

Bedienungsanleitung

PFM 1000-Messgerät für den hydraulischen Abgleich

Bedienungsanleitung für mobile Endgeräte mit Betriebssystem iOS



ACHTUNG!



FROSTEMPFINDLICHES GERÄT

Inhalt

Einleitung	3
PFM 1000 Geräteeigenschaften	3
PFM 1000 Druckmesseinheit	3
PFM 1000 Installation der Anwendung und Hauptanzeige	4
Einrichten der Anwendung	4
Einschalten der Druckeinheit	5
Achtung! Wichtiger Hinweis!	5
Messung	5
Fenster „Messung“	5
Messung – Kontextmenü-Registerkarte	6
Ventil auswählen	6
Ventilvoreinstellung	6
Durchflussmedium	6
Direkte Einstellung Kv-Wert	6
Gewünschten Durchfluss einstellen	7
Medientemperatur	7
Druckmessung null, Entlüftung von Messschläuchen	8
Schnellaufzeichnung	8
Projekte	9
Projektmanagement	9
Fenster „Projekt“, Registerkarte „Projekt“	9
Projekt-Kontextmenü	10
Neu	10
Öffnen	10
Speichern	10
Speichern unter	10
Projekt per E-Mail versenden	10
Projekt umbenennen	10
Fenster „Projekt“, Registerkarte „Stränge“	10
Strang-Kontextmenü	11
Strang hinzufügen	11
Strang umbenennen	11
Strang nach oben verschieben	11
Strang löschen	11
Strang nach unten verschieben	11
Aufzeichnung	12
Registerkarte „Info Datensatz“	12
Kontextmenü Info Datensatz	12
Neuer Datensatz	12
Datensatz öffnen	13
Datensatz lesen	13
Datensatz per E-Mail versenden	13
Datensatz löschen	13
Registerkarte „Datensatzpositionen“	13
Heizungstechnische Berechnungen	14
Berechnung der Voreinstellung	14
Berechnung des Druckverlusts	15
Berechnung des verfügbaren Drucks	15
Berechnung der Ventilautorität	16
Datenbank Kurzdatensätze	16
Wartung	17
Austausch von Sinterfiltern	17
Batterietausch	17
Fehlersuche	18
Sicherheits- und Entsorgungshinweise	18
Akkus/Batterien	18
Informationen für Benutzer zur Annahme und Entsorgung von Altgeräten und Batterien	18
Spezifikationen	19

Einleitung

Das PFM 1000 ist für den hydraulischen Abgleich von Heiz- und Kühlungsanlagen vorgesehen. Es ermöglicht das Messen von statischem Druck, Differenzdruck und Durchfluss in den genannten Systemen. Ausgehend vom Differenzdruck, der durch von der Messkomponente im System gemessen wird, berechnet die PFM 1000-Einheit den Durchfluss durch die Komponente (Ausgleichsventil oder Messblende). Die Anwendung berichtigt den berechneten Durchfluss auch für Frostschutzmischungen in Kühlungsanlagen. Der Durchfluss kann in allen Strängen des gesamten Hydrauliksystems gemessen und das Gesamtsystem kann abgeglichen werden.

PFM 1000 Geräteeigenschaften

Das Kernstück des Gerätes ist die Druckmesseinheit, die den Druck in Ausgleichskomponenten von Hydrauliksystemen misst und die Messwerte mithilfe der Bluetooth Low Energy-Technologie (im Folgenden nur BLE) an ein mobiles Gerät mit dem Betriebssystem Android oder iOS sendet. Die PFM 1000-Messeinheit ist sehr widerstandsfähig und verfügt über einen massiven, robusten Rahmen, der einem Sturz aus zwei Metern Höhe standhält. Im Inneren der Messeinheit befindet sich ein Hydraulikteil mit eingebautem symmetrischen Differenzsensor zur präzisen digitalen Verarbeitung der Messdaten. Das PFM 1000-Messgerät arbeitet sehr genau und diese Genauigkeit basiert auf Folgendem:

- Äußerst genaue Druckmessung mit einem vollwertigen Differenzdrucksensor und 24-Bit-Verarbeitung der Drucksensordaten.
- Möglichkeit zum Zurücksetzen des Differenzdrucks zur Druckmessung bei sehr niedrigen Differenzdrücken. Das Zurücksetzen der Messung erfolgt am hydraulischen Bypass der Druckeingänge.

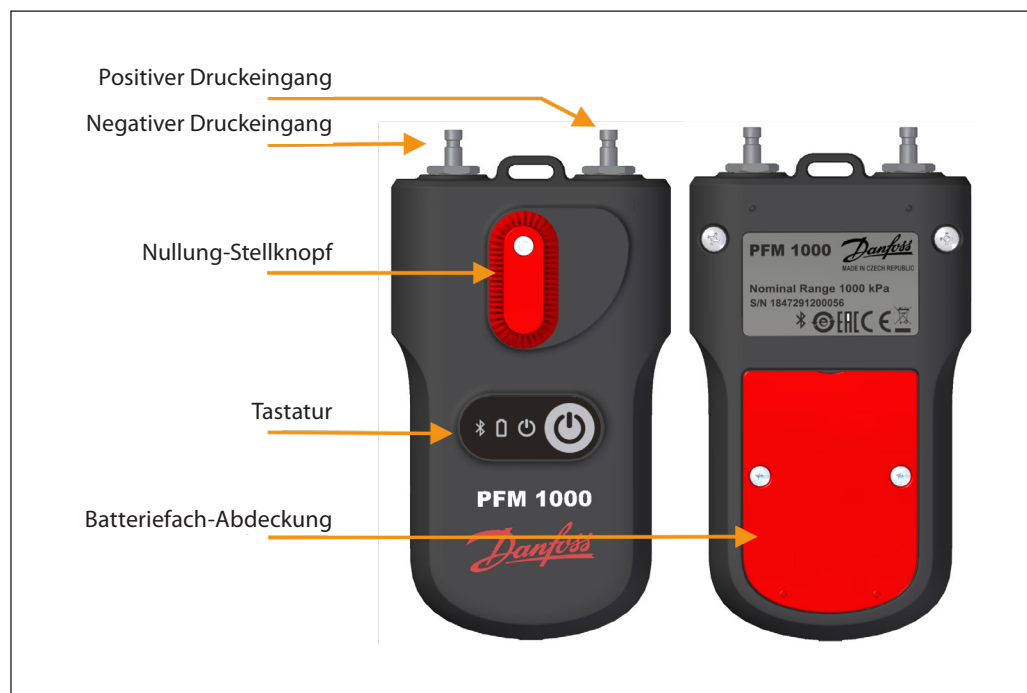
Das PFM 1000-Gerät bedient sich modernster digitaler Technologie, die Ungenauigkeiten wie Temperaturabhängigkeiten und Nichtlinearität bei der Messung, wie sie üblicherweise bei der Druckmessung auftreten, ausgleicht.

Des Weiteren ermöglicht das PFM 1000 die Aufzeichnung der Messungen. Die Messdaten können unabhängig und direkt in der Druckmesseinheit gespeichert werden. Die Messeinheit ist mit einer Zeitfunktion ausgestattet, die es ermöglicht, eine periodische Aufzeichnung der Messung zu programmieren. Diese arbeitet unabhängig von der Anwendung im verbundenen mobilen Gerät. Nach Abschluss der Aufzeichnung schaltet sich die Messeinheit aus und der Datensatz bleibt in der Messeinheit gespeichert, bis die Anwendung ihn ausliest. Eine weitere Methode der Aufzeichnung besteht in der direkten Speicherung von Ist-Werten im verbundenen mobilen Gerät.

Die Anwendung für PFM 1000 kommuniziert über die BLE-Verbindung mit der Messeinheit; der Zugriff auf die benutzerfreundliche Bedienoberfläche erfolgt über das verbundene mobile Gerät. Die Anwendung verarbeitet Druckwerte und ermöglicht die Darstellung der Durchflussraten im gemessenen System basierend auf Merkmalen von Ausgleichskomponenten, die im Speicher des verbundenen mobilen Geräts gespeichert sind. In der Anwendung sind Abgleichventile der meisten führenden europäischen Hersteller gespeichert. Sollte ein Ventil nicht in der Anwendung enthalten sein, können Sie die Kv-Werte des Ventils eingeben. Die Anwendung berechnet dann mithilfe dieses Werts den Durchfluss.

Durch Antippen der erforderlichen Felder können Sie die Software bedienen, Sie können aber auch das Menü im Bildbereich verwenden.

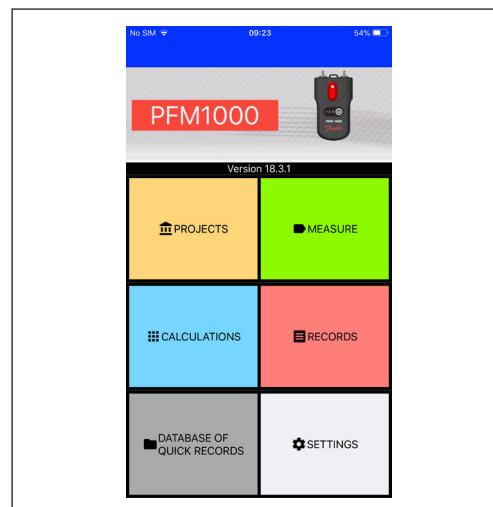
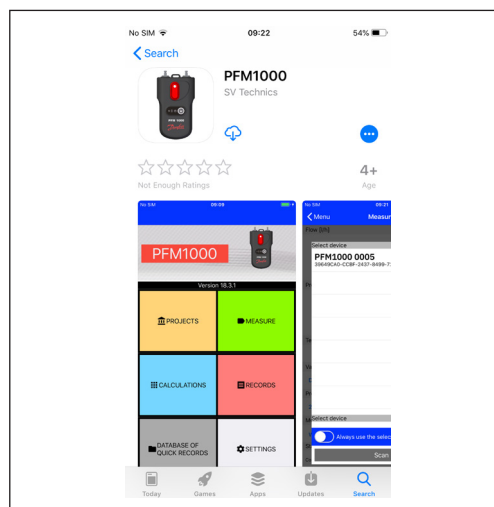
PFM 1000 Druckmesseinheit



PFM 1000 Installation der Anwendung und Hauptanzeige

Die PFM 1000-Anwendung finden Sie im App Store. Installieren Sie diese auf Ihrem mobilen Gerät.

Starten Sie die PFM 1000-Anwendung.



Einrichten der Anwendung

Wählen im Einführungsfenster die Schaltfläche **Einstellungen**, hier können Sie die ersten Eigenschaften der Anwendung einrichten.

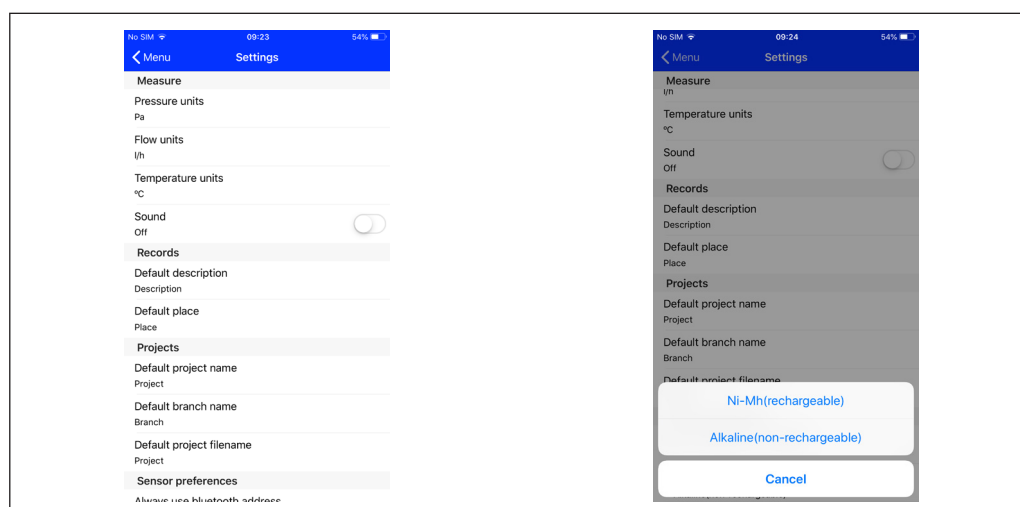
Im Bereich **Messung** sind die Einheiten für die Messung von Druck, Durchfluss und Temperatur. Weiterhin können Sie hier die akustischen Signale für die gesamte PFM 1000 Anwendung ein- und ausschalten.

Schalten Sie die akustischen Signale in der PFM 1000-Anwendung durch Drücken der Taste **Sound** ein/aus. Im Abschnitt **Datensätze** können Sie die Anfangsbeschreibung und den Speicherort des ersten Datensatzes eingeben.

Im Abschnitt **Projekte** können Sie den anfänglichen Projektnamen, den anfänglichen Strangnamen, den anfänglichen Projektdateinamen eingeben.

In den **Sensoreinstellungen** wird die Bluetooth-Adresse der Druckeinheit gespeichert, nachdem Sie unter **Messung** die Option **Immer das ausgewählte Gerät benutzen** ausgewählt haben. Nach Abschluss der Anwendungsinstallation bleibt dieses Element leer. Wenn Sie ohne Suche mit dem automatischen Verbindungsfunktion einer Einheit messen und ein weitere Druckeinheit anschließen möchten, müssen Sie dieses Feld löschen.

Sobald der **Batterietyp** ausgewählt wurde, legen Sie Batterien oder Akkus vom Typ AAA in die Druckeinheit ein. Diese Einstellung ist sehr wichtig für die korrekte Berechnung und Anzeige des Batteriezustands. Die Angabe zum Batterietyp finden Sie auf der Batterie. Fast alle aufladbaren Batterien der Größe AAA sind vom Typ NiMH. Bekannt und von hoher Qualität sind Eneloop-Batterien der Firma Panasonic.



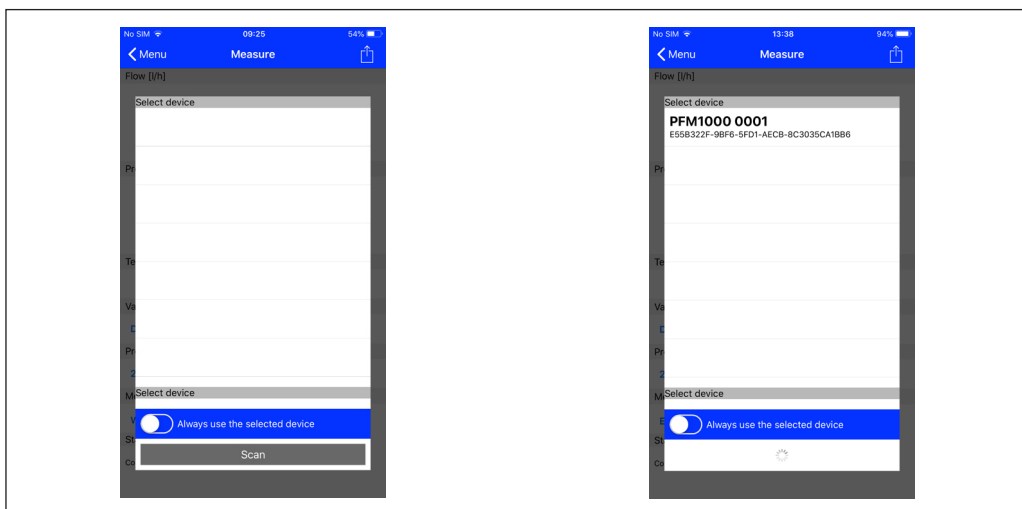
Einschalten der Druckeinheit



Nach dem Einschalten initialisiert sich das Gerät von selbst. Dies dauert einige Sekunden. Die grüne Kontrollleuchte am Gerät blinkt während der Initialisierung schnell. Stellen Sie die Bluetooth-Verbindung mit dem Messgerät erst her, wenn diese Kontrollleuchte nicht mehr blinkt, sondern dauerhaft leuchtet. Wenn die grüne Kontrollleuchte im Sekundentakt blinkt, ist bei der Initialisierung des BLE-Moduls ein Fehler aufgetreten. Schalten Sie das Gerät aus, warten Sie einige Sekunden und schalten Sie es wieder ein.

Messung

Nachdem Sie die Taste **Messung** gedrückt haben, wird im Einstiegsbildschirm ein Fenster zum Suchen und Verbinden mit dem Messgerät angezeigt. Nachdem Sie die Taste **Scan** gedrückt haben, sucht die PFM 1000-Anwendung verfügbare PFM 1000-Geräte und zeigt diese an. Wählen Sie Ihr PFM 1000-Einheit aus der angezeigten Liste über die letzten vier Zahlen der Seriennummer aus und bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der Schaltfläche **Verbinden**. Diese Funktion ist auch an anderen Stellen in der PFM 1000-Anwendung zu finden. Wenn Sie die Option **Immer das ausgewählte Gerät verwenden** aktivieren, verbindet sich die PFM 1000-Anwendung automatisch immer mit diesem Gerät und sucht nicht nach weiteren Geräten. Nachdem Sie die Taste **Messung** ausgewählt haben, wird sofort der Bildschirm **Messung** angezeigt.



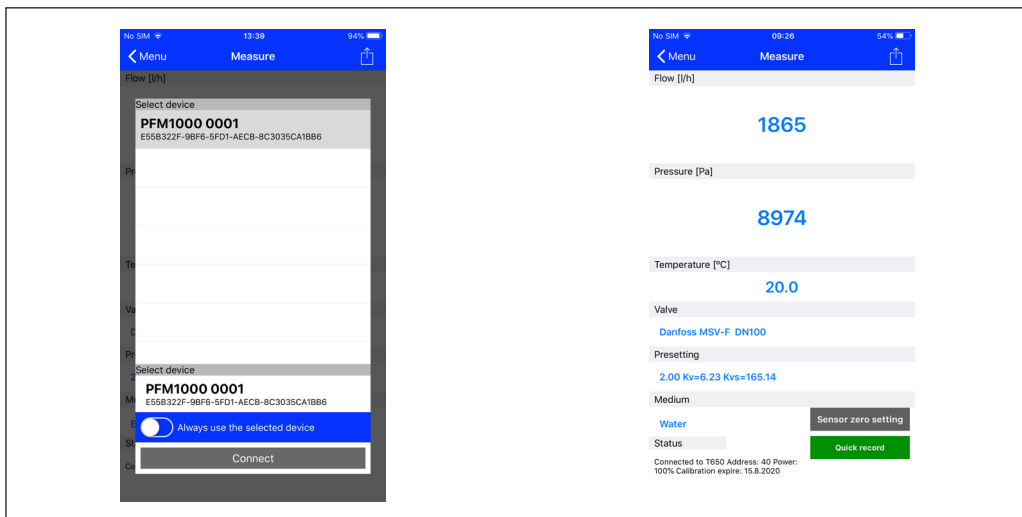
Sie können die Option **Immer das ausgewählte Gerät verwenden** in den Einstellungen der Anwendung deaktivieren, unter der Option **Sensoreinstellungen/Immer Bluetooth-Adresse verwenden**. Löschen Sie hier dann die Bluetooth-Adresse Ihres Druckeinheitmoduls.

Fenster „Messung“

Basierend auf dem gemessenen Differenzdruck und der Art des bemessenen Fördermediums, seiner Temperatur, dem Ventil und seiner Voreinstellung zeigt die Anwendung den Differenzdruck an Messstellen der angeschlossenen Passstücke und den Durchfluss durch dieses Passstück an. In der Statuszeile am unteren Bildschirmrand werden wichtige Informationen angezeigt:

1. Die letzten vier Stellen der Seriennummer der verbundenen Druckeinheit.
2. Die Ladestand der Batterie der verbundenen Druckeinheit.
3. Die Kalibrierungsgültigkeit der verbundenen Druckeinheit.
4. Die Firmware-Version der verbundenen Druckeinheit.

Die im Fenster **Messung** verfügbaren Einstellungen finden Sie im Kontextmenü, indem Sie eine Schaltfläche drücken. Sie finden die Schaltfläche in der oberen rechten Ecke des Bildschirms.



Messung (Fortsetzung)

Messung – Kontextmenü-Registerkarten

Ventil auswählen

Sie können das gewünschte Ventil durch Drücken der Auswahlliste **Ventil auswählen** auswählen.

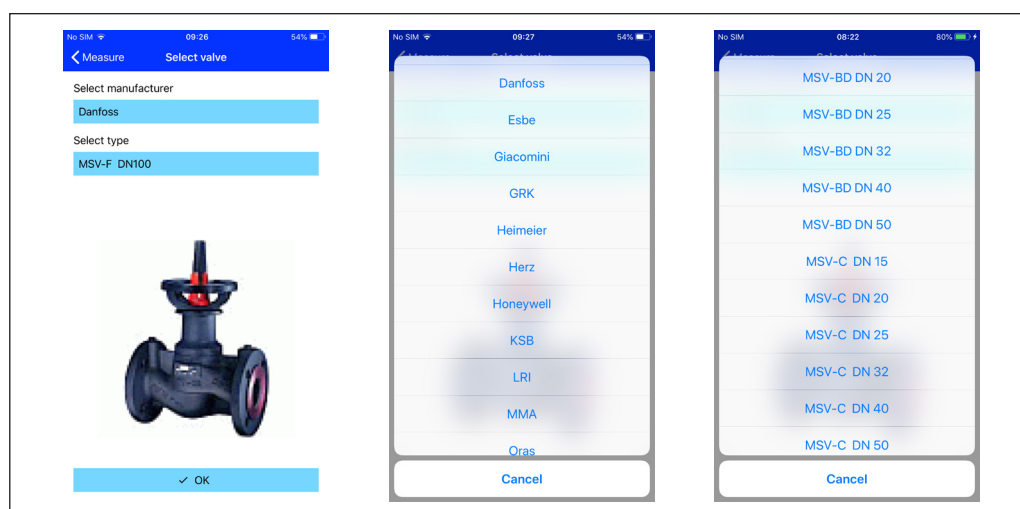
Nach Anklicken der blauen Zeile **Hersteller** öffnet sich die Liste der Ventilhersteller, die in der Datenbank des PFM 1000 enthalten sind. Hier können Sie den Hersteller Ihres Ventils auswählen. Die Ventildatenbank im Gerät enthält Ventile aller weltweit führenden Hersteller; Bei der Auswahl des Ventils und seiner Voreinstellungen werden die vom Hersteller angegebenen Kv-Werte für die Durchflussberechnung zugrunde gelegt. Die Kv-Werte werden durch die mathematische Funktion mithilfe der Herstellertabellen neu berechnet.

Nach Anklicken der blauen Zeile **Typ auswählen** öffnet sich die Liste der jeweiligen Ventilhersteller, aus der Sie den gewünschten Ventiltyp auswählen können. Zur einfacheren Orientierung und Auswahl wird auch ein Foto jedes Ventiltyps angezeigt.

Ventilvoreinstellung

Sie können die Ventilvoreinstellung in der Auswahlliste **Voreinstellung ändern** verändern.

Das Voreinstellungsfeld zeigt für jedes Ventil das Intervall an, innerhalb dessen Sie die Voreinstellung eingeben können.



Durchflussmedium

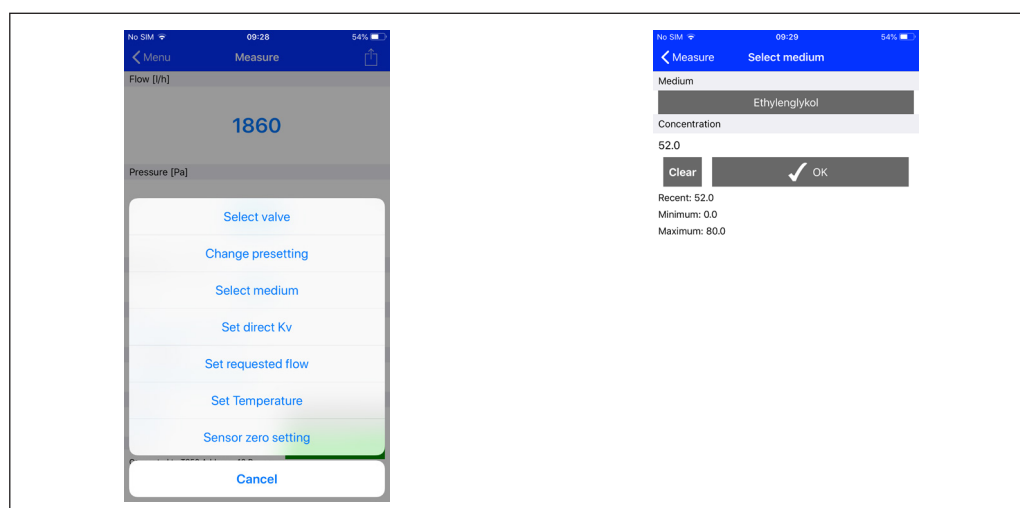
Sie können das Wärmeübertragungsmedium des bemessenen Systems auswählen, indem Sie auf die Auswahlliste **Medium auswählen** klicken.

Wenn als Medium das Frostschutzgemisch mit Ethylenglykol oder Propylenglykol gewählt wird, müssen Sie im Feld **Konzentration** die Konzentration des Frostschutzgemisches eingeben. Anschließend berechnet die Anwendung mit diesem Wert den Durchfluss neu. Außerdem finden Sie unter dem Feld **Konzentration** Angaben darüber, inwieweit die Konzentration an- und eingegeben werden kann.

Direkte Einstellung Kv-Wert

Falls das benötigte Ventil nicht in der Ventildatenbank enthalten ist, kann der Durchfluss mithilfe der direkten Eingabe des Kv-Werts gemessen werden.

Die Tabelle mit den Voreinstellwerten und Kv-Werten ist der Dokumentation des jeweiligen Ventilherstellers zu entnehmen.

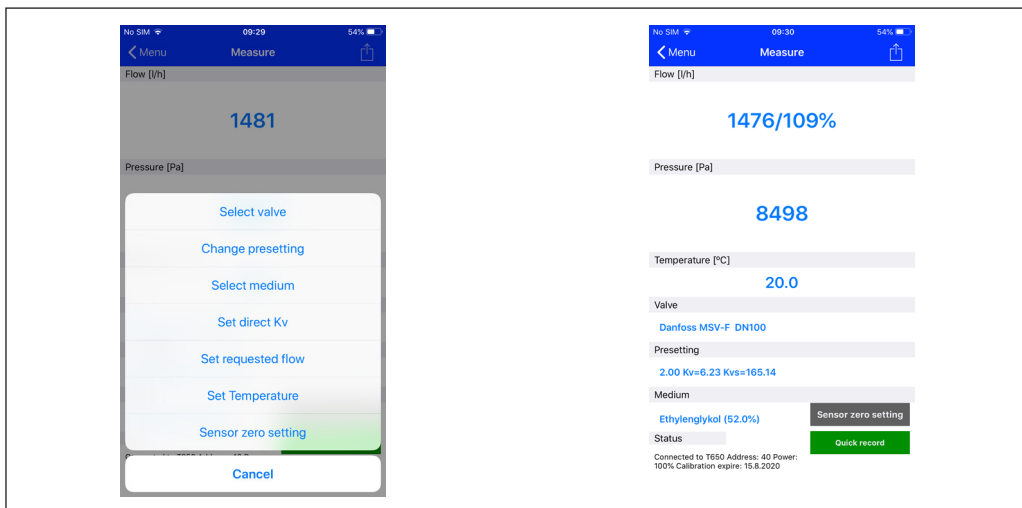


Messung (Fortsetzung)

Gewünschten Durchfluss einstellen

Diese Funktion dient zur Anzeige des aktuellen/gewünschten Durchflussverhältnisses am bemessenen Ventil (die Lambda-Menge im proportionalen Abgleichverfahren). Auf diese Weise können Sie schnell und einfach den gewünschten Ventildurchfluss einstellen.

Nach Eingabe des Wertes des gewünschten Durchflusses wird der Durchflusswert in absoluten Einheiten/ das Prozentverhältnis aus dem vorherigen Absatz im Feld „Durchfluss“ auf dem Messbildschirm angezeigt. Wenn Sie den gewünschten Durchflusswert wieder auf null stellen, zeigt das Feld „Durchfluss“ im Fenster „Messung“ nur den Durchflusswert in absoluten Einheiten an.

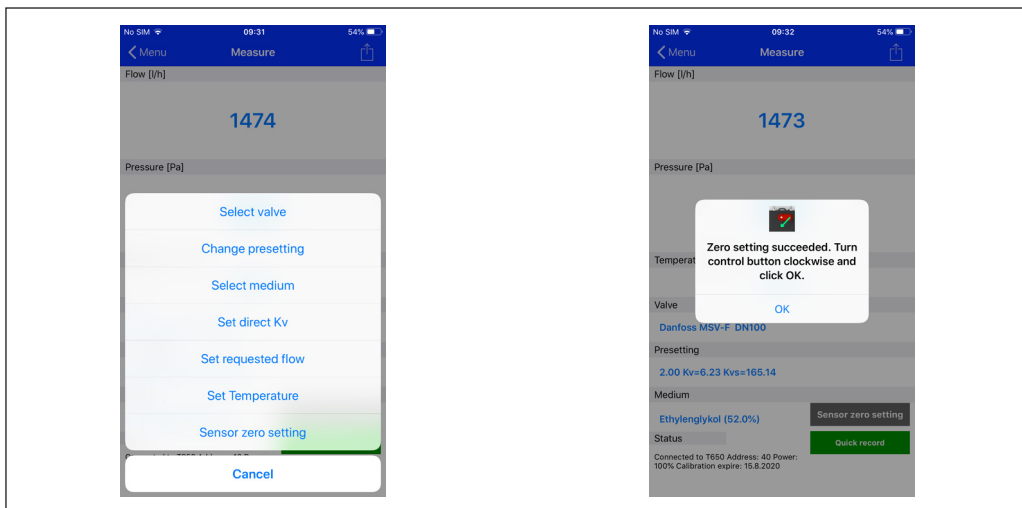


Medientemperatur

Geben Sie die Temperatur des Fördermediums im bemessenen System an, indem Sie auf die Auswahlliste **Temperatur einstellen** klicken.

Geben Sie die Temperatur manuell in das Feld **Temperatur** ein.

Bei Wassermedien ist der Temperatureinfluss auf die Durchflussberechnung vernachlässigbar. Wird als Medium ein Frostschutzgemisch verwendet, ist die Temperaturangabe für die Durchflussberechnung erforderlich!



Messung (Fortsetzung)

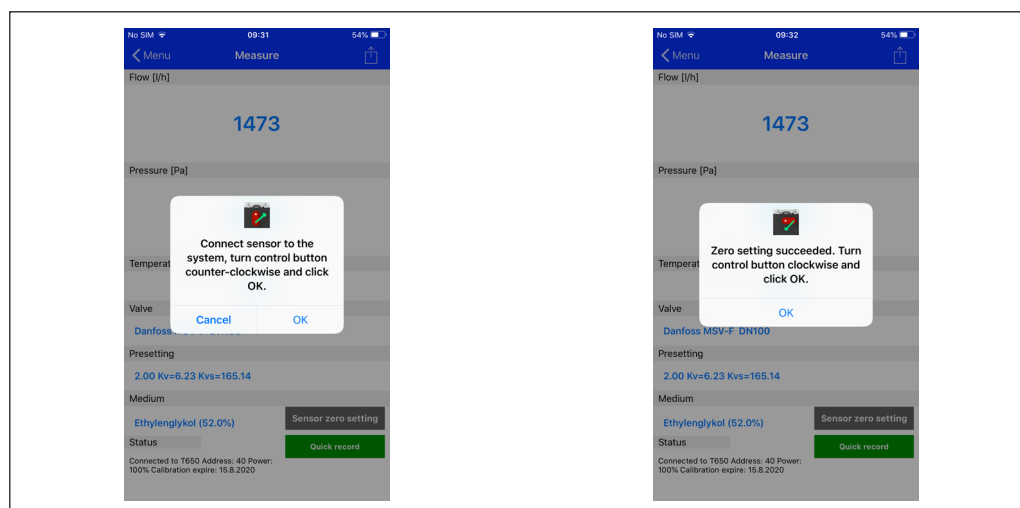
Druckmessung null, Entlüftung von Messschläuchen

Für die Messung geringer Differenzdrücke (unter 500 Pa) ist es notwendig, die Druckmessfunktion der Messeinheit zurückzusetzen.

Die Reset-Funktion befindet sich in der Auswahlliste für die **Einstellung des Sensornullpunkts**. Aufeinander folgende Bilder führen Sie durch den Reset-Vorgang. Durch Linksdrehung des Nullstellhebels werden die Druckeinlässe hydraulisch verbunden. Somit gibt es physikalisch keine Druckdifferenz mehr zwischen den beiden Einlässen. In der Druckmesseinheit wird der Nulldruckwert eingestellt. Drehen Sie den Nullstellhebel dann wieder in die Standardposition.

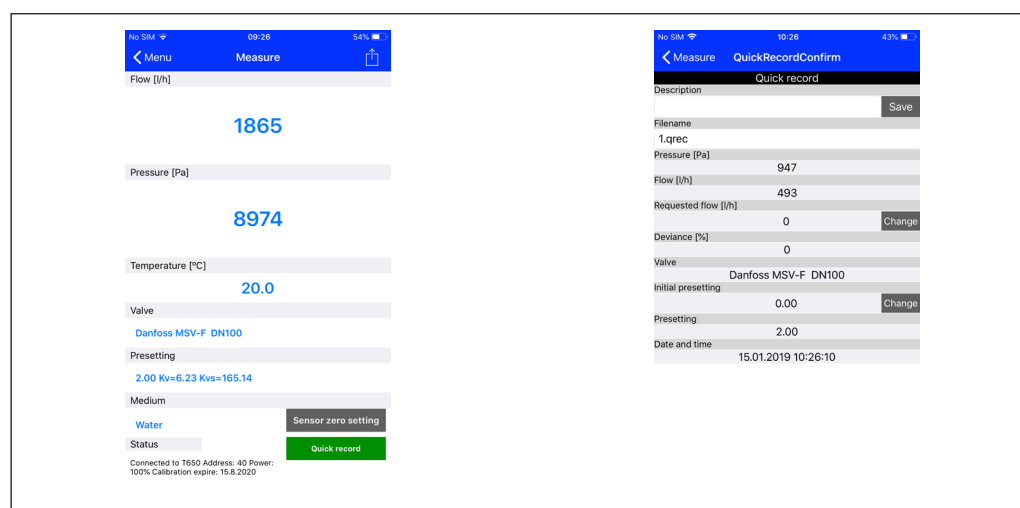
Der Anschluss der Druckeinlässe kann auch zur Entlüftung der Anschlussschläuche des Messgerätes verwendet werden. Bei Medientemperaturen über

50 ° C wird eine Entlüftung von weniger als zehn Sekunden empfohlen, um eine unnötige Erwärmung der Messstromkreise der Druckeinheit zu vermeiden.



Schnellaufzeichnung

Durch Auswählen der Schaltfläche **Schnellaufzeichnung** wird ein neues Fenster geöffnet, in dem zusätzliche Details des neuen Datensatzes, wie z. B. Bezeichnung oder Wert des gewünschten Durchflusses, in die entsprechenden Felder eingefügt werden können. Der anfängliche Druckwert am bemessenen Ventil kann vor der Aufzeichnung ebenfalls hinzugefügt werden. Im letzten Feld im Fenster **Schnellaufzeichnung** kann der Ordnername angegeben werden, in dem der Datensatz gespeichert wird. Bleibt dieses Feld leer, wird die Aufnahme im Standardordner gespeichert.



Projekte

Projektmanagement

Das Projektmanagement im PFM 1000-Messgerät erleichtert die Arbeit an der eigentlichen Technik. Sie können das Messprojekt auch unmittelbar im PFM 1000-Messgerät vorbereiten. Sie können dann für jeden Strang des Projekts zwei Werte speichern – den Ausgangsstatus des Strangs vor dem Ausgleich und seinen Status nach dem Ausgleich. Aus den Daten des Gesamtprojekts können ein Bericht über den Projektstatus vor dem Ausgleich und ein Bericht über den Ausgleich erstellt und ausgedruckt werden.

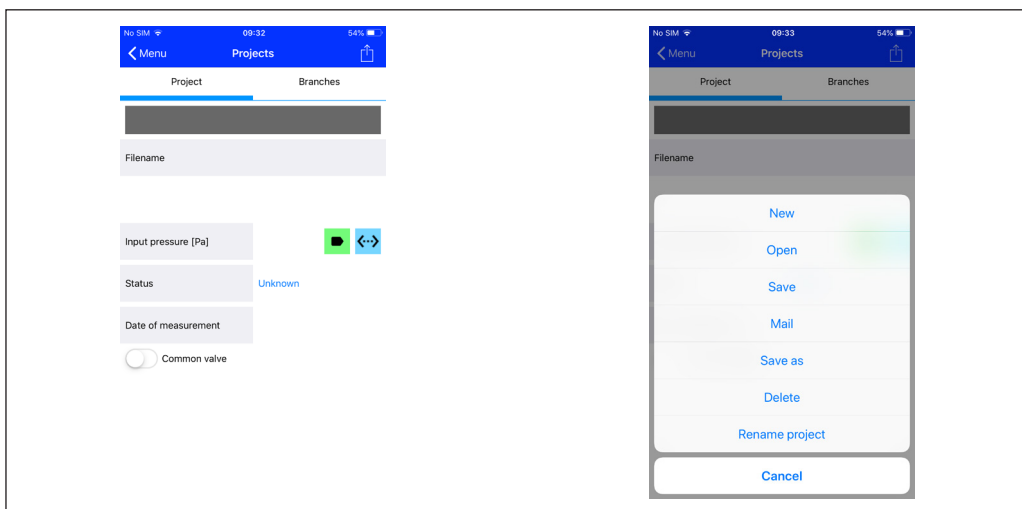
Für die Projektmessungen wählen Sie das jeweilige Projekt und den Strang aus. Das PFM 1000-Messgerät stellt das Ventil und seine Voreinstellung automatisch ein und ist zur Messung bereit. Die Messdaten werden wiederum automatisch in den richtigen Feldern des Projekts gespeichert.

Auf dem Einführungsbildschirm für Projekte gibt es zwei Registerkarten – **Projekt** und **Stränge**.



Fenster „Projekt“, Registerkarte „Projekt“

Auf der Registerkarte **Projekt** werden die Eingabedaten des Projekts eingegeben oder gemessen, wie z. B. **Projektname**, **Dateiname** zum Speichern von Projekten, **Projekteingangsdruck**. Wenn das **Hauptventil** im Projekt verwendet wird, ändern Sie die Position des Schiebereglers. Anschließend müssen Sie den **Ventiltyp** und die **Anfängliche Voreinstellung** eingeben. Sobald das System abgeglichen ist, können Sie auch die **Voreinstellung für abgeglichenen Zustand** festlegen und eingeben.



Projekte (Fortsetzung)

Projekt-Kontextmenü

Nach dem Anklicken der Schaltfläche auf der Registerkarte **Projekt** wird eine Auswahlliste für die Arbeit mit Projekten angezeigt – **Neu, Öffnen, Speichern, Per E-Mail versenden, Speichern unter, Löschen, Projekt umbenennen**.

Neu

Wird die Schaltfläche **Neu** in der Auswahlliste gedrückt, öffnet sich ein Fenster, in das der neue Projektname eingegeben werden kann. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK**. Danach wird wiederum der Einführungsbildschirm für Projekte geöffnet, dieser zeigt bereits den neuen Dateinamen für das Speichern des neuen Projekts an.

Öffnen

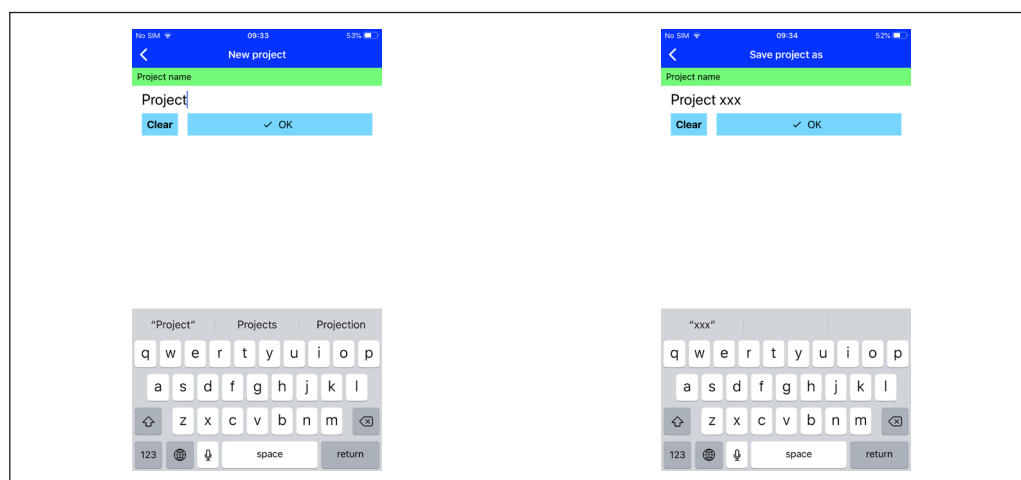
Wählen Sie aus der Auswahlliste das bereit bestehende Projekt aus, das Sie öffnen möchten.

Speichern

Über die Auswahlliste **Speichern** speichern Sie das bestehende Projekt unter dem bestehenden Namen.

Speichern unter

Über die Auswahlliste **Speichern unter** geben Sie den neuen Namen für das bestehende Projekt ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK**.



Projekt per E-Mail versenden

Die Auswahlliste **Per E-Mail versenden**. Das bestehende Projekt wird in XML-Format exportiert und per E-Mail versendet.

Damit diese Funktion zur Verfügung steht, muss ein E-Mail-Client auf dem mobilen Endgerät eingerichtet sein. Sobald die Registerkarte ausgewählt wurde, wird das E-Mail-Formular angezeigt, an das der Projektdatensatz bereits angehängt ist. Geben Sie die Adresse des Empfängers, den Betreff der E-Mail, den Text und gegebenenfalls die Unterschrift ein. Die Nachricht wird nach dem Drücken der Schaltfläche **Senden** gesendet.

Projekt umbenennen

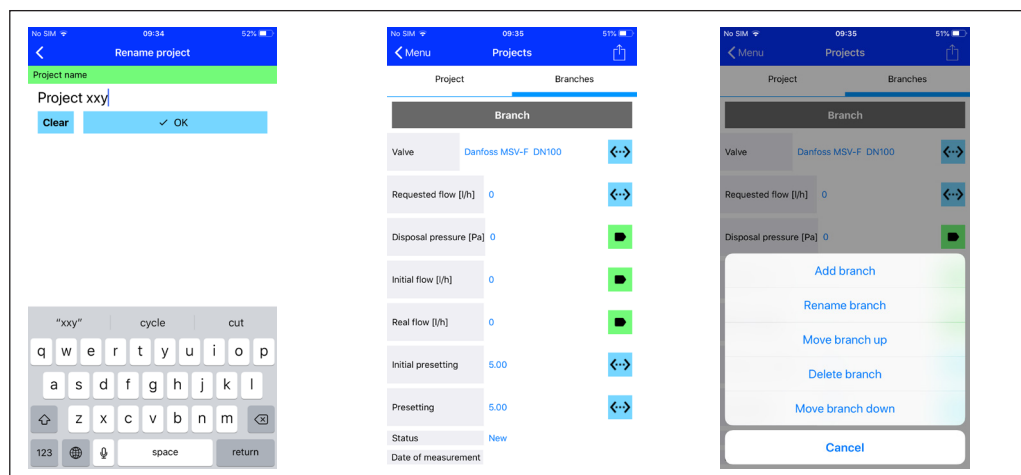
Wählen Sie **Projekt umbenennen** aus, geben Sie den neuen Projektnamen ein und bestätigen Sie mit der Schaltfläche **OK**.

Fenster „Projekt“, Registerkarte „Stränge“

Wenn Sie die Registerkarte **Stränge** auswählen, wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie Parameter einzelner Stränge einrichten oder messen können.

Im ersten Feld dieses Fensters können Sie den Namen des Strangs eingeben oder mit einer Pfeiltaste aus den vorhandenen Strängen den anzuzeigenden Strang auswählen.

In anderen Feldern können die im jeweiligen Strang verwendeten Ventil spezifiziert und der gewünschte Durchfluss angegeben werden. Die anderen drei Felder enthalten die Messgrößen – Dispositionsdruck, Anfangsdurchfluss, Istdurchfluss. Die beiden anderen Felder dienen zur Eingabe von zwei Werten – **Anfängliche Voreinstellung** und **Voreinstellung**. Die verbleibenden Felder werden automatisch ausgefüllt.



Projekte (Fortsetzung)

Strang-Kontextmenü

Nach Auswählen der  Schaltfläche auf der Registerkarte **Stränge** wird die Auswahlliste **Stränge Kontextmenü** angezeigt. Hier können Sie mit Strängen arbeiten: **Strang hinzufügen**, **Strang umbenennen**, **Strang nach oben verschieben**, **Strang löschen**, **Strang nach unten verschieben**.

Strang hinzufügen

Die Auswahlliste **Strang hinzufügen**: Ein Fenster wird geöffnet, in das Sie den neuen Strangnamen eingeben. Anschließend bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der Schaltfläche **OK**.

Strang umbenennen

Die Auswahlliste **Strang umbenennen**: Ein Fenster wird geöffnet, in das Sie den neuen Strangnamen eingeben. Anschließend bestätigen Sie die Eingabe durch Drücken der Schaltfläche **OK**.

Strang nach oben verschieben

Die Auswahlliste **Strang nach oben verschieben**: Der vorhandene Strang kann in der Strangliste um eine Position nach oben verschoben werden. Sie können dies in der Strangliste überprüfen, indem Sie auf den Pfeil beim Strangnamen drücken.

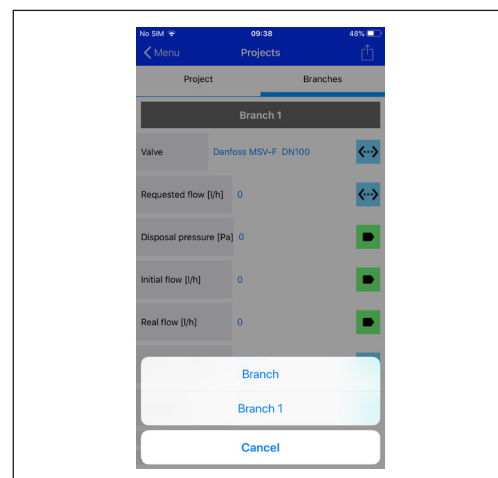


Strang löschen

Die Auswahlliste **Strang löschen**: Sie können den Strang, der sich gerade in Bearbeitung befindet, löschen.

Strang nach unten verschieben

Die Auswahlliste **Strang nach unten verschieben**: Der vorhandene Strang kann in der Strangliste um eine Position nach unten verschoben werden. Sie können dies in der Strangliste überprüfen, indem Sie auf den Pfeil beim Strangnamen drücken.



Aufzeichnung

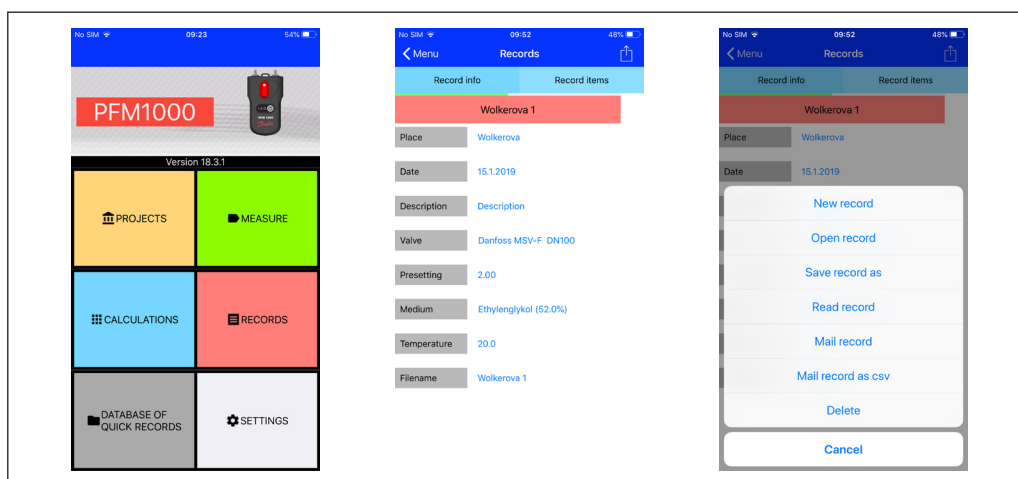
Die PFM 1000-Druckeinheit verfügt über eine unabhängige periodische Datenerfassung. Diese Funktion kann die Projektdiagnose insbesondere bei unregelmäßigen oder langfristigen Prozessen erleichtern.

Die aufgezeichneten Daten umfassen Beschreibung, Datum, Uhrzeit des Datensatz, ausgewähltes Ventil, Ventilvereinstellung, Fördermedium, Temperatur des Mediums während der Aufzeichnung, Druck und Durchfluss. Die Datensätze können in das mobile Endgerät importiert und in Tabellen oder Diagramme exportiert und analysiert werden. Nicht zuletzt können aus den auf diese Art exportierten Daten Tabellen und Diagramme gedruckt und Berichte über den hydraulischen Systemabgleich erstellt werden.

Auf dem Einführungsbildschirm für anfängliche Datenerfassung gibt es zwei Registerkarten – **Info Datensatz** und **Datensatzpositionen**.

Registerkarte „Info Datensatz“

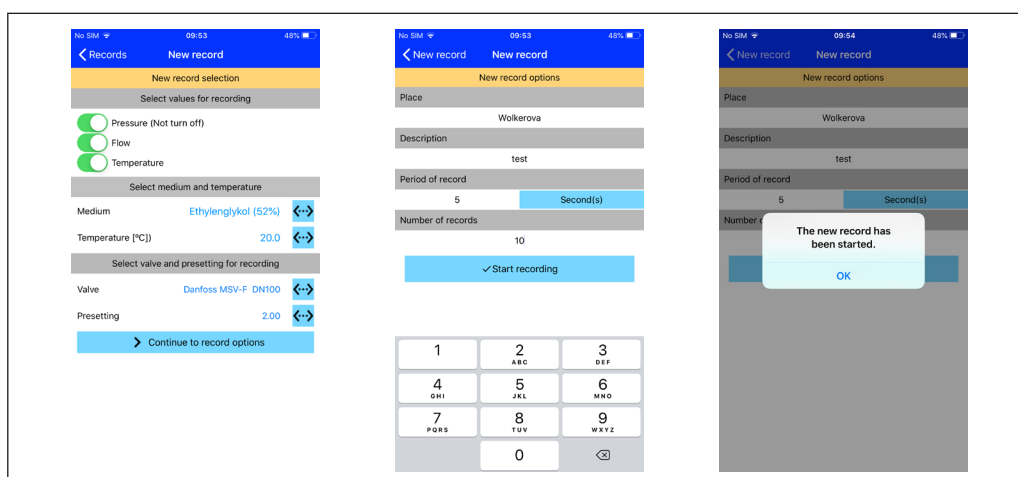
Nach Auswählen der Schaltfläche wird das **Kontextmenü Info Datensatz** angezeigt, in dem Sie mit Datensätzen über die entsprechenden Registerkarten arbeiten können – **Neuen Datensatz hinzufügen**, **Datensatz öffnen**, **Datensatz speichern unter**, **Datensatz lesen**, **Datensatz per E-Mail senden**, **Datensatz löschen**.



Kontextmenü – Info Datensatz

Neuer Datensatz

Wenn Sie in der Auswahlliste **Neu** drücken, wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie auswählen können, welche Mengen Sie erfassen möchten. Die Druckaufzeichnung findet immer statt und kann nicht deaktiviert werden. Nach Auswahl der zu speichernden Mengen werden Medium und Anfangstemperatur in den beiden nachfolgenden Feldern ausgewählt. Die letzten beiden Felder dieses Bildschirms sind für die Spezifizierung und Eingabe des Ventils, an dem Sie messen, und die Ventilvereinstellung vorgesehen. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **Weiter zu Optionen der Datenerfassung**. Ein weiteres Fenster wird geöffnet, in dem Sie den Speicherort und die Beschreibung des Datensatzes eingeben. Die letzten beiden Felder dienen zur Eingabe des Intervalls, in dem die ausgewählten Größen gemessen und gespeichert werden sollen, sowie der Wiederholungshäufigkeit der Datenerfassung. Sie können eine neue Erfassung aktivieren, indem Sie auf die Schaltfläche **Erfassung starten** drücken.



Datenerfassung (Fortsetzung)

Datensatz öffnen

Ausgehend von der Auswahlliste **Datensatz öffnen** wird ein neues Fenster geöffnet, in dem eine Liste der von der PFM 1000-Anwendung im mobilen Endgerät gespeicherten Datensätze angezeigt wird. Sobald ein Datensatz aus der Liste ausgewählt wurde, öffnet sich ein Fenster mit den Daten dieses Datensatzes und die Daten stehen für die weitere Verarbeitung, z. B. Versendung per E-Mail, zur Verfügung. Die Registerkarte **Info Datensatz** zeigt die Daten aus dem vorherigen Absatz; Die aufgezeichneten Daten können auf der Registerkarte **Datensatzpositionen** eingesehen werden.

Datensatz lesen

Über das Auswahlmenü **Datensatz lesen** können Sie Datensätze aus der Druckmesseinheit aufrufen. Nach dem Lesen öffnet sich eine Zeile, in dem der Name eingegeben werden muss, unter dem der Datensatz gespeichert wird. Die Dateinamenerweiterung wird automatisch angefügt.

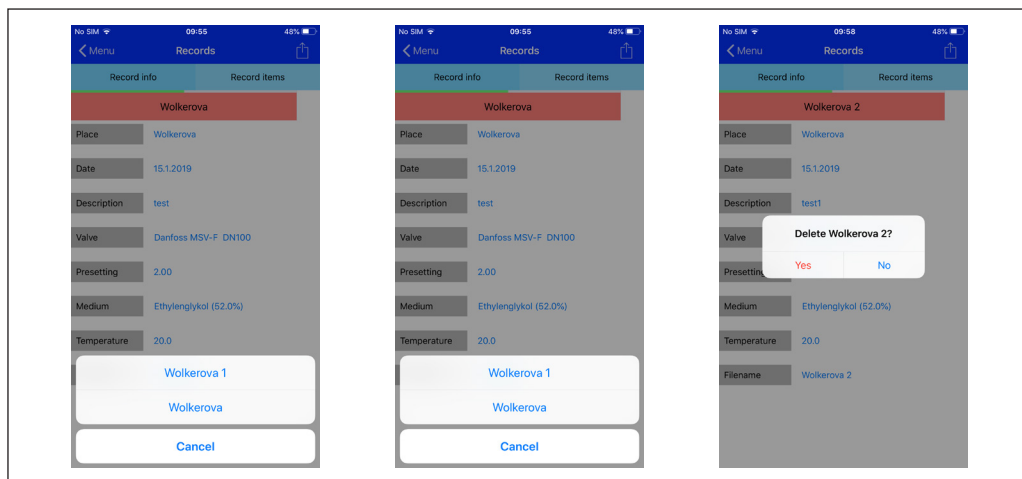
Datensatz per E-Mail versenden

Damit diese Funktion zur Verfügung steht, muss ein E-Mail-Client auf dem mobilen Endgerät eingerichtet sein.

Sobald die Registerkarte **Datensatz per E-Mail versenden** ausgewählt wurde, wird das E-Mail-Formular angezeigt, an das der Datensatz bereits angehängt ist. Die erfassten Daten sind im Dateiformat XML gespeichert. Geben Sie die Adresse des Empfängers, den Betreff der E-Mail, den Text und gegebenenfalls die Unterschrift ein. Die Nachricht wird nach dem Drücken der Schaltfläche **Senden** gesendet.

Datensatz löschen

Wenn Sie die Auswahlliste **Löschen** auswählen, wird eine Abfrage, ob dieser Datensatz wirklich gelöscht werden soll, angezeigt. Der Datensatz wird erst nach Bestätigung gelöscht.



Registerkarte „Datensatzpositionen“

Sie können einen Datensatz aus der Messeinheit lesen oder einen Datensatz aus dem mobilen Endgerät öffnen.

Wenn Sie die Registerkarte **Datensatzpositionen** auswählen, wird ein Fenster geöffnet, in dem die Messwerte sowie Datum und Uhrzeit der Datenerfassung zu sehen sind.

Date	Flow [l/h]	Pressure [Pa]	Temperature [°C]
15.1.2019 09:56:35	103	27	20.0
15.1.2019 09:56:40	70	13	20.0
15.1.2019 09:56:45	-----	-11	20.0
15.1.2019 09:56:50	-----	-25	20.0
15.1.2019 09:56:55	-----	-75	20.0
15.1.2019 09:57:00	-----	-19	20.0
15.1.2019 09:57:05	-----	-14	20.0
15.1.2019 09:57:10	54	8	20.0
15.1.2019 09:57:15	82	17	20.0
15.1.2019 09:57:20	142	52	20.0

Heizungstechnische Berechnungen

Heizungstechnische Berechnungen ermöglichen und erleichtern die Lösung von Teilaufgaben und Berechnungen für Systeme mit hydraulischem Abgleich.

In der PFM 1000-Anwendung gibt es die folgenden vier Berechnungsmöglichkeiten:

1. Voreinstellungsberechnung: berechnet die Ventilvoreinstellung für den im aktuellen Strang notwendigen Durchfluss.
2. Druckverlustberechnung: berechnet den Druckverlust am Ventil für gewünschten Durchfluss und Voreinstellung.
3. Berechnung des verfügbaren Drucks: Unter dem „verfügbaren Druck“ versteht man den Mindestdruck im Strang, nachdem der gewünschte Durchfluss für die vorgegebene Voreinstellung erreicht wurde.
4. Berechnung der Ventilautorität: Die Ventilautorität ist das Verhältnis zwischen dem Druckabfall am vollständig geöffneten Regelventil und dem Druck im gesamten Strang in Prozent. Diese Größe hilft bei der Dimensionierung des Ventils und bei der Beurteilung, ob das jeweilige Ventil für den Strang geeignet ist. Für die optimale Systemregelung sollte diese Größe im Bereich zwischen 50 und 100 % liegen. Liegt dieser Wert unter 50 %, ist das Ventil nicht richtig dimensioniert.

Drücken Sie im Hauptmenü der Anwendung die Schaltfläche **Berechnungen**. Wählen Sie das gewünschte Ventil und seine Voreinstellung in den entsprechenden Auswahlfeldern im Fenster **Berechnungen**.

Berechnung der Voreinstellung

Diese Funktion berechnet die Ventilvoreinstellung für den im aktuellen Strang notwendigen Durchfluss.

Geben Sie auf dem ersten Bildschirm zur **Berechnung der Voreinstellung** den gewünschten Durchfluss ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK**. Bestätigen Sie den aktuellen Durchfluss im folgenden Bildschirm mit der Schaltfläche **Aktuell gemessenen Durchfluss speichern**. Im folgenden Bildschirm das Regelventil vollständig schließen. Bestätigen Sie den gemessenen Druckwert mit der Schaltfläche **Aktuellen Abgabedruck speichern**. Basierend auf den Messwerten und dem gewünschten Durchfluss berechnet die PFM 1000-Anwendung die erforderliche Ventilvoreinstellung und zeigt das Ergebnis im Fenster **Berechnungen** im Bereich **Ergebnisse** an.

The screenshots illustrate the following steps in the PFM 1000 application:

- Change requested flow:** The user enters a requested flow of 240 l/h. The interface shows a numeric keypad and a 'Clear' button. The status bar indicates 'No SIM', '10:00', and '48%'. Below the input field, it shows 'Recent: 0.0', 'Minimum: 0.0', and 'Maximum: 10000000.0'.
- Initial flow:** The user confirms the flow of 240 l/h. The interface shows the confirmed flow value '231' and a 'Save' button. The status bar indicates 'No SIM', '10:00', and '47%'. Below the input field, it shows 'Temperature [°C]: 20.0', 'Valve: Danfoss MSV-F DN100', 'Presetting: 2.00 Kv=6.23 Kvs=165.14', 'Medium: Ethylenglykol (52.0%)', and 'Status: Connected to T650 Address: 40 Power: 98% Calibration expire: 15.8.2020'.
- Disposal pressure:** The user enters a disposal pressure of 172 Pa. The interface shows a numeric keypad and a 'Save' button. The status bar indicates 'No SIM', '10:00', and '47%'. Below the input field, it shows 'Temperature [°C]: 20.0', 'Valve: Danfoss MSV-F DN100', 'Presetting: 2.00 Kv=6.23 Kvs=165.14', 'Medium: Ethylenglykol (52.0%)', and 'Status: Connected to T650 Address: 40 Power: 98% Calibration expire: 15.8.2020'.
- Calculations:** The user selects the calculation type 'Calculate valve authority'. The interface shows the calculation results: 'Presetting: 3.12'. The status bar indicates 'No SIM', '10:01', and '45%'.

Heizungstechnische Berechnungen

Berechnung des Druckverlusts

Geben Sie auf dem ersten Bildschirm zur **Berechnung des Druckverlusts** den gewünschten Durchfluss ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK**. Die Anwendung berechnet den Druckverlust am Ventil mit dem vorgegebenen voreingestellten und gewünschten Durchfluss und zeigt das Ergebnis im Bereich **Berechnungen/Ergebnisse** auf dem Bildschirm an.

The first screenshot shows the 'Change requested flow' screen. The 'Requested flow [l/h]' is set to 240.0. Below the input field are 'Clear' and 'OK' buttons. A numeric keypad is shown below the screen. The second screenshot shows the 'Calculations' screen. It lists calculation options: 'Calculate presetting', 'Calculate pressure loss', 'Calculate available pressure', and 'Calculate valve authority'. The 'Valve' is set to 'Danfoss MSV-F DN100' and the 'Presetting' is 2.00. The 'Results' section shows 'Pressure loss [Pa]: 28'.

Berechnung des verfügbaren Drucks

Geben Sie auf dem ersten Bildschirm zur **Berechnung des verfügbaren Drucks** den gewünschten Durchfluss ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche **OK**. Bestätigen Sie das Speichern des aktuell gemessenen Durchflusses mit der Schaltfläche **Speichern**. Bestätigen Sie das Speichern des gemessenen Abgabedruckes bei vollständig geschlossenem Ventil durch Drücken der Schaltfläche **Speichern** im nächsten Bildschirm. Das Ergebnis wird im Bereich **Berechnungen/Ergebnisse** des Bildschirms angezeigt.

The first screenshot shows the 'Change requested flow' screen with 'Requested flow [l/h]' set to 240.0 and 'OK' button. The second screenshot shows the 'Initial flow' screen with 'Flow [l/h]' set to 378. The third screenshot shows the 'Disposal pressure' screen with 'Pressure [Pa]' set to 113. The fourth screenshot shows the 'Calculations' screen with 'Valve' set to 'Danfoss MSV-F DN100' and 'Presetting' set to 2.00. The 'Results' section shows 'Available pressure [Pa]: 44'.

Heizungstechnische Berechnungen (Fortsetzung)

Berechnung der Ventilautorität

Messen Sie den Abgabedruck im ersten Fenster von **Berechnung der Ventilautorität** mit geschlossenem Ventil und bestätigen Sie durch Drücken der Schaltfläche **Speichern**. Messen Sie den Druck im nächsten Bildschirm bei vollständig geöffnetem Ventil und bestätigen Sie mit der Schaltfläche **Speichern**. Das Ergebnis wird im Bereich **Berechnungen/Ergebnisse** des Bildschirms angezeigt.

The first screenshot shows the 'Available pressure' screen with a pressure of 327 Pa. The second screenshot shows the 'Full open pressure' screen with a pressure of 183 Pa. The third screenshot shows the 'Results' section with a valve authority of 35.5.

Datenbank – Kurzdatensätze

Wenn Sie die Schaltfläche „Datenbank – Kurzdatensätze“ drücken, wird ein neues Fenster geöffnet, in dem Sie nach zuvor gespeicherten Datensätze aus dem Fenster „Schnellaufzeichnung“ suchen können. Die erfassten Daten werden sequentiell in einer Datei gespeichert, wenn nicht zuvor festgelegt wurde, dass sie an einem anderen Ort gespeichert werden sollen. Der Standardspeicherort für Dateien ist der Ordner Internal Memory/PFM 1000/Quick Records. Beim Öffnen der Datenbank für Kurzdatensätze wird ein leeres Formular angezeigt. Die gewünschte Datei kann dann aus dem Menü der Datenbank für Kurzdatensätze mit dem Befehl **Öffnen** geöffnet werden. Die übrigen Menüoptionen der Datenbank für Kurzdatensätze sind dieselben wie im Menü für die Standarderfassung. Diese sind im Abschnitt „Datenerfassung“ beschrieben.

The first screenshot shows the 'Quick Records View' menu. The second screenshot shows the 'Open record' dialog box. The third screenshot shows the 'Quick Records View' table with columns for Requested flow, Valve, Date, Flow, Initial presetting, Time, Deviance, Presetting, and Pressure.

Wartung

Austausch von Sinterfiltern

Damit das Gerät fehlerfrei funktioniert, sind die Sinterfilter in den Druckeingängen regelmäßig zu wechseln. Schrauben Sie den Druckeingang mit dem 13-mm-Schlüssel ab, ersetzen Sie die verstopften Filter durch einen neuen Filtersatz, schrauben Sie die Druckeingänge wieder an und ziehen Sie diese fest.



Batterietausch

Lösen Sie die Schrauben der Batterieabdeckung.

Entfernen Sie die Abdeckung und legen Sie neue Batterien, die den technischen Parametern entsprechen, ein.

Sollten Sie Batterien eines anderen Typs einsetzen, denken Sie daran, den Batterietyp in der PFM 1000-Anwendung umzustellen.



Fehlersuche

Störung	Reparatur
Das Gerät lässt sich nicht einschalten.	Batterien prüfen, ggf. tauschen
Die grüne Kontrollleuchte leuchtet im Sekundentakt auf. (0,5 Sekunden eingeschaltet + 0,5 Sekunden ausgeschaltet)	Die Initialisierung des Bluetooth-Moduls ist fehlgeschlagen. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.
Eine langsame Reaktion auf die Druckänderung in den Eingängen, der gemessene Wert bei freien Druckeingängen ist größer als 1 kPa.	Der Austausch der Filter in den Druckeingängen. Druckmessung zurücksetzen.
Die Bluetooth-Suche der Druckeinheit funktioniert nicht oder die PFM 1000-Anwendung kann sich nach dem Drücken von Verbinden nicht mit der Druckeinheit verbinden, siehe Bild auf Seite 9.	Überprüfen Sie die Einstellungen des mobilen Geräts. Wenn Sie die PFM 1000-Druckeinheit mit dem mobilen Endgerät gekoppelt haben, trennen Sie die Verbindung. BLE koppelt das Bluetooth-Gerät nicht, wie dies in der vorherigen Version erforderlich war; ganz im Gegenteil, die Koppelung behindert die Verbindungsherstellung.
Die Anwendung verbindet sich im Messfenster nicht mit der Druckeinheit, siehe letztes Bild auf Seite 9, oder der Start oder das Auslesen des Datensatzes wird abgebrochen.	Schalten Sie die Druckeinheit aus und wieder ein, wiederholen Sie den gewünschten Vorgang mit der Anwendung.
Ich habe die Option Immer das ausgewählte Gerät verwenden aktiviert und möchte nun mit einer anderen Druckeinheit messen.	Schalten Sie die Bluetooth-Schnittstelle des mobilen Geräts aus, schalten Sie diese wieder ein und wiederholen Sie den gewünschten Vorgang mit der Anwendung. Öffnen Sie die Einstellungen der PFM 1000-Anwendung und wählen Sie Sensoreinstellungen/Immer Bluetooth-Adresse verwenden . Hier sehen Sie die von der automatischen Funktion gespeicherte BT-Moduladresse. Löschen Sie die Adresse, dann durchsucht die Anwendung erneut alle Druckeinheiten.

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Akkus/Batterien

- Unsachgemäße Handhabung von Batterien kann zum Auslaufen der Elektrolyte und zu Feuer führen.
- Wenden Sie sich bezüglich der Entsorgung von Batterien an die örtlichen Behörden oder Händler und informieren Sie sich über die richtige Art der Entsorgung.
- Setzen Sie die Batterien weder Hitze noch Feuer aus.
- Sollten Sie die Batterien im Auto aufbewahren, setzen Sie diese bei geschlossenen Fenstern und Türen keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.
- Zerlegen Sie die Batterien nicht und schließen Sie diese nicht kurz.
- Verwenden Sie keine Batterien mit beschädigter Verpackung.
- Bei unsachgemäßem Tausch der Batterien besteht Explosionsgefahr.
- Verwenden Sie zum Tausch nur den vom Hersteller empfohlenen Batterietyp.

Informationen für Benutzer zur Annahme und Entsorgung von Altgeräten und Batterien

Dieses Symbol auf dem Gerät, der Verpackung oder in den beigegeführten Dokumenten bedeutet, dass die verwendeten elektrischen und elektronischen Geräte nicht mit dem üblichen Haushaltsmüll entsorgt werden dürfen.

Für eine ordnungsgemäße Entsorgung, Rückgewinnung und Recycling von Altprodukten und Batterien geben Sie diese bitte bei den jeweiligen Sammelstellen in Übereinstimmung mit den nationalen Gesetzen und Richtlinien 2002/96/EG, 2006/66/EG und 2012/19/EG ab.



Durch die Sicherstellung der korrekten Entsorgung des Produkts können Sie dazu beitragen, potenziell gefährliche Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit, die bei einer unsachgemäßen Entsorgung des Produkts drohen würden, zu vermeiden.

Gewerbliche Nutzer in der Europäischen Union können sich an ihre Händler oder Lieferanten wenden.

Spezifikationen

Nenndruckbereich ¹⁾	1.000 kPa oder 2.000 kPa	Energieverbrauch	20 mA Bluetooth-Nutzung
Max. Überdruck	120 % des Nenndrucks	Betriebszeit	max. 45 Stunden
Linearitäts- und Hysterese-Sollwertabweichung	0,15 % vom Nenndruckbereich	Zurücksetzen der Druckmessung auf Nullstellung	Mechanisch durch hydraulischem Bypass
Temperatur-Sollwertabweichung	0,25 % vom Nenndruckbereich	Wasserbeständigkeit	IP65
Medientemperatur ²⁾	-5 bis 90 °C	Kalibrierfähigkeit	24 Monate
Umgebungstemperatur	-5 bis 50 °C	Abmessungen (L x B x T)	180x80x52 mm
Lagertemperatur	-5 bis 50 °C	Gewicht	420 g
Drahtlose Datenübertragung	Bluetooth Low Energy 5.0		
Spannungsversorgung	AAA Alkaline-Batterien oder NiMH-Akkus		

1) Optional

2) Gemessen am Ende von Messschläuchen, Länge 1,5 m, Warmwasser strömt durch PFM 1000 Hydraulikteile bei Nullabgleich. Die maximale Dauer des Nullabgleichs beträgt 10 Sekunden bei einer Temperatur des Mediums über 50 °C.

Danfoss GmbH, Deutschland: danfoss.de • +49 69 80885 400 • E-Mail: CS@danfoss.de

Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: danfoss.at • +43 720 548 000 • E-Mail: CS@danfoss.at

Danfoss AG, Schweiz: danfoss.ch • +41 61 510 00 19 • E-Mail: CS@danfoss.ch

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.
