

GRUNDFOS  
HOCHEFFIZIENZ-ZIRKULATIONSPUMPEN

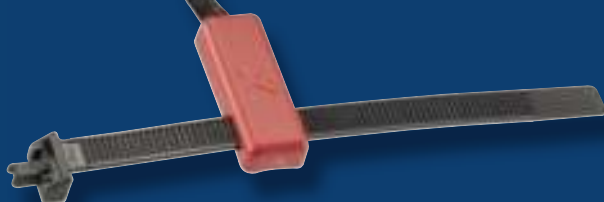


Max. Profite, Min. Verluste.



Grundfos  
**COMFORT PM**

Intelligenz ist Einstellungssache!



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

# Wegweisendes Konzept

## Setzen Sie auf modernste Technik eines Marktführers

Grundfos COMFORT PM ist eines der Spitzenprodukte im Markt kleiner Zirkulationspumpen. Ein Ergebnis innovativer Technik, eines ausgezeichneten

Designs und der Markenqualität des führenden Herstellers von Heizungs- und Trinkwarmwasserzirkulationspumpen.

*Pumpengehäuse mit integrierter Schwerkraftbremse, **Absperrventil und Verschraubung** (optional): für einfache Montage ohne Zusatzarmaturen und problemlose Demontage im Störfall ohne Zusatzarmaturen*

**Wärmedämmschale (im Lieferumfang enthalten)**  
*verhindert unnötige Abstrahlungsverluste und spart so Energie*

**Kugelrotor mit integriertem Laufrad:** *robust ohne Welle, im Bedarfsfall leicht zu entnehmen, zu reinigen und gegebenenfalls zu entkalken*

**Pumpengehäuse aus Messing:**  
*Korrosionsbeständig, langlebig und vor allem lebensmittelunbedenklich*

*Einfache elektrische Installation durch den millionenfach bewährten **ALPHA-Stecker***

Kalk ist der größte Feind jeder Zirkulationspumpe. Durch die Kugelrotortechnik ist die neue Grundfos COMFORT PM besonders unempfindlich gegen Kalk. Zum einen ent-

fällt der in diesem Leistungsbereich verkalkungsgefährdete enge Spalt des Spaltrahmotors, zum anderen bewegt sich der Kugelrotor dreidimensional und vermeidet so den

Aufbau von Kalkablagerungen. Und sollte es dennoch einmal zur Blockierung kommen, kann man den Kugelrotor leicht entnehmen und sogar entkalken.

# Einfache Installation

Grundfos COMFORT PM ist zugeschnitten auf die individuellen Anforderungen der Warmwasserversorgung. Optimaler Bedienkomfort, hohe Zuverlässigkeit und durch-

dachte Details zeichnen die Baureihe aus. Es gibt zwei Basisgehäuse mit praktischen Ausbaustufen, die eine einfache und preisgünstige Montage sowie zuverlässigen und energiespa-

renden Betrieb ermöglichen. Damit ist die Grundfos COMFORT PM bestens geeignet für Neuinstallation und den Pumpentausch.



**Hocheffizienz-Nassläufer-Permanentmagnetmotor**  
mit Kugelrotor, Edelstahlkalotte und Überwurfmutter:  
freibeweglicher Rotor nur durch Zapfen gelagert, zuverlässig und leicht demontierbar

**Integrierter Trockenlaufschutz**  
Vermeidet verfrühten Lagerverschleiß schon im Ursprung

**Dauerbetrieb**  
einstellbar.

**AUTOADAPT** stellt sich auf Ihr Nutzerverhalten ein, und das bei maximalem Komfort und minimalem Energieverbrauch. (Beinhaltet automatische Legionellen- und Spülfunktion).

**Temperatursteuerung:**  
Schaltet die Pumpe EIN und AUS, abhängig von der Warmwassertemperatur in einem errechnetem Temperaturbereich

**Rote LED:** Zeigt an, wenn ein Sensorfehler vorliegt

Ausführung B: Gehäuse mit Innengewinde, Rp ½, Einbaulänge 80 mm

Ausführung BX: Gehäuse mit integrierter Absperrung, Schwerkraftbremse und Verschraubung, G 1¼, Einbaulänge 110 mm

Ausführung B(X)A: Mit AUTOADAPT-Funktion, Temperatursteuerung oder 100 % Dauerbetrieb

# Grundfos COMFORT PM AUTOADAPT

Mit Hilfe von **AUTOADAPT** hat die Pumpe eine intelligente Regelung erhalten, um warmes Trinkwasser an der Entnahmestelle ohne Zeitverzögerung und mit minimalem Energieaufwand zur Verfügung zu stellen. Der Begriff minimaler Energieaufwand bezieht sich hier sowohl auf den Energieverbrauch der Pumpe als auch auf die Reduzierung des Energiebedarfs zum Erwärmen des Trinkwassers im Trinkwarmwasserspeicher.

Das Trinkwarmwassersystem besteht aus einem Wärmeerzeuger, einer zentralen Wasserversorgung und mehreren Entnahmestellen. Die Aufgabe der Zirkulationspumpe besteht darin, sicherzustellen, dass zu jeder Zeit ohne Verzögerung warmes Wasser an den Entnahmestellen verfügbar ist. Eine Verzögerung entsteht normalerweise durch den Wassertransport über die Rohrleitungen und ist somit abhängig von der Entfernung der jeweiligen Entnahmestelle vom Trinkwarmwasserspeicher. Eine Lösung zur Verhinderung dieser Verzögerungen ist, die Pumpe ständig laufen zu lassen. Dadurch geht jedoch Wärmeenergie verloren und der Energieverbrauch der Pumpe steigt. Dieses Problem wird in der Regel durch den Einbau einer Zeitschaltuhr gelöst, über die der Verbraucher einstellen kann, wann die Zirkulationspumpe laufen soll. Grundfos hat einen Algorithmus entwickelt, mit dem die Betriebszeit der Pumpe automatisch in Abhängigkeit des Warmwasserverbrauchs in der vorhandenen Installation geregelt werden kann. Dadurch wird die Adaption der Pumpe an die jeweilige Installation erleichtert und die Betriebszeit der Pumpe entsprechend den Gebrauchsgeohnheiten optimiert.

Für diese Art der intelligenten Regelung ist ein zusätzlicher Temperatursensor erforderlich. Dieser Sensor wird zusammen mit dem in der Zirkulationspumpe integrierten Sensor dazu verwendet, das Laufverhalten der Pumpe zu regeln und um zu erkennen, wann warmes Wasser im Trinkwassersystem entnommen wird. Die aufgenommenen Entnahmeereignisse werden in einem Kalender gespeichert. Die Daten werden dazu genutzt, vorherzusagen, wann die nächste Entnahme erfolgen wird. Dementsprechend wird die virtuelle Zeitschaltuhr automatisch gestellt, die das Ein-/Ausschaltverhalten der Pumpe steuert. Dadurch wird sichergestellt, dass die Pumpe nur dann läuft, wenn es erforderlich ist. Auf diese Weise wird sowohl Wärmeenergie als auch elektrische Energie eingespart.

## Die COMFORT AUTOADAPT-Funktion

Das vorliegende Warmwassersystem besteht aus einem Wärmeerzeuger, einer Warmwasserleitung, einer

Zirkulationsleitung und mehreren Entnahmestellen, siehe Abb. 1. Die Trinkwarmwasser-Zirkulationspumpe ist in die Zirkulationsleitung eingebaut und ein zusätzlicher Temperatursensor an der Warmwasserleitung angeordnet. Mit Hilfe des Algorithmus wird

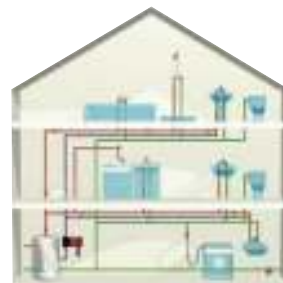


Abb. 1

die Pumpe nur dann eingeschaltet, kurz bevor Warmwasser benötigt wird, um die Temperatur des Warmwassers in der Warmwasserleitung auf gesamter Länge bis zur Entnahmestelle noch vor dem Entnahmeereignis zu erhöhen. Damit ist sichergestellt, dass bei einer Entnahme bereits Warmwasser mit der gewünschten Temperatur an der Entnahmestelle ansteht und für den Verbraucher keine Verzögerung und Verschwendung von „kaltem“ Wasser auftritt.

Um die Pumpe kurz vor einer Entnahme einschalten zu können, muss der nächste Entnahmezeitpunkt vorherbestimmt werden. Bei diesem Algorithmus erfolgt dies durch das Aufnehmen vorheriger Entnahmeereignisse und das Aktualisieren eines internen Entnahmekalenders. Wenn aus dem Kalender hervorgeht, dass zuvor eine Entnahme zum selben Zeitpunkt des Vortags stattgefunden hat, wird die Pumpe angesteuert, um zu gewährleisten, dass warmes Wasser auch am nächsten Tag zur selben Uhrzeit an der Entnahmestelle anliegt. Die Aufgabe der Regelung lässt sich in folgende drei Arbeitsschritte unterteilen:

- Erkennen einer Warmwasserentnahme
- Erstellen eines Entnahmekalenders
- Ansteuern der Pumpe.

Jeder dieser Arbeitsschritte wird nachfolgend beschrieben.

## Erkennen einer Warmwasserentnahme

Das Erkennen einer Warmwasserentnahme erfolgt mit Hilfe des an der Warmwasserleitung angeordneten Temperatursensors. Die Temperatur ändert sich bei jeder Warmwasserentnahme, sobald warmes Wasser vom Warmwasserspeicher herangeführt wird. Dieses Ereignis wird mit Hilfe eines speziellen Filters erkannt und im Entnahmekalender gespeichert. Die Temperatur ändert sich jedoch auch, wenn die Zirkulationspumpe anläuft. Aus diesem Grund enthält der Algorithmus zusätzlich eine Entscheidungsabfrage, mit deren Hilfe festgestellt wird, ob die Temperaturänderung durch das Anlaufen der Pumpe oder eine Wasserentnahme verursacht wird. Nur die durch eine Entnahme hervorgerufenen Temperaturänderungen werden dann als Ereignis gespeichert.

**Erstellen eines Entnahmekalenders**

Jede Warmwasserentnahme wird in einem Kalender gespeichert, so dass der Kalender mindestens alle vorherigen Entnahmeereignisse von zwei Wochen enthält. Der Entnahmekalender ist in Abb. 2 dargestellt. Jeder Tag im Kalender ist in eine bestimmte Anzahl an Zeitabschnitten zu jeweils 20 Minuten unterteilt. Erfolgt eine Warmwasserentnahme innerhalb eines bestimmten Zeitabschnitts, wird für diesen Zeitabschnitt ein T für „Tapping“ im Kalender eingetragen. „Tapping“ ist der englische Ausdruck für Entnahme. Dadurch wird gekennzeichnet, dass eine Warmwasserentnahme stattgefunden hat. Erfolgte innerhalb eines Zeitabschnitts keine Warmwasserentnahme, wird für diesen Zeitabschnitt eine 0 eingetragen. Aus den Einträgen im Entnahmekalender kann auf einfache Weise geschlossen werden, wann voraussichtlich die nächste Entnahme stattfindet. Das sind die Zeitabschnitte, in denen über die einzelnen Tage betrachtet die meisten T's zu verzeichnen sind.

In dem in der Abb. 2 gezeigten Beispiel sind 6 T's in dem Zeitabschnitt 7:20-7:40 (Morgentoilette) und 2 T's in der Zeit von 7:40 bis 8:00 eingetragen. Daraus geht hervor, dass die Zirkulationspumpe am nächsten Tag vor 7:20 für warmes Wasser an den Entnahmestellen sorgen sollte. Warmwasser sollte auch um 8:00 und um 23:20 an den Entnahmestellen anliegen, so dass die Pumpe auch zu diesen Zeitpunkten angesteuert werden sollte, um dies sicherzustellen.

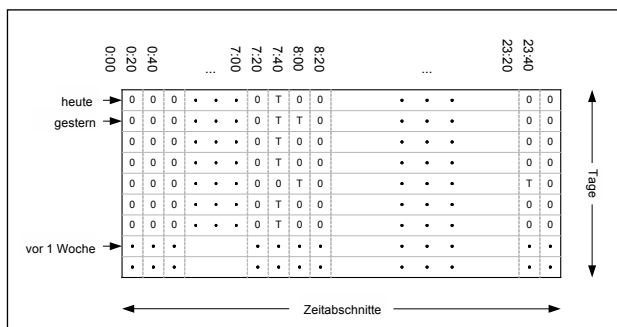


Abb. 2: Entnahmekalender

In dem Beispiel in Abb. 2 werden nur die Daten einer Woche verwendet, so dass folglich auch nur die Entnahmeereignisse innerhalb einer Woche gespeichert werden müssen. Bei unserer Pumpenregelung werden jedoch die Daten von zwei Wochen gespeichert. Auf diese Weise kann das unterschiedliche Verbrauchsverhalten an den Werktagen und am Wochenende berücksichtigt werden. Die Ansteuerung der Zirkulationspumpe während der Werktage erfolgt dann auf Basis der an Werktagen aufgezeichneten Daten, während am

Wochenende nur die an Wochenenden gespeicherten Entnahmeereignisse genutzt werden. Grundsätzlich erfolgt die Ansteuerung der Zirkulationspumpe an den Werktagen und den Wochenenden auf dieselbe Weise, jedoch ist entsprechend des Entnahmekalenders die Datenbasis eine andere.

**Ansteuern der Pumpe**

Die Pumpe wird auf Basis der Einträge im Entnahmekalender (siehe Abb. 2) und der an den Rohrleitungen gemessenen Temperatur angesteuert. Die Temperaturregelung stellt mittels einer in der Pumpe hinterlegten Hysteresekurve sicher, dass die Warmwassertemperatur an der Pumpe immer in einem Bereich liegt, welcher seitens des Nutzers als „warm“ bzw. „heiss“ empfunden wird.

Die temperaturabhängige Hysteresesteuerung wird nur aktiviert, wenn aus dem im Entnahmekalender aufgezeichneten Daten hervorgeht, dass die Wahrscheinlichkeit einer Entnahme innerhalb der nächsten 20 Minuten hoch ist. In dem in der Abb. 2 aufgeführten Beispiel wird die Hysteresesteuerung um 7:00 eingeschaltet und um 8:00 – wenn keine Entnahme mehr zu erwarten ist – wieder abgeschaltet.

**Desinfektion und Spülen**

Einmal pro Woche wird für 30 Minuten ein Desinfektionslauf durchgeführt. Wird zu einem anderen Zeitpunkt der Woche eine höhere Warmwassertemperatur als bei diesem Desinfektionslauf erkannt, wird der Desinfektionslauf auf diese Zeit verschoben. Erkennt die Pumpe 8 Stunden keinen Zapfvorgang, wird die Pumpe für 15 Minuten eingeschaltet, um die Zirkulationsleitung zu spülen.

**Fehler**

Die rote Fehleranzeige leuchtet dann, wenn bei AUTOADAPT der externe Temperatursensor nicht funktioniert oder wenn bei Temperatursteuerung der interne Temperatursensor nicht funktioniert.

**Zusammenfassung**

Der Algorithmus der Steuerung basiert dabei auf den in der Vergangenheit aufgenommenen Daten der Entnahmegewohnheiten. Diese Entnahmeereignisse werden in einem Entnahmekalender gespeichert, der in der Steuerungssoftware implementiert ist. Die Software nutzt die im Entnahmekalender gespeicherten Daten, um zu entscheiden, wann der Betrieb der Trinkwarmwasserzirkulationspumpe COMFORT PM AUTOADAPT erforderlich ist. Dadurch wird sichergestellt, dass warmes Wasser an der Entnahmestelle ansteht, kurz bevor es benötigt wird.

# Flexible Baureihe im Überblick

## Grundfos COMFORT UP 15-14



UP  
15-14 B PM



UP  
15-14 BA PM

## Grundfos COMFORT UP 20-14



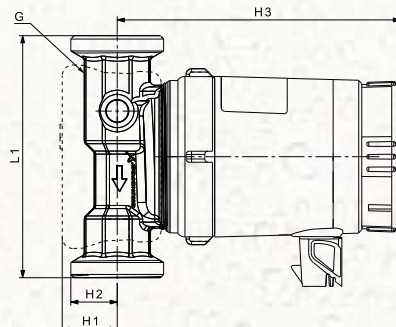
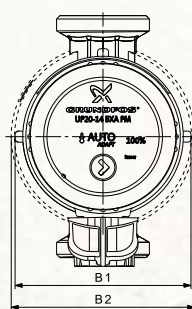
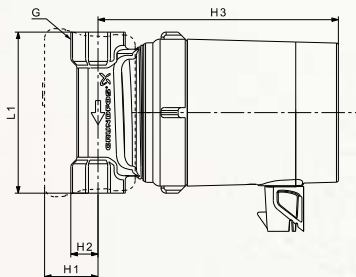
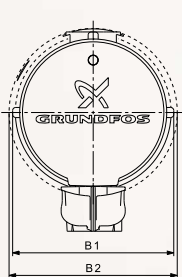
UP  
20-14 BX PM



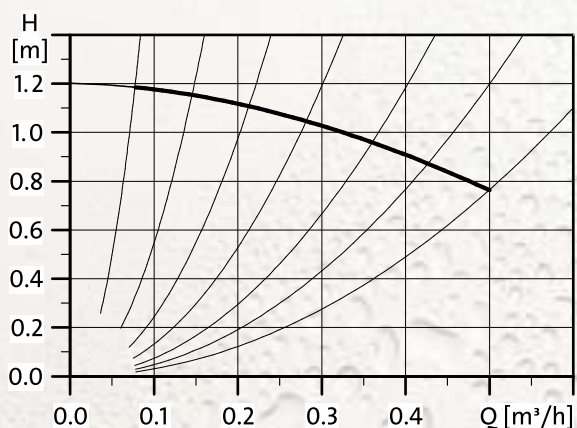
UP  
20-14 BXA PM

Typ	Produkt-Nr.	Anschluss	Einbaulänge	AUTOADAPT	Thermostat	Absperr- und Rückschlagventil	Netzanschluss	Gewicht kg
UP 15-14 B PM	97 98 92 65	Innengewinde	80 mm	—	—	—	1 x 230 V, 50 Hz P1 = 8 W, In = 0,07 A	1,00
UP 15-14 BA PM	97 98 92 67	Rp ½	80 mm	•	•	—		1,00
UP 20-14 BX PM	97 98 92 66	Verschraubung	110 mm	—	—	•		1,35
UP 20-14 BXA PM	97 98 92 68	G 1¼	110 mm	•	•	•		1,35

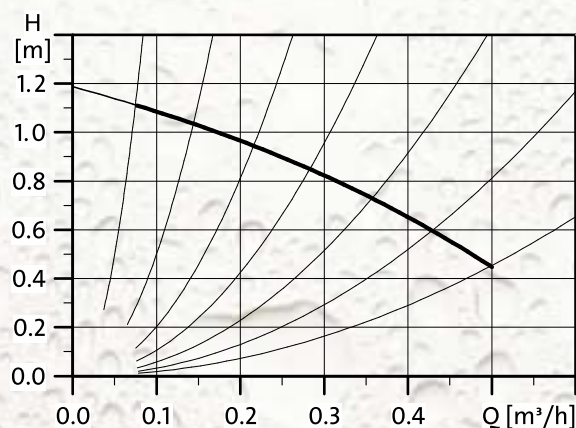
• integriert



### Kennlinie UP 15-14 PM



### Kennlinie UP 20-14 PM



# Praktisches Zubehör



Bezeichnung	Entlüftungsflansch	Rückschlagventil	Absperrventil	Anschlussgarnitur Satz
Abmessungen		R ½ x Rp ½	R ½ x Rp ½	R ½ x 15 mm R ½ AG
Produktnummer	96 43 39 06	96 43 39 04	96 43 39 05	ID 8748
UP 15-14 B PM	•	•	•	•
UP 15-14 BA PM	•	•	•	•
UP 20-14 BX PM	•	○	○	–
UP 20-14 BXA PM	•	○	○	–

- integriert
- geeignet
- nicht geeignet



Bezeichnung	Rohrverschraubung (Satz)	Rohrverschraubung (Satz)	Rohr-/Lötverschraubung (Satz)	Lötverschraubung (Satz)	Lötverschraubung (Satz)	UNI-CONNECT Verschraubungs-satz
Abmessungen	G 1¼ x Rp ½/ R ½ AG	G 1¼ x Rp ¾	G 1¼ x 15 mm/ R ½ AG	G 1¼ x 18 mm	G 1¼ x 22 mm	G 1¼ x 15 mm
Produktnummer	96 43 39 09	52 51 52	96 43 39 07	52 51 58	52 51 59	96 73 95 22
UP 20-14 BX PM/BXA PM	•	•	•	•	•	•

Ausgleichsstücke	Produktnummer	verwendbar für:	Abmessungen	zum Austausch von Pumpen mit
A24G	96 43 65 59	UP 20 BX ...	G 1¼ x IG x G 1¼, L = 40 mm	G 1¼, L = 150 mm
A25G (Satz)	96 43 39 11	UP 15 B ...	R ½ x G 1¼, L = 2 x 35 mm	G 1¼, L = 150 mm
A26W (Satz)	96 43 39 13	UP 15 B ...	R ½ x G 1, L = 2 x 30 mm	G 1, L = 140 mm
A27S (Satz)	96 43 39 12	UP 15 B ...	R ½ x G 1¼, L = 2 x 25 mm	G 1¼, L = 130 mm

# Überall für Sie da mit einer flächendeckenden Verkaufs- und Serviceorganisation



GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstraße 33  
40699 Erkrath  
infoservice@grundfos.de  
www.grundfos.de

			Beratung/Verkauf:	Angebote/Technik:
GRUNDFOS GMBH Vertrieb Gebäudetechnik	Niederlassung Berlin	Am Heideberg 4, 15834 Rangsdorf nl-berlin@grundfos.de	Tel. 033708/259-1830 Fax 033708/259-1839	Tel. 033708/259-1850 Fax 033708/259-1859
	Niederlassung Hannover	Schulze-Delitzsch-Straße 3, 30938 Burgwedel nl-hannover@grundfos.de	Tel. 05139/8992-2830 Fax 05139/8992-2839	Tel. 05139/8992-2850 Fax 05139/8992-2859
	Niederlassung Düsseldorf	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath nl-duesseldorf@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3830 Fax 0211/92969-3839	Tel. 0211/92969-3850 Fax 0211/92969-3859
	Niederlassung Frankfurt	Hilgestraße 37-47, 55294 Bodenheim nl-frankfurt@grundfos.de	Tel. 06135/75-4830 Fax 06135/75-4839	Tel. 06135/75-4850 Fax 06135/75-4859
	Niederlassung Stuttgart	Riedwiesenstraße 1, 71229 Leonberg nl-stuttgart@grundfos.de	Tel. 07152/33118-5830 Fax 07152/33118-5839	Tel. 07152/33118-5850 Fax 07152/33118-5859
	Niederlassung München	Parkring 17, 85748 Garching nl-muenchen@grundfos.de	Tel. 089/4142457-5030 Fax 089/4142457-5039	Tel. 089/4142457-5050 Fax 089/4142457-5059
	GRUNDFOS GMBH Auftragsabwicklung	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath auftraege-gebaeudetechnik@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3840 Fax 0211/92969-3849	
GRUNDFOS GMBH Industriedivision		Willy-Pelz-Straße 1-5, 23812 Wahlstedt industrielle-anwendungen@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3860 Fax 0211/92969-3869	
		Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath wasserwirtschaft@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3860 Fax 0211/92969-3869	
		Hilgestraße 37-47, 55294 Bodenheim food-beverage-pharma@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3860 Fax 0211/92969-3869	
		Riedwiesenstraße 1, 71229 Leonberg industrielle-anwendungen@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3860 Fax 0211/92969-3869	
GRUNDFOS GMBH Auftragsabwicklung		Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath auftraege-industrie@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3864 Fax 0211/92969-3867	
	GRUNDFOS GMBH Service	Gebäudetechnik	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath kundendienst@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3820 Fax 0211/92969-3829
		Industriedivision	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath kundendienst@grundfos.de	Tel. 0211/92969-3825 Fax 0211/92969-3829
	Service-Workshop	Willy-Pelz-Straße 1-5, 23812 Wahlstedt kundendienst@grundfos.de	Tel. 04554/98-7824 Fax 04554/98-7829	

Technische Änderungen vorbehalten