeit nicht benutzt wurde. Mögliche Einstellungen sind 1 h, 2 h, 3 h, 4 h oder „Never“ (Nie). Wenn diese Option aktiviert ist, läuft das Gerät nicht unbeaufsichtigt über Nacht, falls der Benutzer das Ausschalten vergisst.



Der Not-Aus-Taster befindet sich auf der Oberseite des Geräts und ist leicht zugänglich. Nach einmaligem Drücken wird das Gerät vollständig ausgeschaltet. Die Heizelemente werden abgeschaltet und der Hebemechanismus stoppt in seiner aktuellen Position.

Zum Lösen des Not-Aus-Tasters drehen Sie diesen im Uhrzeigersinn. Das Gerät kann anschließend über den an der Seite befindlichen Druckknopf wieder eingeschaltet werden.



Ausschalten

Wenn das MFI nicht verwendet wird, sollte es ausgeschaltet werden. Auf diese Weise verbleibt das Gerät in einem sicheren Zustand mit abgesenktem Auflagegewicht. Entfernen Sie den Testkolben oder die Reinigungssonde, wenn diese am Testgewicht angebracht ist. Tippen Sie im Systemmenü auf die Schaltfläche „Off“.

Kalibrierung

Das Hanatek MFI wird kalibriert ausgeliefert. Wir empfehlen, das Zertifikat für das Gerät jährlich erneuern zu lassen. Dies kann durch einen von Hanatak autorisierten Kalibriertechniker erfolgen, alternativ kann der Benutzer das Gerät mit einem Hanatek Kalibriersatz selbst zertifizieren.

Mithilfe des Kalibriersatzes kann der Benutzer das Gerät mit UKAS-zertifizierten Kalibrierprodukten kalibrieren.



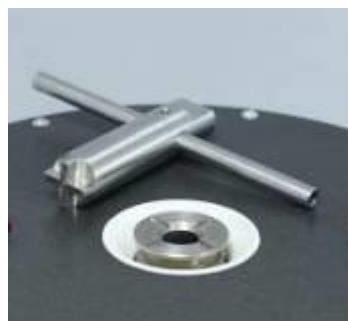
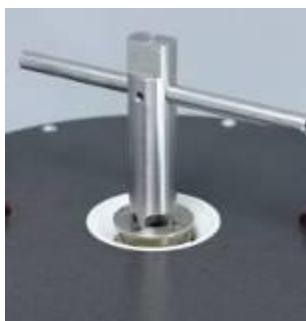
Dieses Kit für die Neukalibrierung enthält die folgenden zertifizierten Teile:

- Kalibriersonde (ersetzt vorhandene Sonde)
- Standard-Testdüse (ersetzt vorhandene Düse)
- Standard-Testkolben (ersetzt vorhandenen Kolben)
- Austausch-Innenzylinder (ersetzt vorhandenen Innenzylinder)
- Reinigungsflicken
- Zylinder-Ausbauwerkzeug

Schritt 1

Ersetzen Sie die vorhandene Ausrüstung mit den neu gelieferten kalibrierten Teilen.

Austausch des Innenzyinders



Der Innenzyinder wird mit dem Ausbauwerkzeug entfernt. Falls der Innenzyinder im Gerät feststeckt, erwärmen Sie den Zylinder. Nachdem sich der Zylinder gelöst hat, lassen Sie ihn wieder abkühlen, ehe Sie ihn aus dem Gerät entnehmen.



BEI ENTNAHME DES HEISSEN ZYLINDERS HITZEBESTÄNDIGE HANDSCHUHE TRAGEN!

Setzen Sie den neuen Innenzyinder mithilfe des Ausbauwerkzeugs ein.

Temperaturprüfung und Kalibrierung

Die neue Kalibriersonde, die im Lieferumfang des Kalibriersets enthalten ist, wurde durch ein UKAS-Kalibrierlabor zertifiziert. Dieses Teil der Kalibrierausrüstung wird zur Kalibrierung des MFI verwendet, nachdem der neue Innenzyinder eingesetzt wurde.

Schalten Sie das Gerät ein.



Tippen Sie auf „Calib“ (Kalibrieren).

Geben Sie die Seriennummer des Kalibriersets ein.

Geben Sie den Kalibriercode für das Kalibrierset ein.



Stellen Sie sicher, dass sich die Düse und die Sonde im Zylinder befinden.

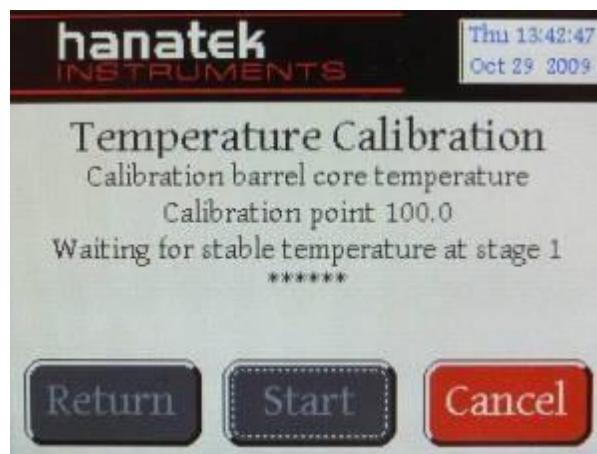
Befolgen Sie die Bildschirmanweisungen, um eine vollständige Temperaturkalibrierung am MFI-Gerät durchzuführen.

Beachten Sie bitte, dass eine vollständige Kalibrierung mehrere Stunden dauern kann. Während dieser Zeit erreicht das Gerät die maximale Arbeitstemperatur.



Tippen Sie auf „Start“, um die Kalibrierung zu beginnen, oder auf „Return“ (Zurück), um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Die Kalibrierung kann zu jeder Zeit abgebrochen werden. Das Gerät sollte jedoch erst dann für Tests verwendet werden, nachdem eine vollständige Kalibrierung erfolgreich durchgeführt wurde.



Anpassung von Zeit und Datum

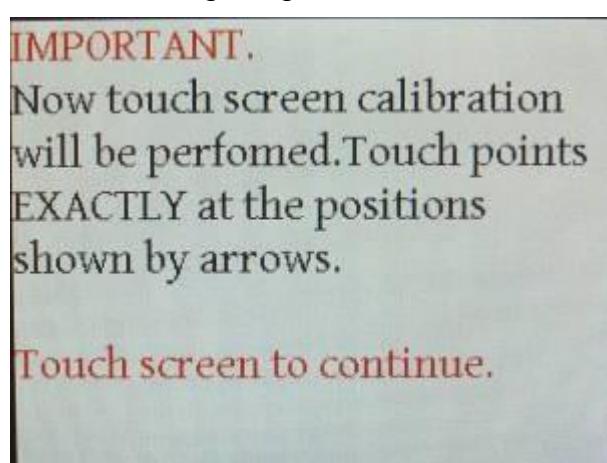
Kalibrieren des Touchscreens

Um eine Anpassung der Zeit und des Datums am Gerät vornehmen zu können, muss das Gerät zunächst ausgeschaltet werden.

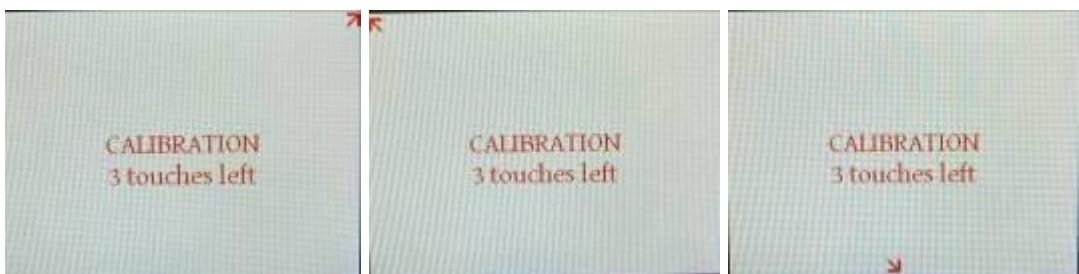
Halten Sie alle drei Knöpfe an der Vorderseite des MFI-Geräts gedrückt und drücken Sie gleichzeitig den Einschalter an der Seite des Geräts.

Der Hanatek Einführungsbildschirm wird angezeigt.

Halten Sie die drei Knöpfe unterhalb des Touchscreens gedrückt, bis der nächste Bildschirm angezeigt wird.



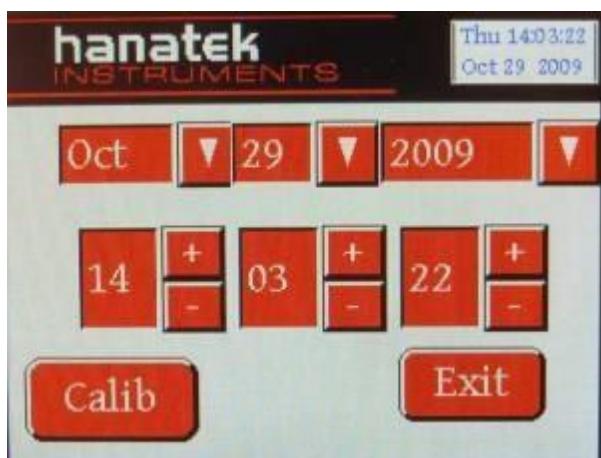
Der Benutzer wird aufgefordert, zunächst den Touchscreen oben rechts („Top Right“), oben links („Top Left“) und unten in der Mitte („Bottom Middle“) zu kalibrieren.



Tippen Sie, um die Kalibrierung des Touchscreens abzuschließen.



Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit ein, und tippen Sie auf „Exit“ (Verlassen).



VON RHOPPOINT / HANATEK VERFÜGBARE ERSATZTEILE

Kolben
Düse – Standardbohrung 2,0955 mm
Düsen-Räumwerkzeug
Düsen-Lehrdorn
Reinigungswerkzeug
Schneidmesser
Reinigungsflcken (45/Karton)
Wasserwaage
Hitzebeständige Handschuhe

VON RHOPPOINT / HANATEK VERFÜGBARES SONDERZUBEHÖR

Zusätzliches Testgewicht
Ergebnisdrucker

SERVICE

Kontakt – HANATEK Instruments:

Telefon: +44 (0)1424 739623

Fax: +44 (0)1424 730600

E-Mail: sales@hanatekinstruments.com

Website: www.hanatekinstruments.com

Anhang A – THERMOPLASTE UND IHRE ABKÜRZUNGEN

POLYOLEFINE

PE	Polyethylen
LDPE	Polyethylen niedriger Dichte
LLDPE	lineares Polyethylen niedriger Dichte
MDPE	Polyethylen mittlerer Dichte
HDPE	Polyethylen hoher Dichte
HMWPE	hochmolekulares Polyethylen
UHMWPE	ultrahochmolekulares Polyethylen
PP	Polypropylen
EVA	Ethylenvinylacetat
EPDM	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk

ZELLULOSEDERIVATE

CA	Celluloseacetat
CP	Cellulosepropionat
CAB	Celluloseacetobutyrat

ACRYLHARZE

PMMA	Polymethylmethacrylat
------	-----------------------

ACETALE

POM	Polyoxymethylen
-----	-----------------

EC DECLARATION OF CONFORMITY

WE

Rhopoint Instruments Ltd, Beeching Road,
Bexhill on Sea, East Sussex, TN39 3LG

DECLARE UNDER OUR SOLE RESPONSIBILITY THAT THE PRODUCTS

Hanatek MFI

**TO WHICH THIS DECLARATION RELATES ARE IN CONFORMITY WITH
THE FOLLOWING STANDARDS**

EN 61326-1: 2006

FOLLOWING THE PROVISIONS OF DIRECTIVES

2004/108/EC

Rhopoint Instruments Ltd
08 January 2008

.....
John Briggs, Managing Director



EU-Richtlinie 2002/96/EC über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und RoHS (Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe).

Die Richtlinie der Europäischen Union zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) definiert alle 10 Kategorien der Elektro- und Elektronikgeräte in Anhang I. Kategorie 9 ist wie folgt definiert:

9. Überwachungs- und Kontrollinstrumente
Rauchmelder
Heizregler
Thermostate
Geräte zum Messen, Wiegen oder Regeln in Haushalt und Labor
Sonstige Überwachungs- und Kontrollinstrumente von Industrieanlagen (z. B. in Bedienpulten)

Die RoHS-Richtlinie definiert den Anwendungsbereich der Einschränkungen in Artikel 2 wie folgt:

„1. Unbeschadet des Artikels 6 gilt diese Richtlinie für Elektro- und Elektronikgeräte, die unter die in Anhang IA der Richtlinie 2002/96/EG (über Elektro- und Elektronik-Altgeräte) aufgeführten Kategorien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 10 fallen, sowie für elektrische Glühlampen und Leuchten in Haushalten.“

Dieses Produkt wird als Überwachungs- und Kontrollinstrument ausgeliefert und fällt somit unter Kategorie 9 der EU-Richtlinie 2002/96/EG (über Elektro- und Elektronik-Altgeräte) und ist vom Anwendungsbereich der RoHS-Richtlinie ausgeschlossen.

Die Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte soll die Schadstoffmenge, die durch unsachgemäße Entsorgung dieser Produkte in den Hausmüll und somit die Umwelt gelangt, reduzieren.

Einige der Werkstoffe in elektrischen und elektronischen Produkten können die Umwelt schädigen und stellen eine potenzielle Gefahr für die menschliche Gesundheit dar. Aus diesem Grund sind die Produkte mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet, was bedeutet, dass sie nicht im Restmüll entsorgt werden dürfen.

Rhopoint Instruments Ltd empfiehlt all seinen Kunden, das Gerät nach seiner Verwendungszeit direkt an Rhopoint Instruments oder einen seiner Vertreter zurückzugeben. Rhopoint Instruments kümmert sich dann um eine fachgerechte Entsorgung gemäß Artikel 9 der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

Informieren Sie sich bitte bei Rhopoint Instruments unter der Telefonnummer +44 1424 739622 über die Rückgabemöglichkeiten für solche Altgeräte, um mögliche Umweltgefährdungen durch unsachgemäße Entsorgung zu vermeiden.