

Pioneering for You

**wilo**

*Ausgabe 2019*

## **Wilo-Planungshinweise** Nass- und Trockenläuferpumpen





# Planungshinweise

Nassläuferpumpen

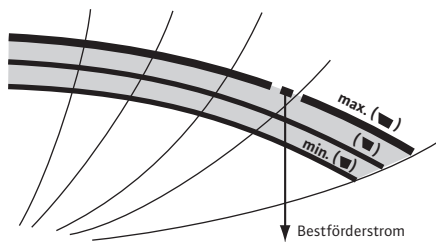
Seite 4

Trockenläuferpumpen

Seite 24

**Pumpenauswahl: Allgemeine Hinweise**

Umwälzpumpen sollten grundsätzlich so ausgewählt werden, dass der vorgegebene Auslegungspunkt auf der Kennlinie der max. Motordrehzahl im Punkt des besten Wirkungsgrades (Bestförderstrom) bzw. so nahe wie möglich dazu liegt.



Pumpenkennlinie

**Pumpenauswahl: Trinkwasser-Zirkulationssysteme**

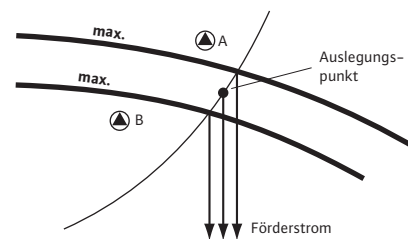
- Zur korrekten Auslegung der Trinkwasser-Zirkulationspumpe ist das Leitungssystem nach DIN 1988 sowie entsprechend den DVGW-Arbeitsblättern W 551 bis W 553 zu erfassen.
- Der Förderstrom ist aus den Vorgaben der Norm und der DVGW-Richtlinie zu ermitteln.
- Liegt der hydraulische Auslegungspunkt zwischen zwei Kennlinien, so ist nach DVGW-Arbeitsblatt W 553 die nächstgrößere Zirkulationspumpe oder Drehzahlstufe zu wählen.
- Die Wärmeverluste der Trinkwasser-Steig- und Zirkulationsleitungen sind durch eine fachgerechte Dämmung auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Da die meisten Trinkwasser-Zirkulationssysteme ein periodisches Abschalten der Umwälzpumpe zulassen (grundsätzlich nachts), sollte eine Zeitschaltuhr für den automatischen Ein-/Aus-Betrieb zur Standardausrüstung gehören.

Die EnEV sieht eine periodische Ein-/Ausschaltung vor. Legionellschaltungen des Wärmeerzeugers bzw. der Heizungssteuerung sind zu beachten und bei der Programmierung zu berücksichtigen.

Liegt der vorgegebene Betriebspunkt zwischen zwei Pumpenkennlinien, ist immer die kleinere Pumpe zu wählen.

Die damit verbundene Reduzierung des Förderstroms hat im Heizungssystem keine nennenswerte Auswirkung auf die effektive Heizleistung. Bei Kälte-/Kühlanlagen ist diese Leistungsreduzierung zu beachten.



Pumpenauswahl

**Maximale Trinkwassertemperatur**

Trinkwasser-Zirkulationssysteme sollten, unter Beachtung der im Wasser enthaltenen Härtebildner, nicht mit Temperaturen über 65 °C betrieben werden. Diese Temperaturbegrenzung ist erforderlich, um Kalkausfällungen zu verhindern.

**Zirkulationsleitung**

Wilo empfiehlt, eine Schwerkraftbremse zu installieren, um Fehlzirkulationen zu unterbinden und um den Schwerkraftumlauf bei abgeschalteter Pumpe zu verhindern.

**Drehzahlumschaltung**

Erfahrungsgemäß wird die Drehzahlumschaltung bei Umwälzpumpen in Trinkwasser-Zirkulationssystemen nur zur Grundeinstellung der Leistung benötigt. Eine automatische Drehzahlumschaltung ist nicht erforderlich. Jedoch sollte die zeitabhängige Ein-/Ausschaltung bei jeder Installation mit vorgesehen werden.

**Motorschutz**

Blockierstromfeste Pumpen und Pumpen mit internem Schutz gegen unzulässig hohe Wicklungstemperaturen benötigen keinen Motorschutz. Alle anderen Pumpen besitzen einen integrierten Motorvollschutz inkl. Auslöseelektronik bzw. einen Motorvollschutz (WSK) in Verbindung mit einem externen Auslösegerät.

### Pumpenleistungssplitting

#### Allgemeine Hinweise zu Doppelpumpen

- Zwei Pumpenstecksätze in einem Gehäuse, mit Umschaltklappe getrennt
- Spezifische Ausführungsmerkmale wie entsprechende Einzelpumpenbaureihe
- Ersatz einer leistungsgleichen Einzelpumpe durch identische Einbaumaße
- Breiter Anwendungsbereich durch serienmäßige 3-Stufen-Schaltung

### Pumpenleistungssplitting

Durch Aufteilung der maximalen Auslegungsleistung auf eine **Doppelpumpe im Parallelbetrieb** lassen sich besonders im Heizungsbereich eine weitaus verbesserte **Anpassungsfähigkeit auf Teillastzustände** und **optimale Wirtschaftlichkeit** erreichen. Für die im Saisondurchschnitt, d. h. über 85 % der Heizsaison, zu erbringende Teillast-Pumpenleistung genügt der Betrieb **nur einer Pumpe**; für den gelegentlich erforderlichen Volllastbedarf steht **die zweite Pumpe** für den **Parallelbetrieb** zur Verfügung.

#### Vorteile der Leistungsverteilung auf zwei Pumpen:

- Reduzierung der Betriebskosten zwischen 50 % und 70 %
- Erhöhte Sicherheit durch stete Verfügbarkeit eines betriebsbereiten Reserveaggregats

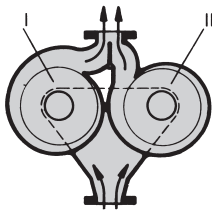
Die in den entsprechenden Kapiteln aufgeführten Einzelkennfelder für Doppelpumpen geben die hydraulischen Leistungswerte für Einzel- wie auch für Parallelbetrieb an.

#### Betriebsarten für Doppelpumpen

Doppelpumpen eignen sich für zwei grundsätzlich unterschiedliche Betriebsarten:

- Haupt-/Reservebetrieb
- Parallelbetrieb

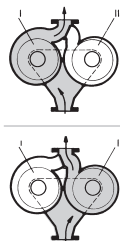
#### Haupt-/Reservebetrieb (RESERVE)



#### Beide Pumpen in Betrieb

Die Auslegungspumpenleistung wird von beiden Pumpen im Parallelbetrieb erbracht. Im Teillastzustand kann eine Pumpe abgeschaltet werden.

#### Parallelbetrieb (ADDITION)



#### Pumpe I oder Pumpe II in Betrieb

Die Auslegungspumpenleistung wird von der jeweiligen Hauptpumpe im Einzelbetrieb erbracht, die andere Pumpe bleibt in Reserve für Zeit- bzw. Störumschaltung.

### Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitung und Pumpe

Die Dimensionierung von Rohrquerschnitten bestimmt die Strömungsgeschwindigkeit des Fördermediums im Rohrnetz. Nachfolgend angeführte Werte sollten nicht überschritten werden:

#### Anschlussnennweite DN [Ø mm]

##### In Gebäudeinstallationen

- Bis Rp 1¼ bzw. DN 32
- DN 40 und DN 50
- DN 65 und DN 80
- DN 100 und größer

##### In Fernheizungsleitungen

#### Strömungsgeschwindigkeit v [m/s]

- bis 1,2
- bis 1,5
- bis 1,8
- bis 2,0
- 2,5 bis max. 3,5

Die Strömungsgeschwindigkeiten [m/s] in der Pumpe sind in allen Kennlinienfeldern für Wilo-Pumpen als Funktion der Förderleistung angegeben.

**Viskose Medien**

Alle im Katalog enthaltenen Pumpenkennlinien gelten für die Förderung von Wasser (kinematische Viskosität = 1 mm<sup>2</sup>/s). Bei Förderung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte und/oder Viskosität (z. B. Wasser /Glykol-Gemische) ändern sich die hydraulischen Werte der Pumpe und des Rohrsystems! Unterlagen zur **Berechnung der Korrekturwerte für die Pumpenauswahl** können von Wilo angefordert werden.

**Mindestzulaufdruck zur Vermeidung von Kavitation**

Zur Vermeidung von Kavitation (Dampfblasenbildung innerhalb der Pumpe) muss im Pumpensaugstutzen stets ein ausreichender Überdruck (Zulaufhöhe) gegenüber dem Dampfdruck des Fördermediums herrschen.

**Korrekturwerte für das Rohrsystem** (erhöhter Druckverlust, wärmespezifische Minderleistung) können nicht vom Pumpenhersteller gegeben werden. Diese müssen vom Planer in Zusammenarbeit mit den Additiv- bzw. Armaturen-Herstellern ermittelt werden.

**Die Mindestzulaufhöhen sind für alle Nassläuferpumpen in den jeweiligen Tabellen aufgeführt. Diese Richtwerte gelten für Heizungsanlagen bis 110 °C/130 °C Vorlauf-temperatur und Aufstellungsort bis 300 m über dem Meeresspiegel. Zuschlag für höhere Lagen: 0,1 m/100 m Höhenzuwachs.**

Bei höheren Fördermediumtemperaturen, Fördermedien geringerer Dichte, größeren Strömungswiderständen am Saugstutzen der Pumpe und niedrigeren örtlichen Luftdrücken sind die Werte entsprechend zu erhöhen.

**Hinweise für den Einbau und Betrieb****Einbau****Installation innerhalb eines Gebäudes**

Nassläuferpumpen sind in einem trockenen, gut belüfteten und frostsicheren Raum zu installieren.

**Installation außerhalb eines Gebäudes (Außenaufstellung)**

Die Nassläuferpumpen folgender Baureihen sind für die Aussenaufstellung geeignet:

- Stratos
- Stratos-D

Folgende Bedingungen müssen eingehalten werden:

- Pumpe in einem Schacht (z. B. Lichtschacht, Ringschacht) mit Abdeckung oder in einem Schrank /Gehäuse als Wetterschutz installieren
- Direkte Sonneneinstrahlung auf die Pumpe vermeiden
- Die Pumpe ist so zu schützen, dass die Kondensatablaufnuten frei von Verschmutzungen bleiben
- Pumpe gegen Regen schützen. Tropfwasser von oben ist zulässig unter der Voraussetzung, daß der elektrische Anschluss gem. Einbau- und Betriebsanleitung durchgeführt und der Klemmenkasten ordnungsgemäß verschlossen wurde
- Bei Über-/Unterschreitung der zulässigen Umgebungstemperatur für ausreichende Belüftung/Beheizung sorgen
- Zulässige Umgebungstemperatur bei Außenaufstellung:
  - Stratos/-D: -10 °C bis +40 °C

**Schwitzwasser**

Alle serienmäßig bis -10 °C/-20 °C einsetzbaren Pumpen für Kaltwasserbetrieb sind schwitzwasserfest. Zur Oberflächenbehandlung werden die Grauguss-Pumpengehäuse der Baureihen

→ Stratos

→ Stratos-D

mit einer speziellen Beschichtung (KTL: Kathodische Elektro-Tauch-Lackierung) versehen.

Die Vorteile dieser Beschichtung sind:

- Optimaler Korrosionsschutz bei Schwitzwasserbildung am Pumpengehäuse in Kaltwasseranlagen
- Sehr hohe Kratz- und Stoßfestigkeit

**Intermittierender Betrieb**

Die Baureihen

→ Stratos/Stratos-D/Stratos-Z

→ Stratos PICO/ECO

→ Yonos PICO

→ TOP-Z

sind auch bei intermittierendem Betrieb einsetzbar.

**Betriebsdruck**

Der maximale Systemdruck (Betriebsdruck) und die Flanschdurchführungen für die Pumpen sind in den jeweiligen Tabellen aufgeführt. Alle Flanschen an Nassläuferpumpen (außer Stratos, Stratos-Z, Stratos-D) haben Druckmessanschlüsse R <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

## Anschlüsse

### Verschraubungspumpen

Verschraubungspumpen sind mit Anschlussgewinden gem. DIN EN ISO 228 Teil 1 ausgestattet. Dichtungen sind im Lieferumfang enthalten.

Rohrverschraubungen mit Rohrgewinde gem.

DIN EN 10226-1 müssen separat bestellt werden.

### DIN EN 10226-1 (im Gewinde dichtendes Rohrgewinde)

→ Rohrrinnengewinde Rp 1½

→ Rohraußengewinde R 1½

### DIN EN ISO 228/1 (stirnseitig dichtendes Rohrgewinde mit Flachdichtung)

→ Rohrrinnengewinde G 1½

→ Rohraußengewinde G 1½

### Flanschpumpen

Die Pumpenflansche sind nach DIN 2531 oder DIN 2533 bzw. nach DIN EN 1092-2 ausgeführt. Detaillierte Angaben sind bei den jeweiligen Pumpenbaureihen zu finden.

### Kombiflanschpumpen

Flanschpumpen mit Kombiflanschen können mit Gegenflanschen PN 6 und PN 16 nach DIN bzw. DIN EN bis einschließlich DN 65 montiert werden. Die Montage von Kombiflansch mit Kombiflansch ist nicht zulässig. Für die Flanschverbindungen sind Schrauben mit der Festigkeitsklasse 4.6 oder höher zu verwenden. Zwischen Schrauben-/Mutterkopf und dem Kombiflansch müssen die im Lieferumfang enthaltenen Unterlegscheiben montiert werden.

### FI-Schutz

Wilo-Pumpen sind ohne Einschränkung auch in bestehenden Installationen mit und ohne FI-Schutzschalter einsetzbar.

Empfohlene Schraubenlängen:

Flansch- schluss	Gewin- de	Anzugs- moment	Min. Schrauben- länge	
			DN 32/ DN 40	DN 50/ DN 65
PN 6	M12	40 Nm	55 mm	60 mm
PN 10	M16	95 Nm	60 mm	65 mm

### Motor

- Nassläufermotoren mit Schutzart
  - IP X2D: Yonos PICO
  - IP X4D: Stratos PICO, Stratos, TOP-Programm
  - IP 44: Star/Stratos ECO
  - IP 42: Restliches Pumpenprogramm
- Isolierstoffklasse
  - F/H
- Störaussendung
  - EN 61000-6-3
- Störfestigkeit
  - EN 61000-6-2

### Elektrischer Anschluss

- Alle Wilo-Pumpen sind für die Spannung 230 V bzw. 400 V (Toleranz ±10 %) nach DIN IEC 60038 vorgesehen.
- Bei Einsatz der Pumpen in Anlagen mit Fördermediumtemperaturen über 90 °C muss eine entsprechend wärmebeständige Anschlussleitung verwendet werden.

### Achtung:

Für Hocheffizienzpumpen mit Wechselstromanschluss (Yonos PICO, Stratos PICO, Stratos PICO-Z, Stratos, Stratos-D, Stratos-Z) ist der Betrieb an Fehlerstromschutzeinrichtungen nach DIN EN 61008-1 zulässig ohne Funktionsbeeinträchtigung der Fehlerstromschutzeinrichtung (DIN VDE 0160). Für Energiespar-Pumpen mit Drehstrom-Anschluss (Baureihe IP-E/DP-E, IL-E/DL-E) muss die FI-Schutzschaltung selektiv allstromsensitiv (Auslösestrom 300 mA) ausgeführt sein.

Geeignete FI-Schutzschalter sind erkennbar an an:



**Elektronische Leistungsregelung**

Bezüglich des Stromverbrauches gehören Heizungspumpen aufgrund ihrer hohen jährlichen Betriebsdauer zu den Großverbrauchern in Gebäuden.

Mit einer selbsttätig wirkenden Pumpenleistungsregelung lässt sich bei Heizungspumpen der Stromverbrauch massiv vermindern. Hierdurch sind Reduzierungen bis 50 % erreichbar. Mit Hocheffizienzpumpen lassen sich im Vergleich zu Standardpumpen sogar bis zu 80 % Stromkosten einsparen.

Durch eine selbsttätige Pumpenleistungsregelung sind alle Betriebszustände, insbesondere der für Heizungsanlagen typische Teillastbereich, hydraulisch zu optimieren.

Ein weiterer wesentlicher Effekt durch die Vermeidung des Pumpendruckanstiegs ist die Vermeidung von Fließgeräuschen in Thermostatventilen.

**Normen/Richtlinien**

- CE-Zeichen (alle Wilo-Pumpen die innerhalb der EU in Verkehr gebracht werden)
- Zertifizierung nach:
  - DIN EN ISO 9001,
  - DIN EN ISO 14001

**Kennlinien**

Die Kennlinien gelten für Wasser +20 °C und kinematische Viskosität = 1 mm<sup>2</sup>/s.

Bei den Kennlinien sind die Europa-Spannungen 230 V bzw. 400 V berücksichtigt.

**Pumpensteuerung/-regelung**

Bei Betrieb der Wilo-Pumpen mit Steuergeräten oder Modul-Zubehör sind die elektrischen Betriebsbedingungen nach VDE 0160 einzuhalten.

Bei Betrieb von Nass- und Trockenläuferpumpen mit nicht von Wilo gelieferten Frequenzumrichter-Fabrikaten sind Ausgangsfilter zur Geräuschreduzierung am Motor und zur Vermeidung von schädlichen Spannungsspitzen zu verwenden und folgende Grenzwerte einzuhalten:

- Nassläuferpumpen mit  $P_2 \leq 2,2$  kW und Trockenläuferpumpen mit  $P_2 \leq 1,1$  kW

Spannungsanstiegsgeschwindigkeit  $du/dt < 500$  V/ $\mu$ s

Spannungsspitzen  $\hat{u} < 650$  V

Bei Nassläufermotoren werden zur Geräuschreduzierung Sinusfilter (LC-Filter) anstatt du/dt-Filter (RC-Filter) empfohlen.

- Trockenläuferpumpen mit  $P_2 > 1,1$  kW
- Spannungsanstiegsgeschwindigkeit  $du/dt < 500$  V/ $\mu$ s  
Spannungsspitzen  $\hat{u} < 850$  V

Installationen mit großen Leitungslängen ( $l > 10$  m) zwischen Umrichter und Motor können zu Erhöhungen der du/dt- und  $\hat{u}$ -Pegel führen (Resonanzfall). Gleiches gilt für den Betrieb mit mehr als 4 Aggregaten an einer Spannungsversorgung. Die Auslegung der Ausgangsfilter muss durch den Hersteller des Frequenzumrichters bzw. Filterlieferanten erfolgen. Werden durch den Frequenzumrichter Verluste im Motor verursacht, so sind die Pumpen mit max. 95 % ihrer Nenndrehzahl zu betreiben. Werden Nassläuferpumpen der Baureihe TOP-Z an einem Frequenzumrichter betrieben, dürfen folgende Grenzwerte an den Anschluss-Klemmen der Pumpen nicht unterschritten werden:

$$U_{\min} = 150 \text{ V}$$

$$f_{\min} = 30 \text{ Hz}$$

**Mindestförderstrom**

Pumpen mit größerer Leistung benötigen für ein störungsfreies Betriebsverhalten eine Mindestfördermenge. Ein Betrieb gegen geschlossenen Schieber, Förderstrom  $Q = 0$  m<sup>3</sup>/h, kann zu Überhitzungen innerhalb der Pumpe führen.

- Grenzbedingungen für Pumpenbetrieb bei  $Q = 0$  m<sup>3</sup>/h:
  - bis  $P_2 = 1$  kW unbedenklich, wenn die Mediumtemperatur 10 K niedriger ist als die maximal zulässige Mediumtemperatur

- Ab  $P_2 > 1$  kW Dauerbetrieb ist ein Mindestförderstrom  $Q = 10 \% Q_{\text{Nenn}}$  erforderlich

In Grenzbereichen ist Rückfrage erforderlich.



### Motorschutz

Die Wahl des richtigen Motorschutzes ist mit entscheidend für die Lebensdauer und Betriebssicherheit einer Umwälzpumpe. Motorschutzschalter sind bei drehzahlumschaltbaren Pumpen nicht mehr zu vertreten, da deren Motoren unterschiedliche Nennströme in den verschiedenen Stufen aufweisen und somit jeweils unterschiedliche Absicherungen erfordern.

Alle Umwälzpumpen sind entweder:

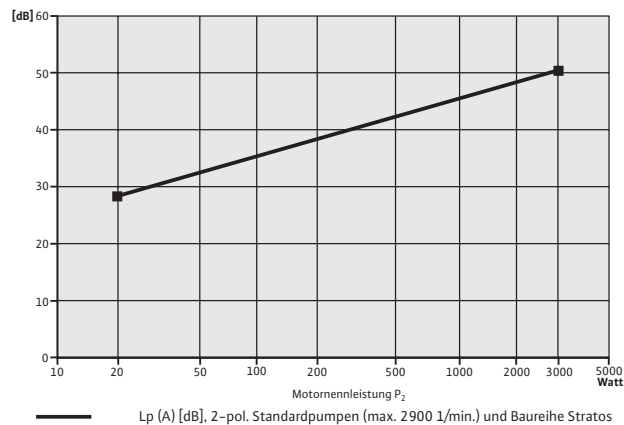
→ blockierstromfest

- mit internem Schutz gegen unzulässig hohe Wicklungstemperaturen
- mit Motorvollschutz durch Wicklungsschutzkontakte (WSK) und separatem externen Auslösegerät
- mit Motorvollschutz durch integrierte Auslösemechanik ausgestattet

Genauere Ausstattung siehe Tabelle „Motordaten“.

Es ist kein weiterer bauseitiger Motorschutz erforderlich, außer wenn es vom örtlichen EVU (Energieversorgungsunternehmen) gefordert wird.

### Schalldruckpegel



Nassläuferpumpen sind wegen ihrer Konstruktion geräuscharm. Ihre Luftschallwerte mit Messflächen-Schalldruckpegel  $L_p$  (A) [dB] sind von der Motorleistung abhängig. Diese Werte wurden bei üblichen Betriebsbedingungen ermittelt.

### Wärmedämmung bei Heizungsanwendungen

Alle Einzelpumpen Wilo-Stratos/Stratos-Z, Wilo-TOP-Z sowie Stratos PICO/ECO werden serienmäßig mit Dämmschalen ausgestattet, um Wärmeverluste am Pumpengehäuse zu verhindern.

Werkstoff: EPP, Polypropylen geschäumt

Wärmeleitfähigkeit: 0,04 W/m K nach DIN 2612

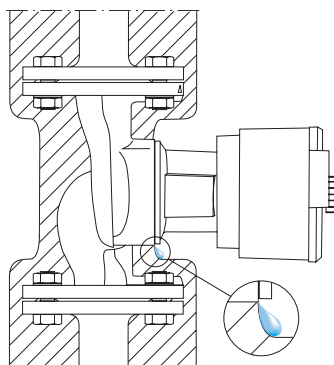
Brennbarkeit: Klasse B2 nach DIN 4102; FMVSS 302

Bei bauseitiger Pumpenwärmedämmung darf nur bis zur Pumpen-Gehäuseoberkante gedämmt werden (nicht den Motor).

### Isolierung bei Klima/Kälte-Anwendungen

Werden Pumpen der Baureihen

→ Stratos, Stratos-D, Stratos-Z



in Klima/Kälte-Anwendungen eingesetzt, so darf eine diffusionsdichte Isolierung nicht das Ablauflabyrinth zwischen Pumpengehäuse/Motor abdecken. Nur so kann im Motor eventuell entstehendes Kondensat ungehindert durch die Kondensatablaufbohrungen des Motorgehäuses abfließen.

### Güte- und Sicherheitszeichen

Für Pumpentypen:

- Yonos PICO
- Stratos PICO
- Stratos ECO
- Star-Z NOVA, Star-Z 20/1, -Z 25/6



### Werksbescheinigung, -zeugnis

Auf Wunsch gegen Mehrpreis für alle Nassläufer-Umwälzpumpen der Baureihen

- Stratos, Stratos-D, Stratos-Z
- TOP-Z

#### → Werksbescheinigung 2.1

Inhalt: Bescheinigung, dass das gelieferte Produkt mit der Bestellung übereinstimmt, ohne Angaben von Prüfergebnissen.

#### → Werksbescheinigung 2.2

Inhalt: Bescheinigung, dass das gelieferte Produkt mit der Bestellung übereinstimmt, mit Angabe von Prüfergebnissen aus der Serie.

#### → Abnahmeprüfzeugnis 3.1

Inhalt: Bescheinigung, dass das gelieferte Produkt mit der Bestellung übereinstimmt, mit Angabe der am Produkt gemessenen Prüfergebnisse.

Der Prüfumfang muss im Vorfeld festgelegt werden.

### Sonderausführungen

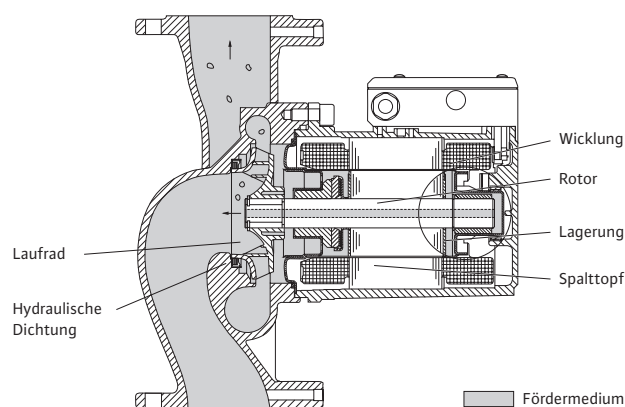
Pumpen für andere Spannungen oder Frequenz auf Anfrage möglich (gegen Mehrpreis).

Andere Werkstoffe und Ausführungen (RG, PN 16) für Pumpen sind in den Pumpentabellen aufgeführt.

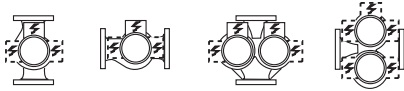
### Die Nassläufer-Umwälzpumpe

Bei dieser Bauart laufen alle rotierenden Bauteile innerhalb des Spaltrohrmotors im Fördermedium. Die bei herkömmlichen Pumpenbauarten erforderliche Wellendichtung mittels Stopfbuchse oder Gleitringdichtung entfällt. Die Schmierung der Wellenlagerung und Kühlung der elektromotorischen Bauteile erfolgt durch das Fördermedium.

Der elektrische Teil des Pumpenmotors (Stator mit Wicklung) ist durch eine gekapselte Motorkartusche (bei der TOP-Wilo-Baureihe) bzw. ein mit O-Ringen abgedichtetes Spaltrohr vom sogenannten Nassraum getrennt.



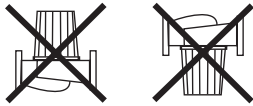
Erlaubte Einbaupositionen



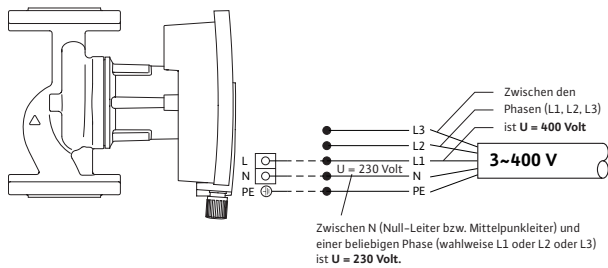
Ohne Einschränkung zulässig

Alle Standard- und Trinkwasser-Zirkulationspumpen, 1- bzw. 3-Drehzahlstufen

Nicht erlaubte Einbaupositionen

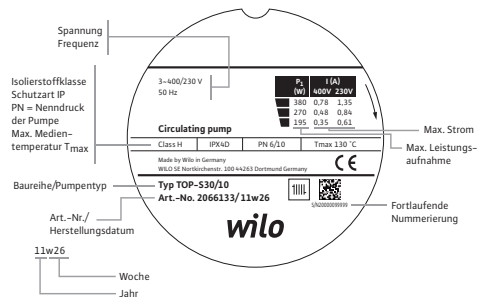


Elektro-Anschluss einer Wechselstrompumpe 1~230 V am Drehstromnetz 3~400 V

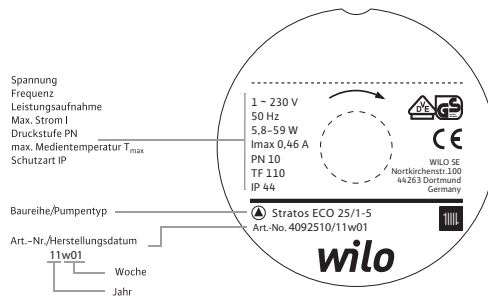


Zwischen einer beliebigen Phase (L1, L2 oder L3) und dem Nullleiter N ist die Spannung  $U = 230 \text{ V}$ . Ist kein Nullleiter N vorhanden, muss eine neue Leitung mit Nullleiter gelegt werden. Für besondere Fälle, in denen kein Nullleiter realisierbar ist, bieten wir Ihnen zum Anschluss einer 230 Volt 1~ Hocheffizienzpumpe an ein vorhandenes 400 Volt 3~ Anschlusskabel ein Wilo-Trafo an.

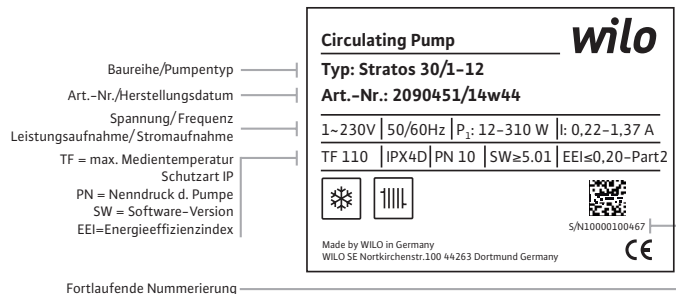
Kennzeichnung Typenschild Wilo-TOP-Programm



Kennzeichnung Typenschild Wilo-Stratos ECO..., Wilo-Star...

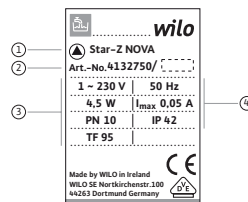


Kennzeichnung Typenschild Baureihe Wilo-Stratos...



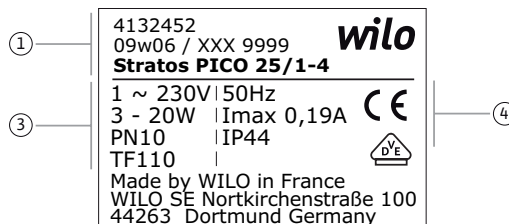
Kennzeichnung Typenschild Baureihe Wilo-Star-Z NOVA

- 1 = Baureihe/Pumpentyp
- 2 = Art.-Nr./Herstellungsdatum
- 3 = Spannung, Leistungsaufnahme, Nenndruck der Pumpe, max. Medientemperatur
- 4 = Frequenz, max. Stromaufnahme, Schutzart IP



Kennzeichnung Typenschild Baureihe Wilo-Stratos PICO...

- 1 = Art.-Nr./Herstellungsdatum, Baureihe/Pumpentyp
- 2 = Spannung, Leistungsaufnahme, Nenndruck der Pumpe, max. Medientemperatur
- 3 = Frequenz, max. Stromaufnahme, Schutzart IP



## Planungshinweise

### Wilo-Stratos mit Q-Limit-Funktion

**Q-Limit**

**EEI ≤ 0.20**

Wilo hat die Wilo-Stratos für Warmwasserheizungen, Klimaanlageanlagen und geschlossene Kühlkreisläufe nun noch weiter optimiert. Als zusätzliche Leistung bietet sie jetzt eine bedarfsgerechte Anlagenversorgung mit der systemeffizienten Betriebsart „Q-Limit“ und punktet zudem mit einem neuen, verbesserten Energieeffizienzindex (für Einzelpumpen) von kleiner gleich 0,20: Dieser ist nicht nur besser als der in der Ökodesign-Richtlinie für 2015 vorgeschriebene Wert sondern entspricht jetzt auch dem ErP-Benchmark.

Mit der neuen Software für die Hocheffizienzpumpe Wilo-Stratos kann die neue Betriebsart „Q-Limit“ mit jeder Regelungsart ( $\Delta p-v$ ,  $\Delta p-c$ ,  $\Delta p-T$ , Steller) kombiniert werden und ermöglicht im Bedarfsfall eine bequeme Begrenzung des Volumenstroms auf einen gewählten Wert (zwischen 25–90 Prozent vom maximalen Durchfluss der jeweiligen Pumpe). Wird dieser ausgewählte Wert erreicht, regelt die Pumpe auf der Kennlinie entlang der Begrenzung – geht aber nie über diese hinaus. Dank der neuen Funktion spart die Stratos nicht nur zusätzlich Energie ein, sie reduziert auch gleichzeitig die Anlagengeräusche.

### Anwendung Heizung

Geregelte Nassläuferpumpen gewährleisten in nahezu allen Umwälzanlagen bei ordnungsgemäßer Dimensionierung jederzeit ausreichende Wärmeversorgung bei gleichzeitiger Vermeidung von Anlagengeräuschen und erheblicher Reduzierung der Energiekosten. Wegen ihres korrosionsbeständigen Pumpengehäuses aus Rotguss eignen sich Wilo-Stratos-Z besonders für Anlagen mit möglichem Sauerstoffeintrag wie z. B. Fußbodenheizungen aus Kunststoffrohren.

### Einsatzbereich

Die Baureihe Wilo-Stratos wird als Hocheffizienzpumpe in Umwälzsystemen für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen des kommerziellen Wohn- und Zweckbaus eingesetzt:

- Große Wohngebäude
- Apartmenthäuser
- Wohnanlagen
- Krankenhäuser
- Schulen
- Verwaltungsgebäude
- Liegenschaften

### Temperaturbereich

Mediumtemperaturbereich von  $-10\text{ °C}$  bis  $+110\text{ °C}$  ohne Einschränkung bei Umgebungstemperatur von  $-10\text{ °C}$  bis maximal  $+40\text{ °C}$ .

### Wärmedämmung bei Heizung

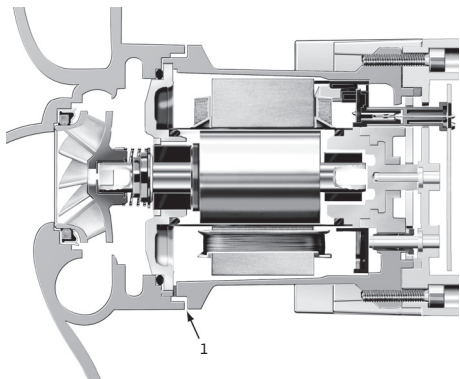
Zur Vermeidung von Wärmeverlusten über das Pumpengehäuse verfügen die Einzelpumpen-Baureihen Wilo-Stratos/-Stratos-Z serienmäßig über eine Wärmedämmschale. Das verwendete Material PP, Polypropylen, geschäumt, hat folgende Eigenschaften:

- Umweltverträglichkeit: gut recyclebar
- Wärmebeständigkeit: bis  $120\text{ °C}$
- Wärmeleitfähigkeit:  $0,04\text{ W/mK}$  nach DIN 52612
- Brandverhalten: Klasse B2 nach DIN 4102 (normal entflammbar)

Normal entflammbare Werkstoffe dürfen in Deutschland gemäß Feuerschutzverordnung in Heizräumen eingesetzt werden, sofern ein Mindestabstand von 20 cm zur Feuerstätte eingehalten wird.

**Anwendung Klima/Kälte**

Die Einschränkung bei konventionellen Regelpumpen hinsichtlich der Abhängigkeit von Mediumtemperatur zur Umgebungstemperatur besteht bei der Wilo-Stratos nicht. Liegt die Mediumtemperatur unterhalb der Umgebungstemperatur, wird an kalten Oberflächen Kondenswasser entstehen. Die Wilo-Stratos kann auch in diesen Fällen eingesetzt werden. Die Konstruktion ist so konzipiert, dass eine Beschädigung von elektrischen Teilen durch Kondenswasser vermieden wird.



1 Ablauflabirinth für Kondenswasser

**Isolierung bei Klima/Kälte**

Wird das Pumpengehäuse bauseitig diffusionsdicht isoliert, darf die Isolierung nicht das Ablauflabirinth zwischen Pumpengehäuse/Motor abdecken. Nur so kann im Motor eventuell entstehendes Kondensat ungehindert durch die Kondensatablaufbohrungen des Motorgehäuses abfließen.

**Korrosionsfreie Pumpenausführung**

Korrosionsfreie Ausführungen werden z. B. in Kühldecken und Deckenheizungen gefordert. Für diesen Einsatzzweck ist das Pumpengehäuse beschichtet.

Als höchstwertige Ausführung mit korrosionsresistentem Pumpengehäuse aus Rotguss kann alternativ die Wilo-Stratos-Z eingesetzt werden.

**Anwendung Trinkwasserzirkulation (Wilo-Stratos-Z)**

Pumpen, die in Trinkwasser-Zirkulationssystemen eingesetzt werden, unterliegen spezifischen Anforderungen, die von den Wilo-Stratos-Z erfüllt werden:

- Fördermedien sind Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe gem. TrinkwV 2001. Entstehende Kalkablagerungen wurden konstruktiv berücksichtigt, so dass eine Gesamtkarbonathärte von 20° dH bei einer max. Fördermedientemperatur von +80 °C zulässig ist.
- Alle Kunststoffteile, die mit dem Fördermedium in Berührung kommen, entsprechen den KTW-Empfehlungen.

- Die Differenzdruck-Regelungsarten  $\Delta p-c$  und  $\Delta p-v$  ermöglichen eine automatische Anpassung der Pumpenleistung in volumenstromvariablen Trinkwasser-Zirkulationssystemen mit thermostatisch regelnden Strangabsperrarmaturen.
- Der Stellerbetrieb erlaubt eine optimale manuelle Anpassung der Pumpenleistung an das volumenstromkonstante Zirkulationssystem. Dies kann z. B. mit dem Wilo-IR-Monitor/IR-Stick erfolgen. Kriterium hierfür ist die Temperatur des Trinkwassers in der Zirkulationsleitung, die bei Eintritt in den Trinkwasser-Speicher max. 5 K unter der Speichertemperatur liegen darf.

**ECM-Technologie**

Die ECM-Technologie ist Basis für die hervorragende Effizienz der Wilo-Stratos. EC (Electronically Commutated) steht für den elektronisch kommutierten Motor. Seine Basis ist ein Synchronmotor mit Dauermagnetrotor. Das umlaufende Stator magnetfeld wird durch eine elektronische Kommutierung erzeugt. Das heißt, die Statorwicklungen werden für die erforderliche Wechselwirkung der elektrischen und magnetischen Pole gezielt angesteuert.

**Nassraumkapselung**

Der Rotor des Nassläufermotors läuft im Fördermedium. Das Fördermedium schmiert die Lager und kühlt den Motor.

Zwischen stromführendem Stator und Fördermedium ist eine Abgrenzung durch ein Spaltrohr erforderlich, die sogenannte Nassraumkapselung. Die Nassraumkapselung beeinflusst unmittelbar den Wirkungsgrad

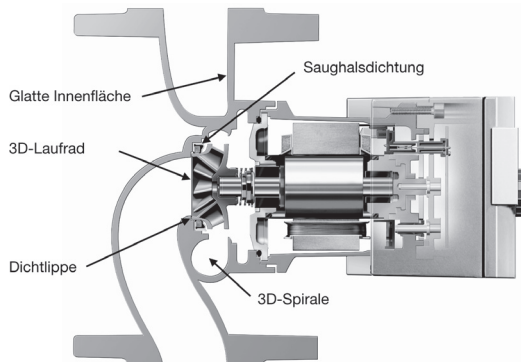
- durch die Größe des erforderlichen Spaltes zwischen Stator und Rotor,
- durch den magnetischen Widerstand des gewählten Spaltrohrmaterials.

Die Wirkungsgradverbesserung der Wilo-Stratos resultiert an dieser Stelle durch:

- Reduzierung des Luftspaltes und
- Verwendung eines neuartigen Spaltrohrmaterials mit geringeren Verlusten für den magnetischen Fluss zwischen Stator und Rotor.

### Hydraulikoptimierung

Für optimierte Verhältnisse in der Hydraulik sorgen 3D-Spiralgehäuse und 3D-Laufrad sowie eine glatte Oberfläche im Pumpengehäuse (Kataphorese-Beschichtung). Die Saughalsdichtung zwischen Laufrad und Pumpengehäuse reduziert radiale Spaltverluste. Axiale Verluste werden durch die Dichtlippe an der Stirnseite des Laufrades reduziert.



### Automatische Leistungsregelung

Der durch eine Umwälzpumpe geförderte Volumenstrom ist abhängig vom Wärmeleistungs-/Kühlleistungsbedarf der zu versorgenden Anlage.

Dieser Bedarf schwankt in Abhängigkeit von

- klimatischen Änderungen
- Nutzerverhalten
- Fremdwärmeeinfluss
- Eingriff hydraulischer Regelorgane etc.

Die auf den maximalen Lastzustand ausgelegte Umwälzpumpe wird durch einen stetigen Soll-/Istwertvergleich dem jeweiligen Betriebszustand der Anlage angepasst.

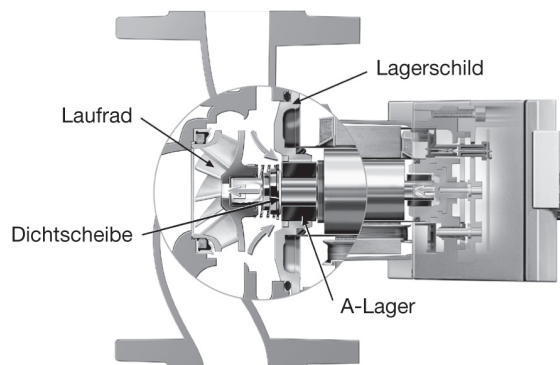
Durch diese automatische Regelung wird die Pumpenleistung und somit auch der Stromverbrauch stetig dem tatsächlichen Bedarf angepasst.

Durch die Summe der hier beschriebenen Maßnahmen lässt sich mit den Hocheffizienzpumpen Wilo-Stratos im Vergleich zu herkömmlichen Standardpumpen eine Stromersparnis von bis zu 80 % erreichen.

### Automatische Entlüftung

Die Entlüftung des Rotorraumes erfolgt automatisch durch das Filter- und Strömungskanalsystem. Beim Einströmen des Fördermediums in den Rotorraum vermindern ein Filterstopfen in der Welle und eine Filterscheibe im Lagerschild das Eindringen abrasiver Kleinstteile.

Die Dichtung zwischen Laufrad und Lagerschild verhindert die Verschmutzung des Lagerspaltes am motorseitigen A-Lager.



Dabei bestehen folgende Vorteile:

- Die automatische Entlüftung des Rotorraumes wird beschleunigt und reduziert somit die Zeiten von Trockenlauf und Entlüftungsgeräuschen.
- Eine Beschädigung der Radiallager oder des Spaltröhres wird durch das Ausfiltern verringert.

### Motorschutz

Der serienmäßig integrierte Motorschutz sichert die Pumpe zuverlässig bei Übertemperatur, Überstrom und Blockierung in allen Einstellungen.

Dabei besteht folgender Vorteil:

- Es ist kein externer Motorschutzschalter erforderlich. Anschlusshinweise der örtlichen Energieversorgungsunternehmen sind zu berücksichtigen. Ist z. B. im Austauschfall ein Motorschutzschalter in der Elektroinstallation vorhanden und kann dieser nicht gebrückt werden, so ist er auf den max. Strom laut Typenschild einzustellen.

**Handbedienebene**

**Bedienknopf**

Bedient wird die Wilo-Stratos über die bewährte Rote-Knopf-Technologie (Ein-Knopf-Bedienung). Die wichtigen Basisfunktionen lassen sich somit komfortabel und sicher direkt an der Pumpe einstellen.

**Lageunabhängiges Display**

Wichtige Informationen während des Betriebes der Pumpe bietet jederzeit das von vorn ablesbare Pumpen-Display mit seiner einstellbaren lageunabhängigen Anzeige. Die Erweiterung der Handbedienebene ermöglicht für spezielle Einsatzzwecke das Bedien- und Servicegerät Wilo-IR-Monitor mittels drahtloser Kommunikation.

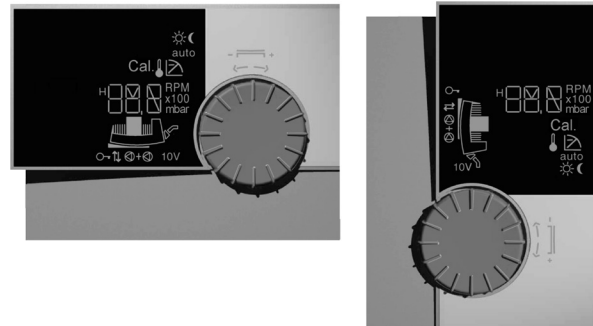


Abb.: Alle Symbole bei waagrechtem oder senkrechtem Einbau ablesbar

**Regelungsarten**

**Regelungsart  $\Delta p-c$**

In der Regelungsart  $\Delta p-c$  hält die Elektronik den von der Pumpe erzeugten Differenzdruck über den zulässigen Förderstrombereich konstant auf dem eingestellten Differenzdruck-Sollwert  $H_s$ .

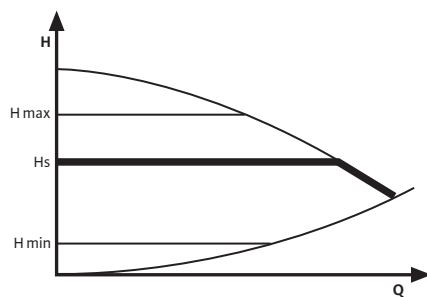


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-c$

**Regelungsart  $\Delta p-v$**

In der Regelungsart  $\Delta p-v$  verändert die Elektronik den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert linear zwischen  $H_s$  und  $\frac{1}{2} H_s$ . Der Differenzdruck-Sollwert  $H$  ändert sich mit dem Förderstrom  $Q$ .

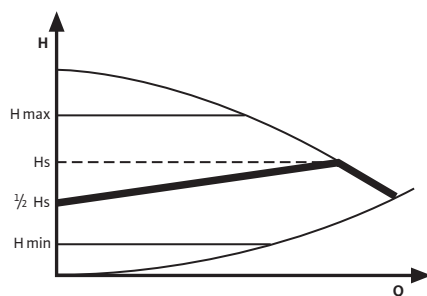


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-v$

**Regelungsart  $\Delta p-T$**

In der Regelungsart  $\Delta p-T$  (mit IR-Monitor, IR-Stick, Modbus, BACnet, CAN oder LON programmierbar) verändert die Elektronik den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert in Abhängigkeit der gemessenen Mediumtemperatur. Diese temperaturgeführte Differenzdruck-Regelungsart ist in mengenkonstanten Systemen (z. B. Einrohranlagen) sowie in mengenvariablen Systemen mit gleitender Vorlauftemperatur einsetzbar. Mit umgekehrtem Wirksinn unterstützt die Regelungsart  $\Delta p-T$  die Brennwertechnik, unter der Voraussetzung, dass die Pumpe im Rücklauf der Anlage eingebaut ist.

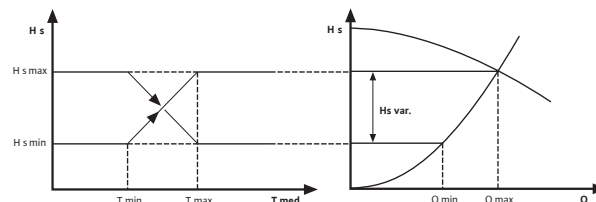


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-T$



## Betriebsarten

### Automatische Absenkfunktion (nicht Yonos PICO)

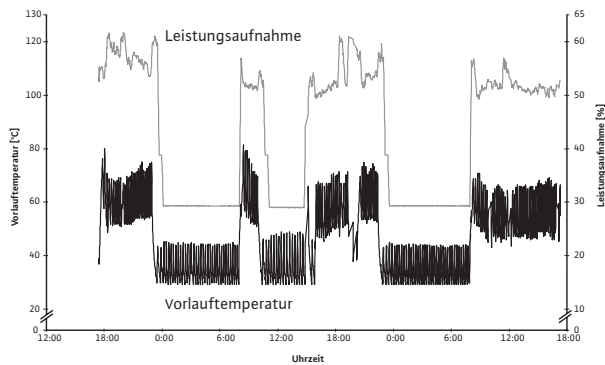


Abb.: Messung einer Elektronikpumpe mit automatischem Absenkbetrieb

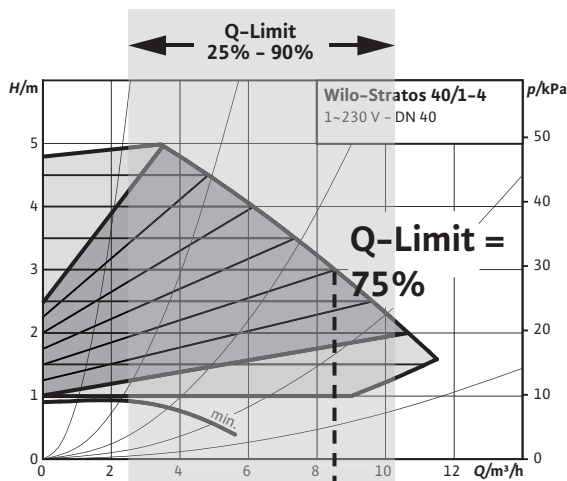
Das patentierte Absenkverfahren durch Fuzzy-Regelung ermöglicht im Schwachlastbetrieb der Heizungsanlage eine weitere Optimierung des Leistungsbedarfes der Pumpe. In Zeiten nicht benötigter Pumpenleistung (bei Erreichen einer bestimmten unteren Temperatur des Heizungswassers, z. B. durch Reduzierung der Vorlauftemperatur durch witterungs-/zeitgeführten Heizungsregler) fährt die Pumpe auf eine reduzierte Konstantdrehzahl.

Dabei besteht folgender Vorteil:

- Mit dieser Betriebsart sind gegenüber herkömmlichen stufenlos regelbaren Heizungsumwälzpumpen zusätzliche Einsparungen bis zu 25 % möglich.

### Begrenzung des Volumenstroms "Q-Limit"

Die Betriebsart "Q-Limit" kann mit den anderen Regelungsarten ( $\Delta p-v$ ,  $\Delta p-c$ ,  $\Delta p-T$ , Steller) kombiniert werden und ermöglicht eine Begrenzung des maximalen Volumenstroms auf 25% – 90% vom  $Q_{max}$ .



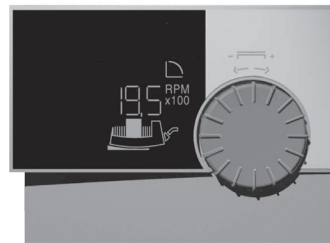
Kommt es zu einer Überversorgung durch die Differenzdruckregelung ( $\Delta p-c$ ,  $\Delta p-v$ ) kann der maximale Wert mittels Wilo-IR-Stick (Zubehör) begrenzt werden (Pumpen-Softwarestand SW  $\geq 6.0$ ). Bei Erreichen des eingestellten Wertes regelt die Pumpe auf der Kennlinie entlang der Begrenzung – nie darüber hinaus.

Hinweis:

"Q-Limit" kann nur über den Wilo-IR-Stick (Zubehör) eingestellt werden. Bei Anwendung von "Q-Limit" in hydraulisch nicht abgeglichenen Systemen können Teilbereiche unterversorgt sein. Daher in jedem Fall den hydraulischen Abgleich vornehmen.

### Betriebsart Handsteller

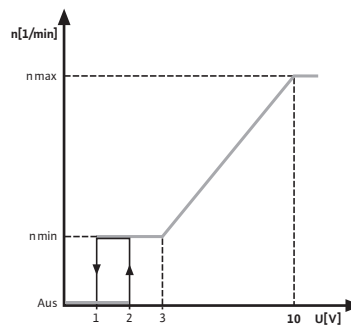
Die Betriebsart Handsteller deaktiviert die Regelung im Elektronik-Modul. Die Drehzahl der Pumpe kann von Hand auf einen konstanten Wert eingestellt werden (Einstellbereich siehe Motordaten Pumpe).



### Betriebsart DDC

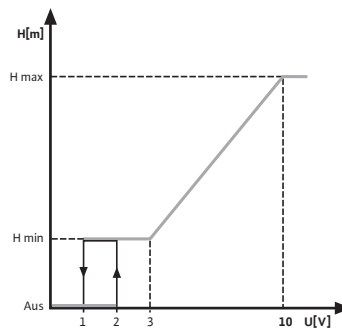
Bei DDC-Betrieb wird der für eine Regelung erforderliche Soll-/Istwertvergleich von einem externen Regler übernommen. Als Stellgröße wird der Wilo-Stratos von dem externen Regler ein analoges Signal (0 – 10 V) zugeführt. Die aktuelle Drehzahl kann am Pumpendisplay abgelesen werden, die Bedienung an der Pumpe ist gesperrt.

Erforderliches Zubehör: IF-Modul Stratos



**Betriebsart Sollwert-Fernverstellung**

Der Sollwert für die interne Differenzdruck-Regelung ( $\Delta p-c$ ,  $\Delta p-v$ ) wird der Wilo-Stratos über ein analoges Signal 0 - 10 V vorgegeben. Erforderliches Zubehör: IF-Modul Stratos (siehe auch Kapitel „Pumpenmanagement Wilo-Control“).

**GA-Anbindung**

Zur Anbindung an externe Überwachungseinheiten (z. B. Gebäudeautomation GA oder DDC-Anlagen) weist die Wilo-Stratos serienmäßige und optionale Schnittstellen auf.

**Sammelstörmeldung SSM**

Serienmäßig ist eine Sammelstörmeldung als potentialfreier Kontakt vorhanden, die gemäß VDI 3814 als Öffner ausgeführt ist.

Kontaktbelastung:

- minimal zulässig: 12 V DC, 10 mA,
- maximal zulässig: 250 V AC, 1 A.

Der Kontakt ist bei folgenden Zuständen geschlossen:

- Die Pumpe ist stromlos

→ Es liegt keine Störung vor

→ Das Regelmodul hat einen Totalausfall

Der Kontakt ist bei folgenden Zuständen geöffnet:

→ Spannung liegt an und es liegt eine der folgenden Störungen vor:

- Übertemperatur Motor
- Übertemperatur Regelmodul
- Überstrom
- Blockierung Pumpe
- Kurz- und Erdschluss
- Kontaktfehler zwischen Motor/ Regelmodul
- Netzunterspannung
- Netzüberspannung
- Elektronikfehler

**Zubehör****IF-Modul Stratos Modbus**

Nachrüstbares Modul mit serieller, digitaler Schnittstelle Modbus RTU zum Anschluss an ein BUS-System RS485 und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos DP.

**IF-Modul Stratos BACnet**

Nachrüstbares Modul mit serieller, digitaler Schnittstelle BACnet MS/TP zum Anschluss an ein BUS-System RS485 und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos DP.

**IF-Modul Stratos CAN**

Nachrüstbares Modul mit serieller, digitaler Schnittstelle CAN zum Anschluss an ein BUS-System CAN und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos DP.

**IF-Modul Stratos LON**

Nachrüstbares Modul mit serieller, digitaler Schnittstelle LON zum Anschluss an LONWorks-Netzwerke und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos PLR.

**IF-Modul Stratos PLR**

Nachrüstbares Modul mit serieller, digitaler Schnittstelle PLR zum Anschluss an die Gebäudeautomation GA über bauseitige Koppelmodule und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos PLR.

**IF-Modul Stratos DP**

Nachrüstbares Modul zur Durchverbindung von Bus-Schnittstellen und zur Doppelpumpenkommunikation.

**IF-Modul Stratos Ext. Aus**

Nachrüstbares Modul mit Steuereingang „Vorrang Aus“, Steuereingang 0 - 10 V und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos PLR.

**IF-Modul Stratos Ext. Min.**

Nachrüstbares Modul mit Steuereingang „Vorrang Min.“ (Absenkbetrieb ohne Autopilot), Steuereingang 0 - 10 V und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos PLR.

### IF-Modul Stratos SBM

Nachrüstbares Modul mit Sammelbetriebsmeldung „SBM“, Steuereingang 0 – 10 V und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos SBM.

### IF-Modul Stratos Ext.Aus/SBM

Nachrüstbares Modul mit Steuereingang "Vorrang Aus", Sammelbetriebsmeldung "SBM" und Doppelpumpen-Schnittstelle zur Kommunikation mit weiterem IF-Modul Stratos Ext. Aus/SBM.

### Doppelpumpen-Management

Ohne externe Steuergeräte ist bei den neuen Hocheffizienzpumpen eine automatische Doppelpumpensteuerung möglich. Erforderliches Zubehör: 2 Stück IF-Modul Stratos (mögliche Modul-Kombinationen siehe Katalogteil „Pumpenmanagement Wilo-Control“).

Folgende Betriebsarten sind durch das intelligente Doppelpumpen-Management mit einer Doppelpumpe Wilo-Stratos-D oder zwei Einzelpumpen Wilo-Stratos möglich:

#### → Reservebetrieb

Die Auslegungspumpenleistung wird von einer Pumpe erbracht, die andere Pumpe steht zur Reserve bereit für Zeit- (24 h reine Betriebszeit) bzw. Störumschaltung. Der Reservebetrieb ist mit allen Doppelpumpen sowie allen Einzelpumpen (2 x identischer Typ) durchführbar.

#### → Parallelbetrieb (nur im Stellerbetrieb, $n = \text{const.}$ )

Die Auslegungspumpenleistung wird von beiden Pumpen im Parallelbetrieb erbracht. Die Leistungsanpassung erfolgt durch Synchronlauf beider Pumpen. Der Parallelbetrieb ist mit allen Doppelpumpen sowie allen Einzelpumpen (2 x identischer Typ) durchführbar.

#### → Wirkungsgradoptimierter Spitzenlastbetrieb

Im Spitzenlastbetrieb wird die hydraulische Leistung auf beide Aggregate der Doppelpumpe aufgeteilt. Im Schwachlastbereich (nur Grundlastpumpe läuft) steht die zweite Pumpe zur Reserve bereit. Fordern die hydraulischen Verbraucher eine größere Leistung von der Pumpe, wird die Spitzenlastpumpe wirkungsgradoptimiert zugeschaltet. Die wirkungsgradoptimierte Zuschaltung erfolgt, wenn die Summe der Leistungsaufnahme  $P_1$  beider Pumpen geringer ist, als die Leistungsaufnahme  $P_1$  einer Pumpe. Von diesem Zeitpunkt an werden beide Pumpen im Bedarfsfall synchron bis zur max. Drehzahl (Nenndrehzahl) hochgeregelt.

Ein zeitabhängiger Pumpentausch (24 h reine Betriebszeit) ordnet den Pumpen abwechselnd die Grundlastfunktion zu. Durch diese Betriebsweise wird gegenüber dem konventionellen Spitzenlastbetrieb (lastabhängige Zu- und Abschaltung) eine weitere Energieeinsparung erreicht. Der wirkungsgradoptimierte Spitzenlastbetrieb ist mit allen Doppelpumpen möglich, sowie mit 2 identischen Einzelpumpen, wenn zu diesen ein äquivalenter Doppelpumpentyp existiert.

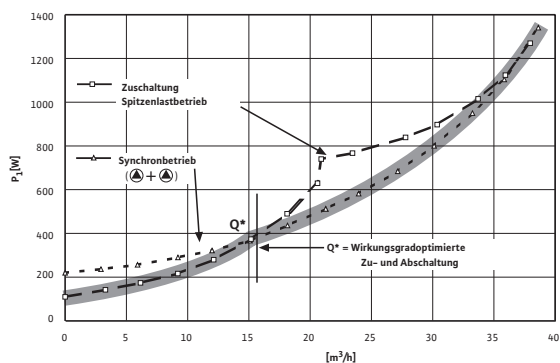


Abb.: Wirkungsgradoptimierter Spitzenlastbetrieb

### Infrarot-Monitoring

Die Wilo-Stratos-Pumpen sind zur drahtlosen Fernbedienung und Ferndiagnose mit einer leistungsfähigen IR-Schnittstelle ausgestattet.



Abb.: Wilo-IR-Stick

Alle Basisfunktionen der Stratos-Pumpen lassen sich einfach über die Handbedienebene direkt an der Pumpe (Ein-Knopf-Bedienung) einstellen.

Für die IR-Kommunikation stehen als Bedien- und Servicegeräte der IR-Stick in Verbindung mit einem Laptop oder der autark arbeitende IR-Monitor zur Verfügung. Alle Geräte erschließen wichtige Zusatzfunktionen, die wesentlich über die Möglichkeiten an der Pumpe hinausgehen.

Die Bedien- und Servicegeräte Wilo-IR-Stick oder Wilo-IR-Monitor für:

- Unzugänglich installierte Pumpen
- Umfangreiche Betriebsinformationen
- Detaillierte Fehlerdiagnose

- Statistikfunktionen
- Spezielle Einstellungen/Regelungsarten bei besonderen Anforderungen
- Schutz vor unbefugtem Zugriff
- Drehrichtungskontrollgerät für alle Pumpen- und Norm-Motoren (nur IR-Monitor)
- Archivierung von Pumpen-Datensätzen (nur mit IR-Stick möglich)

Der IR-Monitor verfügt wie die Stratos-Pumpen über eine Ein-Knopf-Bedienung und einen LC-Display. Auf dem Laptop läuft ein Anwenderprogramm mit grafischer Benutzeroberfläche.

### Einsatz in Kompaktverteilern

Bei beengten Einbauverhältnissen kann durch Drehen des Motors das Regelmodul in eine senkrechte Position gebracht werden. Als Mindestabstand (x) zur Montage der Wärmedämmschalen gilt das Maß b4 (siehe Kapitel „Maße, Gewichte“).



Abb.: Vereinfachte Darstellung, Einbaumaße zusätzlicher Armaturen berücksichtigen.

### Einbau und elektrischer Anschluss

Die Montage der Wilo-Stratos gestaltet sich unkompliziert, da die Flansche durch die Positionierung des Regelmoduls frei zugänglich sind und auch der Klemmraum frontal zugänglich ist. Die Pumpen- und Moduleinbauten erlauben äußerst variable Installationen.



Alle Hocheffizienzpumpen der Baureihen Wilo-Stratos/Stratos-Z/Stratos-D/Stratos-ZD lassen sich an folgende Spannungen und Frequenzen anschließen:

- 1~230 V, 50/60 Hz,  
Toleranz gemäß DIN IEC 60038 ± 10 %
- 3~230 V, 50/60 Hz,  
Toleranz gemäß DIN IEC 60038 ± 10 %



### Betrieb an Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (FI)

Der Betrieb der Baureihe Wilo-Stratos an Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN EN 61008-1 ist zulässig

ohne Funktionsbeeinträchtigung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (DIN VDE 0160). Geeignete FI-Schutzschalter sind erkennbar an  oder .

### Wilo-Yonos PICO, Stratos PICO / ECO-BMS / ECO-Z(-BMS) / ECO-STG

Die Baureihen Wilo-Stratos/Yonos PICO und Stratos ECO mit den Varianten Stratos ECO-BMS, ECO-Z (-BMS) und ECO-STG ergänzen die vorher beschriebene Baureihe Wilo-Stratos mit folgenden Vorteilen:

- Bis zu 80 % Energieeinsparung im Vergleich zu Standardpumpen
- Ausführung Stratos/Yonos PICO und Stratos ECO-BMS für alle Heizungssysteme im Temperaturbereich +2 °C (+15 °C bei ECO) bis +110 °C
- Ausführung Stratos ECO-STG für Solar-/Geothermieanlagen im Temperaturbereich +15 °C bis +110 °C
- Automatische Anpassung der Pumpenleistung an den stetig wechselnden Betriebszustand der hydraulischen Anlage
- Vermeidung von Strömungsgeräuschen
- Sicherheit und Komfort bei Einbau und Bedienung

### Einsatzbereich

Die Baureihen Wilo-Stratos/Yonos PICO und Stratos ECO-BMS eignen sich für den Einsatz als Hocheffizienzpumpe in Umwälzsystemen für Heizung und in Solar-/Geothermie-systemen (Stratos ECO-STG) in 1-6-Familienhäusern.

### Einsatzgrenzen zum elektrischen Anschluss

Hocheffizienzpumpen dürfen nur mit ungetakteter, sinusförmiger netzseitiger Wechselspannung versorgt werden. Bei Anwendungen mit möglicherweise getakteter Pumpenspannung, z. B. bei Speicherladepumpen, muss mit dem Regelungs- Anlagenhersteller geprüft werden, mit welcher Spannung die Pumpe versorgt wird.

### Temperaturbereich

Medientemperaturbereich von +2 °C (+15 °C bei ECO) bis +110 °C bei Umgebungstemperatur von 0 °C bis maximal +40 °C.

### Anwendung Heizung

Wegen ihres korrosionsbeständigen Pumpengehäuses aus Rotguss eignen sich die Wilo-Stratos PICO in der Version RG besonders für Anlagen mit möglichem Sauerstoffeintrag wie z. B. Fußbodenheizungen mit Heizflächen aus Kunststoffrohr.

### Wärmedämmung bei Heizungsanwendungen

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten über das Pumpengehäuse verfügen die Pumpen der Baureihe Wilo-Stratos PICO/ECO (außer Yonos PICO und Stratos ECO-STG) serienmäßig über eine Wärmedämmschale.

Das verwendete Material EPP (Polypropylen, geschäumt) hat folgende Eigenschaften:

- Umweltverträglichkeit: gut recyclebar
- Wärmebeständigkeit: bis 120 °C
- Wärmeleitfähigkeit: 0,04 W/mK nach DIN 52612
- Brandverhalten: Klasse B2 nach DIN 4102 (normal entflammbar)

Normal entflammbare Werkstoffe dürfen in Deutschland gemäß Feuerschutzverordnung in Heizräumen eingesetzt werden, sofern ein Mindestabstand von 20 cm zur Feuerstätte eingehalten wird.

### Anwendung Trinkwasserzirkulation (Wilo-Stratos ECO-Z, ECO-Z-BMS)

Pumpen, die in Trinkwasserzirkulationssystemen eingesetzt werden, unterliegen spezifischen Anforderungen, die von der Baureihe Wilo-Stratos ECO-Z und ECO-Z-BMS erfüllt werden:

- Fördermedien sind Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe gem. TrinkwV 2001. Entstehende Kalkablagerungen wurden konstruktiv berücksichtigt, so dass eine Gesamtkarbonathärte von 20°d bei einer max. Fördermedientemperatur von +65 °C zulässig ist.
- Alle Kunststoffteile, die mit dem Fördermedium in Berührung kommen, entsprechen den KTW-Empfehlungen.

### Automatische Entlüftung

Die Entlüftung des Rotorraumes erfolgt automatisch durch das Filter- und Strömungskanalssystem. Beim Einströmen des Fördermediums in den Rotorraum verhindern ein Filterstopfen in der Welle und eine Filterscheibe im Lagerschild das Eindringen abrasiver Kleinstteile.

Die Dichtung zwischen Laufrad und Lagerschild verhindert die Verschmutzung des Lagerspaltes am motorseitigen A-Lager.

Dabei bestehen folgende Vorteile:

- Die automatische Entlüftung des Rotorraumes wird beschleunigt und reduziert somit die Zeiten von Trockenlauf und Entlüftungsgeräuschen.
- Eine Beschädigung der Radiallager oder des Spaltröhres wird durch das Ausfiltern vermieden.

**Motorschutz**

Der serienmäßig integrierte Motorschutz sichert die Pumpe zuverlässig bei Übertemperatur, Überstrom und Blockierung in allen Einstellungen. Dabei besteht folgender Vorteil:

→ Es ist kein externer Motorschutzschalter erforderlich. Anschlusshinweise der örtlichen Energieversorgungsunternehmen sind zu berücksichtigen. Ist z. B. im Austauschfall ein Motorschutzschalter in der Elektroinstallation vorhanden und kann dieser nicht gebrückt werden, so ist er auf den max. Strom laut Typenschild einzustellen.

**Handbedienebene**

**Bedienknopf**

Alle Ausführungen der Baureihe Wilo-Stratos/Yonos PICO werden bedient über die bewährte Rote-Knopf-Technologie (Ein-Knopf-Bedienung). Die wichtigen Basisfunktionen lassen sich somit komfortabel und sicher einstellen.

**Regelungsart  $\Delta p-v$**

In der Regelungsart  $\Delta p-v$  verändert die Elektronik den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert linear zwischen  $H_s$  und  $\frac{1}{2} H_s$ . Der Differenzdruck-Sollwert  $H$  ändert sich mit dem Förderstrom  $Q$ .

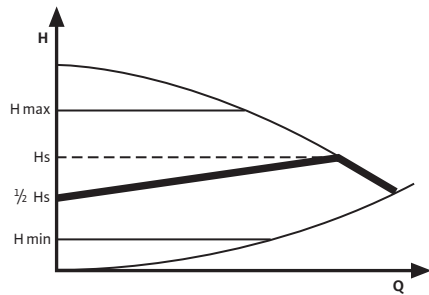


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-v$

**Regelungsart  $\Delta p-v$  mit Dynamic Adapt (nur Stratos PICO)**

Dynamic Adapt ist eine dynamische Anpassung des Sollwertes im Teillastbereich der Pumpe, bei weniger als dem halben Auslegungsvolumenstrom. Ausgehend vom eingestellten Sollwert analysiert die Pumpe den Wärmebedarf und auf Basis dieser Analyse wird der eingestellte Sollwert fortlaufend im Teillastbetrieb korrigiert. Somit wird die Pumpenleistung in einem Regelbereich „Dynamic Adapt“ kontinuierlich bis zum energetischen Minimum optimiert. Bei sehr kleinen Volumenströmen geht die Pumpe hierzu in einen hydraulischen Standby. Steigt der Volumenstrom aufgrund von größerem Wärmebedarf, erhöht sich die Leistung automatisch und durch eine kurze Reaktionszeit wird eine Unterversorgung im Heizungssystem vermieden.

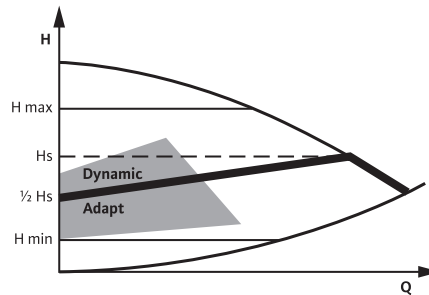


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-v$  mit Dynamic Adapt

**Regelungsart  $\Delta p-c$  (ECO-BMS/ECO-STG zusätzlich)**

In der Regelungsart  $\Delta p-c$  hält die Elektronik den von der Pumpe erzeugten Differenzdruck über den zulässigen Förderstrombereich konstant auf dem eingestellten Differenzdruck-Sollwert  $H_s$ .

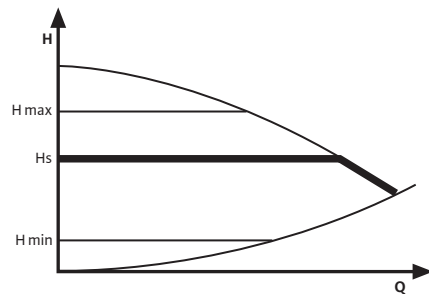


Abb.: Regelungsart  $\Delta p-c$

**Automatische Absenkfunktion (nicht Yonos PICO)**

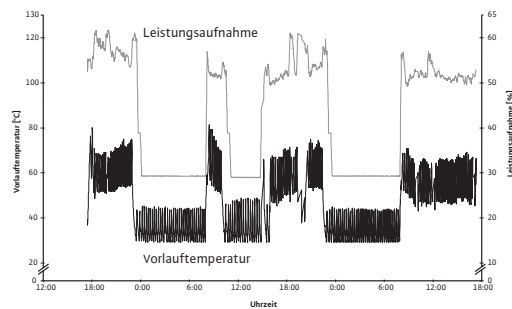


Abb.: Messung einer Elektronikpumpe mit automatischem Absenkbetrieb

Das patentierte Absenkenverfahren durch Fuzzy-Regelung ermöglicht im Schwachlastbetrieb der Heizungsanlage eine weitere Optimierung des Leistungsbedarfes der Pumpe. In Zeiten nicht benötigter Pumpenleistung (bei Erreichen einer bestimmten unteren Temperatur des Heizungswassers, z. B. durch Reduzierung der Vorlauftemperatur durch witterungs-/zeitgeführten Heizungsregler) fährt die Pum-

pe auf eine reduzierte Konstantdrehzahl.

Dabei besteht folgender Vorteil:

→ Mit dieser Betriebsart sind gegenüber herkömmlichen stufenlos regelbaren Heizungsumwälzpumpen zusätzliche Einsparungen bis zu 25 % möglich.

### GA-Anbindung (bei Stratos ECO-BMS, ECO-Z-BMS und ECO-STG)

Zur Anbindung an externe Überwachungseinheiten (z. B. Gebäudeautomation GA oder DDC-Anlagen) weisen die Ausführungen Wilo-Stratos ECO-BMS, ECO-Z-BMS und ECO-STG serienmäßig eine Sammelstörmeldung, die Funktion Extern AUS sowie den Steuereingang 0 - 10 V auf.

### Sammelstörmeldung SSM

Serienmäßig ist eine Sammelstörmeldung als potentialfreier Kontakt vorhanden, die gemäß VDI 3814 als Öffner ausgeführt ist.

Kontaktbelastung:

- minimal zulässig: 12 V DC, 10 mA,
- maximal zulässig: 250 V AC, 1 A.

Der Kontakt ist bei folgenden Zuständen geschlossen:

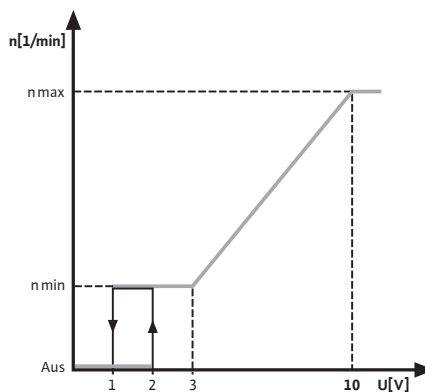
- Die Pumpe ist stromlos
- Es liegt keine Störung vor
- Das Regelmodul hat einen Totalausfall

Der Kontakt ist bei folgenden Zuständen geöffnet:

- Spannung liegt an und es liegt eine der folgenden Störungen vor:
  - Übertemperatur Motor
  - Übertemperatur Regelmodul
  - Überstrom
  - Blockierung Pumpe
  - Kurz- und Erdschluss
  - Kontaktfehler zwischen Motor/ Regelmodul
  - Netzunterspannung
  - Netzüberspannung
  - Elektronikfehler

### Steuereingang 0 - 10 V

Bei DDC-Betrieb wird der für eine Regelung erforderliche Soll-/Istwertvergleich von einem externen Regler übernommen. Als Stellgröße wird der Wilo-Stratos ECO-BMS/ECO-Z-BMS und ECO-STG von dem externen Regler ein analoges Signal (0 - 10 V) zugeführt. Alternativ kann lokal am roten Knopf eine Festdrehzahl eingestellt werden.



### Steuereingang Extern AUS

Eingang für potentialfreien Öffner.

Bei geschlossenem Kontakt arbeitet die Pumpe im Regelbetrieb.

Bei geöffnetem Kontakt steht die Pumpe.

**Geltungshinweis**

Diese Planungshinweise gelten für:

- elektronisch geregelte Trockenläufer-Pumpen der Baureihen Stratos GIGA, Stratos Giga-D, Stratos GIGA B, IP-E, DP-E, IL-E, DL-E, BL-E

- unregelte Inlinepumpen der Baureihen IPL, DPL, IL, DL, BL, Atmos GIGA-N, IPS, IPH-O/-W, IP-Z

**Pumpenauswahl**

Trockenläufer-Pumpen sind ideal geeignet für die größere Anlagentechnik mit einem weiten Anwendungsspektrum im Heißwasser- und Klima-/Kälte-Bereich. Die technisch richtige Auswahl einer Pumpe umfasst mehrere Bereiche:

- Festlegung der Pumpengröße zur Erreichung des Betriebspunktes
- Festlegung der Baureihe zur Erfüllung der Prozessparameter (z. B. Druck und Temperatur)
- Festlegung der Werkstoffe zur Erfüllung der Beständigkeit

Die Übersichtskennfelder im Katalogabschnitt **Baureihen-übersichten** ermöglichen eine grobe Vorauswahl der Baureihe und damit ein schnelleres Auffinden der geeigneten Baugröße innerhalb der jeweiligen Baureihe. Im Randbereich der Kennfelder sind oftmals Pumpen verschiedener Baureihen hydraulisch geeignet. Die exakte Auswahl der Pumpengröße ist nur anhand der Einzelkennlinien der Pumpe möglich. Diese befinden sich innerhalb des Kataloges und in der Wilo Planungssoftware (Als Online- und Windows-Version zum Herunterladen unter [www.wilo-select.com](http://www.wilo-select.com)).

Der Katalogabschnitt **Technische Daten** gibt Aussagen über die Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur und mögliche Werkstoffe wieder. Des Weiteren liefert dieser Katalogteil Angaben über die Pumpenausstattung.

**Pumpenkennlinie**

Eine optimal ausgelegte Pumpe besitzt ihren Betriebspunkt im Bereich des besten Wirkungsgrades. Im Betriebspunkt herrscht ein Gleichgewicht zwischen Leistungsangebot der Pumpe (Bild 1, Kurve P) und dem Leistungsverbrauch des Rohrnetzes (Bild 1, Kurve A1). Für alle abgebildeten Kennlinien sind die Toleranzen nach ISO 9906:2012-3B zu berücksichtigen.

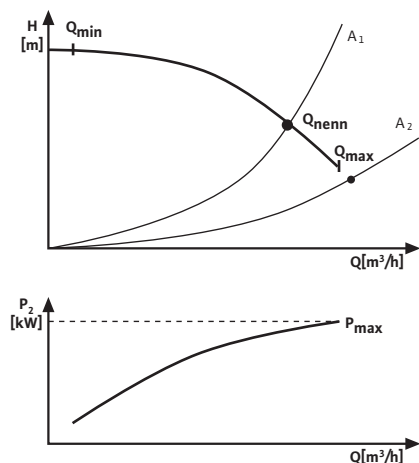


Bild 1

Der beste Wirkungsgrad befindet sich ungefähr zwischen dem zweiten und dritten Drittel der Pumpenkennlinie oder ist im Kennliniendiagramm dargestellt. Der Planer muss einen Auslegungsbetriebspunkt nach maximalen Anforderungen finden.

Bei Heizungspumpen ist das der Norm-Wärmebedarf des Gebäudes. Sämtliche anderen Betriebspunkte, die sich im praktischen Anwendungsfall einstellen, liegen links vom Betriebspunkt  $Q_{\text{nenn}}$  aus gesehen auf der Pumpenkennlinie. Somit arbeitet die Pumpe im Bereich des besten Wirkungsgrades. Sollte der tatsächliche Rohr widerstand geringer sein als der für die Pumpenauswahl zugrunde gelegte, kann der Betriebspunkt außerhalb der Pumpenkennlinie liegen (Bild 1, Kurve  $A_2$ ). Dies kann zu einer für den ausgewählten Motor unzulässig hohen Leistungsaufnahme und damit zu einer Überlastung führen. In diesem Fall ist es notwendig, den Betriebspunkt neu zu bestimmen und ggf. eine stärkere Pumpe einzusetzen.

Der Mindestvolumenstrom  $Q_{\text{min}}$  einer Standard-Trockenläuferpumpe beträgt 10 % von  $Q_{\text{max}}$  (Bild 1).

Der Mindestvolumenstrom  $Q_{\text{min}}$  einer elektronisch geregelten Trockenläuferpumpe kann mit Hilfe folgender Formel ermittelt werden:

$$Q_{\text{min}} = 10\% \times Q_{\text{max Pumpe}} \times \frac{\text{Ist-Drehzahl}}{\text{Max-Drehzahl}}$$

Die eingetragene Kennlinienunterteilung zur Pumpen- und insbesondere zur Leistungsauswahl darf bei zuverlässiger Kenntnis des Betriebspunktes angewandt werden. Bei nicht zuverlässiger Kenntnis des Betriebspunktes empfehlen wir grundsätzlich, die Pumpe mit der maximalen elektrischen Leistung auszuwählen.



### Kavitation

Die richtige Auswahl der Pumpe beinhaltet auch die Vermeidung von Kavitation. Dies ist besonders in offenen Systemen (z. B. Kühlturbetrieb) oder bei sehr hohen Temperaturen und niedrigen Systemdrücken zu berücksichtigen.

Der Druckabfall in einer strömenden Flüssigkeit, z. B. durch Rohrreibungswiderstände, Änderung der Absolutgeschwindigkeit und der geodätischen Höhe, führt im Inneren der Flüssigkeit zur Bildung von örtlichen Dampfblasen, wenn der statische Druck auf den Dampfdruck der Flüssigkeit absinkt.

Die Dampfblasen werden von der Strömung mitgerissen und zerfallen schlagartig, wenn auf dem Strömungsweg der statische Druck wieder über den Dampfdruck ansteigt.

Dieser Vorgang wird Kavitation genannt. Der Zusammenfall der Dampfblasen erfolgt mit der Bildung von Mikrostrahlen, die beim Auftreffen auf Wandoberflächen zu löchrigen Materialzerstörungen führen.

Zur Vermeidung von Kavitation ist daher auf eine korrekte Druckhaltung zu achten. Unterschreitet der in der Anlage zur Verfügung stehende Zulaufdruck, auch statischer Druck genannt, die für die Pumpe erforderliche Zulaufhöhe (Haltedruckhöhe oder NPSH), ist durch geeignete Maßnahmen zumindest ein Gleichgewicht herzustellen. Hierzu bietet sich an:

- Erhöhung des statischen Druckes (Pumpenanordnung)
- Senkung der Mediumtemperatur (reduzierter Dampfdruck  $p_D$ )
- Pumpe mit geringerer Haltedruckhöhe (NPSH) wählen (in der Regel: größere Pumpe)

### Haltedruckhöhe NPSH

Die Haltedruckhöhe NPSH ist pumpenspezifisch und wird im Kennliniendiagramm der Pumpe dargestellt (Bild 2). Die NPSH-Werte beziehen sich auf den jeweiligen maximalen Laufraddurchmesser. Um etwaige Unsicherheiten bei der Auslegung des Betriebspunktes zu berücksichtigen, sind die Werte bei der Auswahl der Pumpe mit einem **Sicherheitszuschlag von 0,5 m** zu erhöhen.

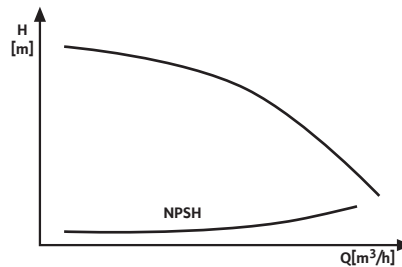


Bild 2

### Baureihe

Eine hydraulisch geeignete Pumpe muss ferner die erforderlichen Betriebsbedingungen erfüllen. Hier ist zunächst

die maximal zulässige Betriebstemperatur und der Betriebsdruck zu überprüfen.

### Konstruktion

#### Inline-Pumpen

Wilo-Inlinepumpen sind einstufige Niederdruck-Kreiselpumpen in Inline-Bauart mit Saug- und Druckstutzen in

gleicher Nennweite mit luftgekühltem IEC-Norm-Motor. Flansche PN 16 mit Druckmessanschlüssen  $R \frac{1}{8}$ . Das Pumpengehäuse ist serienmäßig mit Füßen ausgestattet.

### Werkstoffe

Die Auswahl der Werkstoffe für alle medienberührten Pumpenbauteile hat Bedeutung für die chemische Beständigkeit der Pumpe.

Die Tabelle "Werkstoffe" gibt einen Überblick über die wichtigsten Bauteile. Neben der Beständigkeit hat bei Trockenläuferpumpen die Funktionsfähigkeit der Gleitringdichtung eine besondere Bedeutung.

Werkstoffe Fördermedien	Temperaturgrenzen  (die max. zulässigen Betriebstemperaturen und Betriebsdrücke der Baureihen sind einzuhalten)	Werkstoffe Gehäuse/ Laufrad		Wellenabdichtung Gleitringdichtung				
		Grauguss	Grauguss/Bronze bzw. Kunststoff I)	Standard: AQEGG	S1: Q1Q1X4GG	S2: AQVGG	EPDM	Viton/HNBR
<b>Heizungswasser (gemäß VDI 2035)</b> (Leitfähigkeit <300 µs, Silikate <10 mg/l, Feststoffgehalt <10 mg/l)	bis 140 °C	•	-	•	-	-	•	-
<b>Kühl- und Kaltwasser</b>	bis -20 °C	•	-	•	-	-	•	-
<b>Kühlsole anorganisch pH &gt; 7,5 inhibiert</b>	bis 30 °C	•	-	•	-	-	•	-
<b>Wasser-Glykol-Gemische 20-40 Vol.% Glykol</b>	-20 °C bis 40 °C	•	-	•	-	-	•	-
<b>Wasser-Glykol-Gemische 20-40 Vol.% Glykol</b>	40 °C bis 90 °C	•	-	-	o	-	-	o
<b>Wasser-Glykol-Gemische 40-50 Vol.% Glykol</b>	-20 °C bis 90 °C	•	-	-	o	-	-	o
<b>Wasser-Glykol-Gemische 20-50 Vol.% Glykol</b>	90 °C bis 120 °C	•	-	-	o	-	-	o
<b>Wasser mit Ölanteilen</b>	0 °C bis 90 °C	•	-	-	-	o	-	o
<b>Mineralöl</b> (Betriebsvorschriften bezüglich Explosionsschutz beachten)	-20 °C bis 140 °C	•	-	-	-	o	-	o
<b>Schwimmbadwasser</b> (Chloridgehalt <250 mg/l, Pumpe vor Filter installiert, Kontakt der Pumpe mit Desinfektionsmitteln in konzentrierter Form ist auszuschließen)	bis 35 °C	-	o	-	o	-	-	o
<b>Feuerlöschwasser</b>	bis 30 °C	-	o	-	o	-	-	o

• = Standard, o = Sonderausstattung

<sup>1)</sup> bei Baureihen IPL, DPL, IP-E, DP-E Kunststofflaufräder serienmäßig, IPL und DPL zum Teil mit Grauguss-Laufrad

### Gleitringdichtung

Eine **Gleitringdichtung** ist bei allen Wilo Trockenläufer-Pumpen serienmäßig (Bild 3). Gleitringdichtungen sind dynamische Dichtungen und werden zum Abdichten rotierender Wellen bei mittleren bis höheren Drücken verwendet. Der dynamische Dichtbereich der Gleitringdichtung besteht aus zwei plangeschliffenen, verschleißarmen Flächen (z.B. Ringe aus Siliciumkarbid bzw. Kohle), die durch axiale Kräfte zusammengedrückt werden. Der Gleitring rotiert mit der Welle, während der Gegenring stationär im Gehäuse angeordnet ist. Durch eine Feder und den Flüssigkeitsdruck werden die Ringe aufeinander gedrückt.



Bild 3

Im Betrieb treten in der Regel kaum bis keine Tropflecken auf und es sind keine Wartungsarbeiten erforderlich. Die durchschnittliche Standzeit, das heißt bei durchschnittlichen Betriebs- und Wasserverhältnissen, beträgt zwischen 2 und 4 Jahren, wobei extreme Verhältnisse (Verschmutzung, Beimischungen und Überhitzung) die Standzeit drastisch reduzieren können.

### Wichtig

Gleitringdichtungen sind Verschleißteile. Trockenlauf ist nicht zulässig und führt zu einer Zerstörung der Dichtflächen.

Die von Wilo standardmäßig eingesetzte Gleitringdichtung AQEGG kann für Wasser-Glykolgemische mit 20 - 40 Vol.-% Glykol und einer Medientemperatur von ≤ 40 °C verwendet werden. Bei Anlagen, die nach dem Stand der Technik gebaut sind, kann unter normalen Anlagenbedingungen von einer Kompatibilität der Standarddichtung/Standard-Gleitringdichtung mit dem Fördermedium ausgegangen werden. Besondere Umstände (z.B. Feststoffe, Öle oder EPDM-angreifende Stoffe im Fördermedium, Luftanteile im System u.ä.) erfordern ggf. Sonderdichtungen.

Darüber hinaus kann es außerhalb der o.g. Parameter zu Silikat-Ausscheidungen kommen, die die Serien-Dichtungen beschädigen. Für Einsatzfälle außerhalb dieser Grenzen stehen auf Anfrage Sonderausführungen zur Verfügung. Bei Verwendung von Zusatzmitteln wie z.B. Glykol, oder Verunreinigungen durch Öl, ist neben der Eignung der Gleitringdichtung auch eine evtl. erforderliche Leistungskorrektur (bei Glykol-Zusätzen ab 20 % Volumenanteil) zu prüfen.

Über folgende Formel lässt sich der Leistungsbedarf  $P_2$  einer Pumpe ermitteln:

$$P_2 = \frac{\rho \times Q \times H}{367 \times \eta}$$

$P_2$	Leistungsbedarf [kW]
$\rho$	Dichte [ $\text{kg}/\text{dm}^3$ ]
$Q$	Förderstrom [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
$H$	Förderhöhe [m]
$\eta$	Pumpenwirkungsgrad (z. B. 0,8 bei 80 %)

### Gleitringdichtungen – Werkstoffschlüssel

Die Werkstoffe einer Gleitringdichtung werden mittels eines 5-teiligen Schlüssels beschrieben. Die Tabellen „Technische Daten“ der Trockenläuferpumpen beinhalten den Schlüssel jeder Baureihe. Die Stellen beziehen sich auf folgende Dichtungsbauteile:

- 1: Gleitring
- 2: Gegenring
- 3: Nebendichtungen
- 4: Feder
- 5: Sonstige Bauteile

Typische Werkstoffe sind für:

- 1: **A** Kohlegraphit (antimonimprägniert)  
**B** Kohlegraphit (kunstharzimprägniert), lebensmittelzugelassen  
**Q** Silizium-Karbid
- 2: **Q** Silizium-Karbid
- 3: **E** EPDM  
**E3** EPDM, lebensmittelzugelassen  
**V** Viton  
**X4** HNBR
- 4: **G** Edelstahl
- 5: **G** Edelstahl

Die Standarddichtung bei Wilo-Trockenläufern ist **AQEGG**. Sie wird bei Heizungswasser gemäß VDI 2035, Kühl- und Kaltwasser sowie Wasser-Glykol-Gemischen mit 20–40 Vol.% Glykol bis 40°C eingesetzt. Bei Wasser-Glykol-Gemischen mit Temperaturen >40°C bis 120°C oder 50 Vol.% Glykol und Temperaturen von –20°C bis 120°C wird die Variante Q1Q1X4GG empfohlen.

### Kataphorese-Beschichtung

Wilo-Trockenläuferpumpen sind serienmäßig mit einer Kataphorese-Beschichtung versehen (Ausnahmen: Baureihen IPS, IPH-O, IPH-W, IP-Z). Korrosionsanfällige äußere Bauteile, wie Sechskantschrauben, Kupplungen etc., sind chromatiert.

Die Vorteile dieser Beschichtungen liegen in der Korrosionsbeständigkeit gegenüber aggressiver Atmosphäre wie z.B. Luftfeuchte, Kondensation, salzhaltiger Umgebung und Chemikalien. Aufgrund der Vermeidung von Rostproblematik sind Pumpen mit kataphoresebeschichteten Gussteilen bzw. chromatierten Komponenten geeignet für Heizungs- und Klima-/Kälte-Anwendungen sowohl bei Innen- als auch bei Außenaufstellung (bei Außenaufstellung Sondermotor erforderlich). Sie bieten ferner den Vorteil geringer Wartungskosten und langer Standzeiten.

### Installationshinweise

#### Einbauort

Die Standardpumpen müssen witterungsgeschützt in einer frost- und staubfreien, gut belüfteten und nicht explosionsgefährdeten Umgebung installiert werden.

#### Einbaulagen

Rohrleitungen und Pumpe sind spannungsfrei zu

montieren. Die Rohrleitungen sind so zu befestigen, dass die Pumpe nicht das Gewicht der Rohrleitung trägt. Vor und nach der Pumpe ist eine Beruhigungsstrecke in Form einer geraden Rohrleitung vorzusehen. Die Länge soll mindestens 5 x DN des Pumpenflansches betragen (Bild 4). Diese Maßnahme dient der Vermeidung von Strömungskavitation.

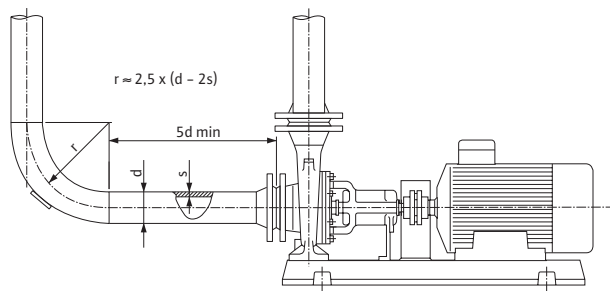


Bild 4

Inlinepumpen sind für den direkten Einbau in horizontale und vertikale Rohrleitungen konzipiert (Bild 5). Der Einbau mit Motor und Klemmkasten nach unten gerichtet ist nicht zulässig. Bei Fließrichtung des Fördermediums nach unten muss der Motor durch Lösen der Befestigungsschrauben gedreht werden. Dabei darf die Gehäusedichtung nicht beschädigt werden. Das Entlüftungsventil der Pumpe muss immer nach oben zeigen.

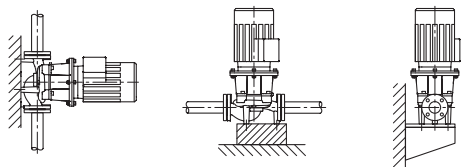


Bild 5

Ab einer Motorleistung von 18,5 kW dürfen Pumpen nur mit vertikaler Pumpenwelle installiert werden (Bild 6). Vertikal installierte Pumpen müssen auf den Pumpenfüßen, vorzugsweise auf einem Betonfundament, abgestützt werden.

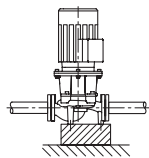


Bild 6

### Fundamentaufstellung von Pumpen

Durch die Aufstellung der Pumpe auf einem elastisch gelagerten Fundament kann die Körperschalldämmung zum Gebäude verbessert werden. Um die Pumpe bei Stillstand vor Lagerschäden durch Schwingungen zu schützen, die von anderen Aggregaten verursacht werden (z.B. in einer Anlage mit mehreren redundanten Pumpen), sollte jede Pumpe auf einem eigenen Fundament aufgestellt werden.

Werden Pumpen auf Geschossdecken aufgestellt, ist die elastische Lagerung unbedingt zu empfehlen. Besondere Sorgfalt ist bei Pumpen mit veränderlicher Drehzahl erforderlich. Im Bedarfsfall wird empfohlen, einen qualifizierten Gebäudeakustiker mit der Auslegung und Gestaltung – unter Berücksichtigung aller baulich und akustisch relevanten Kriterien – zu beauftragen.

Die elastischen Elemente sind nach der niedrigsten Erregerfrequenz auszuwählen. Das ist meistens die Drehzahl. Bei veränderlicher Drehzahl ist von der niedrigsten Drehzahl auszugehen. Die niedrigste Erregerfrequenz sollte mindestens doppelt so groß sein wie die Eigenfrequenz der elastischen Lagerung, damit wenigstens ein Dämmgrad von 60% erzielt wird. Deshalb muss die Federsteife der elastischen Elemente um so kleiner sein, je niedriger die Drehzahl ist. Im allgemeinen können bei einer Drehzahl von  $3000 \text{ min}^{-1}$  und mehr Natur-Korkplatten, bei einer Drehzahl zwischen  $1000$  und  $3000 \text{ min}^{-1}$  Gummi-Metallelemente und bei einer Drehzahl unter  $1000 \text{ min}^{-1}$  Schraubenfedern verwendet werden. Bei der Ausführung des Fundaments ist darauf zu achten, dass keine Schallbrücken durch Putz, Fliesen oder Hilfskonstruktionen entstehen, die die Isolierwirkung unwirksam machen oder stark reduzieren. Für die Rohrleitungsanschlüsse ist die Einfederung der elastischen Elemente unter dem Gewicht von Pumpe und Fundament zu berücksichtigen. Vom Planer/Montagefirma ist darauf zu achten, dass die Rohranschlüsse an die Pumpe völlig spannungsfrei ohne jegliche Massen- oder Schwingungseinflüsse auf das Pumpengehäuse ausgeführt werden. Hierzu ist der Einsatz von Kompensatoren sinnvoll.

### Maßnahmen gegen Wasser- und Körperschallausbreitung über Rohrleitungen (Bild 7)

Zur Minderung der Schallübertragung über Rohrleitungen haben sich Gummibalgkompensatoren bewährt. Damit der Kompensator seine optimale schalldämmende Wirkung erreichen kann, muss auf der zu schützenden Seite der Rohrleitung ein ausreichender Festpunkt vorhanden sein, der vom elastisch gelagerten Fundament getrennt sein muss. Hierbei sind die Einbauhinweise des Kompensatorherstellers unbedingt zu beachten. Bei der Auswahl des Kompensators ist die Beständigkeit gegen Temperatur und Inhaltsstoffe im Fördermedium zu beachten. Ggf. muss auf andere Bauformen, z.B. Metallbalgkompensatoren ausgewichen werden.

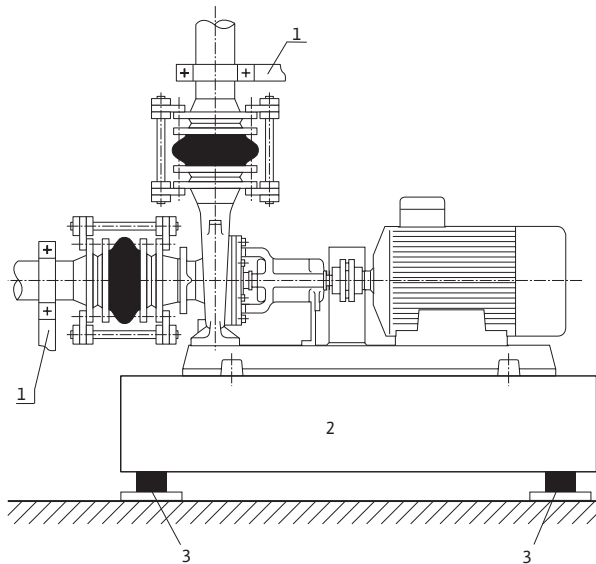


Bild 7

1 = Rohrleitungs-Festpunkt

2 = Betonfundament als Beruhigungsmasse

3 = Federelemente mit Dübeln befestigt oder aufgeklebt

Besondere Schallentkopplungsmaßnahmen sollten an geräuschempfindlichen Aufstellungsorten wie Dachzentralen, Schulen, Konzerthallen oder Kinos in Betracht gezogen werden. Für den zulässigen Wert der Geräuschpegel in Aufenthaltsräumen sind u. a. folgende Vorschriften zu beachten:

→ DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

### Geräuscherwartungswerte für Inlinepumpen (Orientierungswerte)

Motorleistung $P_N$ [kW]	Schalldruckpegel pA (dB) <sup>1)</sup> Pumpe mit dreiphasigem Motor ohne Drehzahlregelung				
	Einzelbetrieb	Doppelbetrieb	Einzelbetrieb	Doppelbetrieb	Einzelbetrieb
	2-polige Pumpen		4-polige Pumpen		6-polige Pumpen
0,09	-	-	39	-	-
0,12	50	53	43	46	-
0,18	51	54	43	46	-
0,25	54	57	47	50	-
0,37	54	57	47	50	-
0,55	54	57	51	54	-
0,75	60	63	51	54	-
1,1	60	63	53	56	-
1,5	67	70	55	58	-
2,2	67	70	59	62	-
3,0	67	70	59	62	-
4,0	67	70	59	62	-
5,5	71	74	63	66	65
7,5	71	74	63	66	68

<sup>1)</sup> Räumlicher Mittelwert von Schalldruckpegeln auf einer quaderförmigen Messfläche in 1 m Abstand von der Motoroberfläche

- VDI 2062 Schwingungsisolierung
- VDI 2715 Lärminderung an Warm- und Heißwasserheizungsanlagen
- VDI 3733 Geräusche bei Rohrleitungen
- VDI 3743 Emissionskennwerte von Pumpen

### Abstände und Freiräume

Die Pumpe ist an einer gut zugänglichen Stelle zu montieren, so dass zu Wartungsarbeiten zugelassene Lastaufnahmemittel verwendet werden können. Der axiale Mindestabstand zwischen der Lüfterhaube des Motors und einer Wand bzw. Decke muss mindestens 200 mm zuzüglich Lüfterhaubendurchmesser betragen.

### Wärmedämmung von Pumpen (Bild 8)

In Anlagen, die wärmedämmt werden, darf nur das Pumpengehäuse gedämmt werden, jedoch nicht die Laterne.

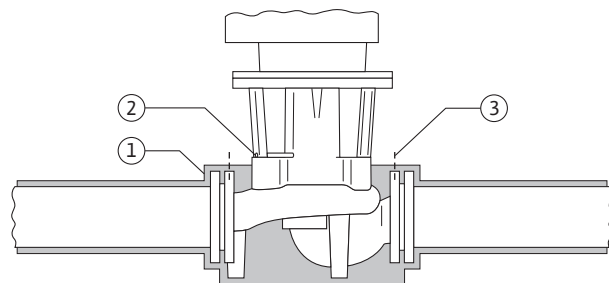


Bild 8

1 = Wärmedämmung

2 = Entlüftung

3 = Druckmessöffnungen

**Geräuscherwartungswerte für Inlinepumpen  
(Orientierungswerte)**

Motorleistung P <sub>n</sub> [kW]	Schalldruckpegel pA (dB) <sup>1)</sup> Pumpe mit dreiphasigem Motor ohne Drehzahlregelung				
	Einzelbetrieb	Doppelbetrieb	Einzelbetrieb	Doppelbetrieb	Einzelbetrieb
	2-polige Pumpen		4-polige Pumpen		6-polige Pumpen
11,0	74	77	65	68	-
15,0	74	77	65	68	-
18,5	74	77	71	74	-
22,0	76	79	71	74	-
30,0	79	82	72	75	-
37,0	79	82	73	76	-
45,0	-	-	73	76	-
55,0	-	-	74	77	-
75,0	-	-	72	-	-
90,0	-	-	70	-	-
110,0	-	-	72	-	-
132,0	-	-	72	-	-
160,0	-	-	72	-	-
200,0	-	-	73	-	-

<sup>1)</sup> Räumlicher Mittelwert von Schalldruckpegeln auf einer quaderförmigen Messfläche in 1 m Abstand von der Motoroberfläche

**Elektrischer Antrieb**

Die in diesem Katalogteil für Trockenläufer-Pumpen angegebenen **Bemessungsleistungen** und Betriebswerte der elektrischen Antriebe gelten bei einer Bemessungsfrequenz von 50 Hz, einer Bemessungsspannung von 230/400 V bis 3 kW bzw. 400/690 V ab 4 kW, einer Kühlmitteltemperatur (KT) von max. 40 °C und einer Aufstellhöhe bis 1000 m über NN.

In Fällen, die nicht mehr innerhalb dieser Parameter sind, muss die Bemessungsleistung herabgesetzt werden, bzw. ein größerer Motortyp oder eine höhere Wärmeklasse gewählt werden.

Alle Wilo-Trockenläufer-Pumpen sind serienmäßig mit Elektromotoren ausgestattet, die in Leistung und Ausführung der IEC-Norm entsprechen. Eine Einschränkung ist nur dort gegeben, wo aufgrund der Pumpenbauform eine Kupplung mit einem Standardmotor nicht möglich ist. Hier werden Motoren mit verlängerter Welle eingesetzt.

Übliche Drehzahlstufungen/Betriebsdrehzahlen		
Polzahl	50 Hz	60 Hz
2	2900 1/min	3500 1/min
4	1450 1/min	1750 1/min
6	950 1/min	1150 1/min

**Motoren-Technologie**

Ab einer Motorleistung von 0,75 kW sind Wilo-Trockenläuferpumpen serienmäßig mit IE2- oder IE3-Motoren höherer Energieeffizienz ausgestattet (Wilo-Stratos GIGA mit hocheffizienten EC-Motoren mit Wirkungsgraden über IE4-Grenzwerten).

Unterhalb 0,75 kW Motorleistung bietet Wilo serienmäßig Elektromotoren mit optimierten Wirkungsgraden an.

### Standardpumpen an externen Frequenzumrichtern

Bei dem Einsatz von Standardpumpen an externen Frequenzumrichtern sind folgende Aspekte bezüglich des Isolationssystems und stromisolierter Lager zu beachten.

#### 400 V-Netze

Die von Wilo verwendeten Motoren für Trockenläuferpumpen besitzen standardmäßig ein Isolationssystem, dass der Norm IEC TS 60034-17 (Fourth edition 2006-05) entspricht. Sie sind grundsätzlich für den Betrieb an externen Frequenzumrichtern geeignet, wenn die gesamte Installation den in der IEC TS 60034-17 genannten Bedingungen entspricht.

#### 500 V/690 V-Netze

Die von Wilo serienmäßig verwendeten Motoren für Trockenläuferpumpen sind nicht für den Einsatz an externen Frequenzumrichtern bei 500 V/690 V geeignet. Beim Einsatz in 500 V- oder 690 V-Netzen sind als Option Motoren mit verstärktem Isolationssystem verfügbar. Dieses muss bei der Bestellung explizit angegeben werden. Die gesamte Installation muss der IEC TS 60034-25 (Second edition 2007-03) entsprechen.

### Verwendung explosionsgeschützter Pumpen nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX100a)

Explosionsgefährdete Bereiche sind Zonen, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre (gas-/staubförmig) in gefährdender Menge auftreten kann.

Diese Bereiche werden in Zonen unterteilt. Die Entscheidung über die Zonenzuordnung ist Aufgabe des Betreibers und der zuständigen Aufsichtsbehörde.

Die Eignungsprüfung von Pumpen (Maschinen) und damit die Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen wird in der EU anhand der gültigen Explosionsvorschrift 94/9/EG (ATEX100a) von entsprechend autorisierten Instituten vorgenommen. Die Eignung wird durch eine Baumusterprüfbescheinigung erteilt. Wilo-Trockenläufer-Pumpen der Baureihen IL, DL, IPL (nur Variante -N), DPL (nur Variante -N), IPS und IPH können entsprechend den Vorgaben für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geliefert werden.

Diese Pumpen haben eine Baumusterprüfbescheinigung nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX100a), die es erlaubt diese wie folgt zu kennzeichnen:

### Stromisolierte Lager

Stromisolierte Lager sind bei den Baureihen IPL, DPL, IL und DL **nicht** erforderlich, wenn die oben genannten Bedingungen für das Isoliersystem eingehalten werden und die gesamte Anlage korrekt installiert wird. Hierbei sind folgende Hinweise unbedingt zu berücksichtigen:

- Die Installationshinweise des Umrichterherstellers sind zu beachten
- Die Anstiegszeiten und Spitzenspannungen je nach Kabellänge sind in den jeweiligen Einbau- und Betriebsanleitungen enthalten
- Geeignetes Kabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden (max. 5% Spannungsverlust)
- Richtige Schirmung nach Herstellerempfehlung des Frequenzumrichter anschließen
- Datenleitungen (z.B. PTC-Auswertung) getrennt vom Netzkabel verlegen
- Evtl. Einsatz eines Sinusfilters (LC) in Absprache mit dem Umrichterhersteller vorsehen

### II 2 G c b II A T3, T4 / II 2 G c b II C T3, T4

#### CE CE-Kennzeichnung

- II Gerätegruppe
- G Ex-Atmosphäre auf Grund von Gasen, Dämpfen, Nebel
- c konstruktive Sicherheit (Schutz durch sichere Bauweise)
- b Zündquellenüberwachung bei T4

### T1 - T4 Temperaturklasse mit maximaler Oberflächentemperatur

- T1 450 °C
- T2 300 °C
- T3 200 °C
- T4 135 °C

### e/d Zündschutzart des Motors

- e erhöhte Sicherheit
- d druckfeste Kapselung

Besonders zu beachten ist hierbei, dass bei Anwendungen im Temperaturbereich T4 die Pumpen und Gleitringdichtungen zusätzlich gegen Trockenlauf geschützt werden müssen.

Dies kann z. B. durch eine Überwachung des Differenzdrucks oder der Motornennleistung erfolgen.

Die Motoren haben eigene Kennzeichnungen, z. B. EEX eII T3

Hierbei bedeutet:

- E Motor nach europäischer Norm
- Ex Explosionsschutz
- e Zündschutzart "Erhöhte Sicherheit"
- II Motor für explosionsgefährdete Bereiche
- T3 Temperaturklasse

und müssen ebenfalls nach Richtlinie 94/9/EG (ATEX100a) zugelassen sein.

Die zugelassenen Betriebsverhältnisse sind der nachfolgenden Matrix zu entnehmen:

**Achtung:**

Besonderheiten bezüglich der Abhängigkeit von Temperatur, Druck, Medium und Gleitringdichtung sind je Anwendungsfall zu beachten. Es dürfen nur die in der folgenden Matrix aufgeführten, zugelassenen Medien gefördert werden (II B). Außerhalb der Pumpe sind jedoch Gase entsprechend der EX-Gruppen und Temperaturklassen zulässig (II C).

Matrix der zulässigen Betriebsverhältnisse für Pumpen mit ATEX-Zulassung								
Medium II A	Gleitringdichtung	Motorpolzahl	II/DL					
			maximal zulässige Medientemperatur					
			T4 <sup>1)</sup>		T3			
			P = 10 bar	P = 16 bar	P = 10 bar	P = 16 bar	P = 10 bar	P = 10 bar
Heizungswasser nach VDI 2035	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Teileentsalztes Wasser mit: Leitfähigkeit > 80 µs, Silikate < 10 mg/l, pH-Wert > 9	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	140 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Mineralöl	G2/S2	2-polig	75 °C	50 °C	140 °C	115 °C	105 °C	120 °C
		4-polig	95 °C	80 °C	140 °C	120 °C	115 °C	120 °C
Heizungswasser mit: Leitfähigkeit < 850 µs, Silikate < 10 mg/l, Feststoffgehalt < 10 mg/l	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C
		4-polig	115 °C	110 °C	120 °C	120 °C	120 °C	120 °C
Kondensat	Standard	2-polig	100 °C	90 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
		4-polig	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
Kühlsole, anorganisch; pH-Wert > 7,5, inhibiert	Standard		20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Wasser mit Ölverschmutzung	G2/S2		90 °C	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C
Kühlwasser mit Frostschutz (pH-Wert: 7,5-10; keine verzinkten Bauteile)	Standard		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
Wasser-Glykol-Gemisch (20 % - 40 % Glykol)	Standard		40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C

<sup>1)</sup> Pumpen und Gleitringdichtungen müssen im Temperaturbereich T4 zusätzlich gegen Trockenlauf geschützt werden. Dies kann durch eine Überwachung des Differenzdrucks oder der Motornennleistung erfolgen.



Die Verwendung von Lösungsmitteln ist nicht zulässig,

da dadurch die Elastomere der Dichtungen angegriffen werden können. Dies kann zu unkontrollierten Leckagen führen!

**Lieferumfang**

Pumpe einschließlich Verpackung und Einbau- und Betriebsanleitung.



### Zubehör

#### Elektronisch geregelte Inline-Pumpen:

- IF-Modul: PLR oder LON für die Baureihen IP-E, DP-E, IL-E, DL-E, BL-E (s. a. Katalogteil „Pumpenmanagement Wilo-Control“).
- IF-Modul: Modbus, BACnet oder CAN für die Baureihen IP-E, DP-E, IL-E, DL-E ab Baudatum 10/2010, BL-E.
- IR-Monitor für die Baureihen IP-E, DP-E, IL-E, DL-E, BL-E.
- Konsolen für Fundamentaufbau
- Blindflansche für Doppelpumpen

### Pumpensplitting

In Verbindung mit der stufenlosen Leistungsregelung bietet sich zur Optimierung ab mittlere Pumpenleistungen (1–1,5 kW) die „Splitt-Lösung“ an, d. h. statt Einsatz einer großen Pumpe, Aufteilung der max. Auslegungsleistung auf 2 kleinere Pumpen-Aggregate bzw. eine Doppelpumpe. Im Normalfall, d.h. über 85 % der Heizsaison genügt eine Pumpe als Grundlastaggregat. Für den Volllastbetrieb steht die zweite Pumpe als Spitzenlastaggregat zur Verfügung.

#### Achtung:

Der Mehraufwand für die Pumpen wird durch die Leistungsreduzierung des Regelgerätes mehr als kompensiert.

#### Vorteile des Pumpensplittings:

- Stromeinsparung zwischen 50 % und 70 %
  - Immer ein Aggregat in Reserve vorhanden.
- Bei sogenannten „Splitt-Lösungen“ wird eine Pumpe im Grundlastbetrieb gefahren und die anderen im Spitzenlastbetrieb parallel zugeschaltet. Hierbei ist der Auslegungsbedarf nach DIN 4701 gewährleistet. In Verbindung mit geregelten Aggregaten ergibt sich über den gesamten Leistungsbereich eine kontinuierliche Anpassung an die Anlagenbelastung.

#### Achtung:

Das Wilo-Regelsystem bietet serienmäßig bei allen Doppelpumpen- oder Mehrpumpenanlagen die Spitzenlastzuschaltung.

#### Ungeregelte Inline-Pumpen:

- Wilo-Regelsystem zur stufenlosen Drehzahlregelung zwecks bedarfsgerechter Betriebsweise der Pumpe.
- Umschaltgeräte zur automatischen Steuerung von Betriebs- und Reservepumpen (s. a. Katalogteil „Schalt- und Regelgeräte“).
- Konsolen für Fundamentaufbau
- Blindflansche für Doppelpumpen

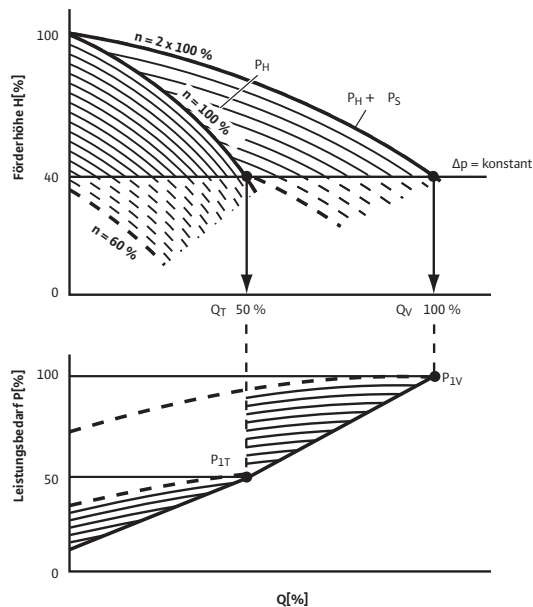


Bild 9: Stufenlos geregelter Spitzenlastbetrieb einer Doppelpumpe mit zwei leistungsgleichen Einstecksätzen.

#### Legende:

- $P_H$  Hauptpumpe
- $P_S$  Spitzenlastpumpe
- $Q_V$  Vollast-Förderstrom
- $Q_T$  Teillast-Förderstrom
- $P_{1V}$  Vollast-Leistungsaufnahme
- $P_{1T}$  Teillast-Leistungsaufnahme

### Investitionsaufwand

Der Gesamtinvestitionsaufwand in Heizungsanlagen lässt sich um fast  $\frac{1}{4}$  reduzieren bei „Splitt-Lösungen“. Vor allen Dingen dann, wenn auf Doppelpumpen zurückgegriffen wird statt Einzelpumpen mit extrem überhöhtem Installationsaufwand (Hosenrohre etc.)

#### Achtung:

Wilo-Doppelpumpen sind besonders geeignet für die Parallelschaltung aufgrund der niedrigen Stutzengeschwindigkeiten.

**Betriebskosten**

Zusätzlich ergeben sich beträchtlich reduzierte Betriebskosten durch eine größere Stromeinsparung der leistungskleineren „Splitt-Aggregate“, da diese insgesamt im Teillastbereich und vor allem im Schwachlastbereich einer besseren Ausnutzung unterliegen.

**Reserve**

Betriebstechnisch unterstützend kommt hinzu, dass im Störfall im Teil- bzw. Schwachlastbereich eine 100 %-Reserve vorhanden ist und im Volllastbereich, an den wenigen extrem kalten Tagen, eine sogenannte Notreserve (75 %).

**Funktionsweise**

**Drehzahl geregelt wird jeweils die Betriebs- oder Grundlastpumpe.** Bei voller Ausregelung dieses Aggregates, also erreichter Nennzahl und beginnendem Spitzenlastbedarf, schaltet das Spitzenlastaggregat mit Festzahl (Nennzahl) dazu, während die geregelte Grundlastpumpe unmittelbar in der Leistung reduziert wird und sich dem Lastpunkt anpasst. Die dabei möglicherweise auftretenden Druckschwankungen sind relativ gering und können in der Praxis vernachlässigt werden. Es addieren sich im Parallelbetrieb förderstrombezogen das drehzahlkonstante Spitzenlastaggregat und das regelbare Grundlastaggregat, das in dieser Betriebsituation den jeweiligen Spitzenlastbedarf nachregelt.

Der Zuschaltzeitpunkt für die Spitzenlastpumpe wird mittels geräteinterner elektronischer Auswertlogik festgelegt.

**Achtung:**

**Die Spitzenlastschaltung mittels Wilo-Regelsystem ist nur bei Differenzdruck- oder Differenztemperaturregelung durchführbar.**

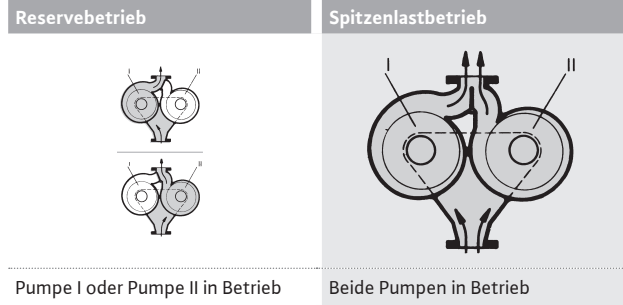
**Weitere Hinweise zu Pumpenregelungen enthält der Katalogteil „Schalt- und Regelgeräte“.**

**Doppelpumpen-Schaltung**

Für den Betrieb von Doppelpumpen gibt es zwei unterschiedliche Betriebsarten:

- **Reserveschaltung** bei Einzelbetrieb der jeweiligen Betriebspumpe.
- **Spitzenlastschaltung** bei Parallelbetrieb beider Pumpen, die zusätzlich überlagert werden, von einer Regelungsmöglichkeit der jeweiligen Betriebspumpe.

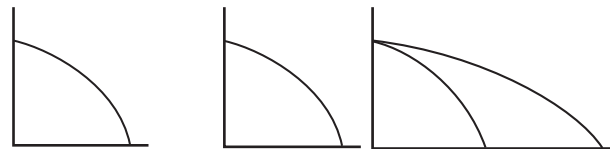
**Betriebsarten**



Pumpe I oder Pumpe II in Betrieb

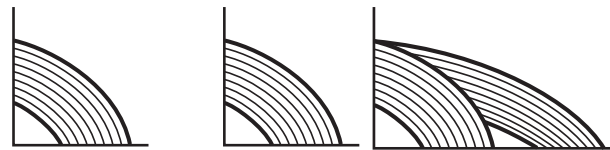
Beide Pumpen in Betrieb

**Betriebspumpe ungeregelt**



Pumpe I	Pumpe II	Pumpe I + II
<b>Investitionskosten</b>	Niedriger	Höher
<b>Betriebskosten</b>	Hoch	Niedrig

**Betriebspumpe mittels Wilo-Regelsystem geregelt**



Pumpe I	Pumpe II	Pumpe I + II
<b>Investitionskosten (inkl. Regelung)</b>	Höher	Niedriger
<b>Betriebskosten</b>	Höher	Niedrig

**Betriebsfunktionen**

Für Wilo-Schaltgeräte ergeben sich folgende Betriebsfunktionen:

**Reserveschaltung:** störungsabhängige bzw. zeitabhängige Betriebsumschaltung Pumpe I <-> Pumpe II.

**Spitzenlastbetrieb:** zur lastabhängig- oder zeitabhängig-automatischen Leistungsanpassung durch Zu- bzw. Abschaltung der zweiten Pumpe.

**Stufenlose Drehzahlregelung:** zur lastabhängig-automatischen Leistungsanpassung der Betriebspumpe bei Zuschaltung der zweiten Pumpe für stufenlos geregelten Spitzenlastbetrieb.

**Pumpensteuerung/-regelung**

Bei Betrieb der Wilo-Pumpen mit Steuergeräten oder Modul-Zubehör sind die elektrischen Betriebsbedingungen nach VDE 0160 einzuhalten.

Bei Betrieb von Nass- und Trockenläuferpumpen mit nicht von Wilo gelieferten Frequenzumrichter-Fabrikaten sind Ausgangsfilter zur Geräuschreduzierung am Motor und zur Vermeidung von schädlichen Spannungsspitzen zu verwenden und folgende Grenzwerte einzuhalten:

**Trockenläuferpumpen mit  $P_2 \leq 1,1 \text{ kW}$** 

→ Spannungsanstiegsgeschwindigkeit  $du/dt < 500 \text{ V}/\mu\text{s}$

→ Spannungsspitzen  $\hat{u} < 650 \text{ V}$

Bei Nassläufermotoren werden zur Geräuschreduzierung Sinusfilter (LC-Filter) anstatt du/dt-Filter (RC-Filter) empfohlen.

**Trockenläuferpumpen mit  $P_2 > 1,1 \text{ kW}$** 

→ Spannungsanstiegsgeschwindigkeit  $du/dt < 500 \text{ V}/\mu\text{s}$

→ Spannungsspitzen  $\hat{u} < 850 \text{ V}$

Installationen mit großen Leitungslängen ( $l > 10 \text{ m}$ ) zwischen Umrichter und Motor können zu Erhöhungen der du/dt- und  $\hat{u}$ -Pegel führen (Resonanzfall). Gleiches gilt für den Betrieb mit mehr als 4 Aggregaten an einer Spannungsversorgung. Die Auslegung der Ausgangsfilter muss durch den Hersteller des Frequenzumrichters bzw. Filterlieferanten erfolgen.



**wilo**

WILO SE  
Nortkirchenstraße 100  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 231 4102-0  
F +49 231 4102-7363  
wilo@wilo.com  
www.wilo.com

Pioneering for You

Pioneering for You

**wilo**

*Ausgabe 2019*

## **Wilo-Planungshinweise** Nass- und Trockenläuferpumpen

