

eBook | Virtus - intelligente Druck- und Durchflussregler

# Effizienzsteigerung durch **dynamische Regler**, **verfeinert mit digitaler Präzision**

Digitaler hydraulischer Abgleich und Regelung für optimierte Fernwärme- und Fernkältenetze.

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

**20%**

Energie sparen  
durch Danfoss  
Regler für den  
hydraulischen  
Abgleich

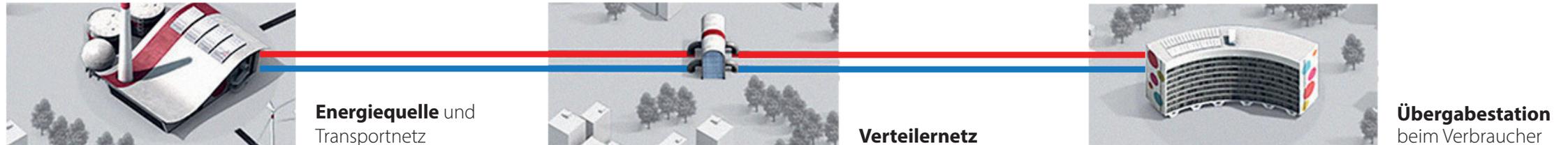


# Entdecken Sie Virtus: innovative Optimierung von Fernwärmenetzen

– von der Energieerzeugung bis zur Anwendung im Gebäude

Optimaler hydraulischer Abgleich und perfekte Temperaturregelung sind der Schlüssel zur Maximierung der Effizienz von Heiz- und Kühlsystemen. So sparen Sie Energie, senken Kosten und steigern den Komfort für Endnutzer.

Damit Sie diese Ziele erreichen, hat Danfoss **Virtus** entwickelt, eine neue Serie von Hochleistungs-Druck-, Differenzdruck- und Durchflussreglern für den Einsatz in Energieerzeugern, Transportnetzen, Verteilungsnetzen und Übergabestationen.



In diesem E-Book .....

➤ Vorteile von Virtus

➤ Virtus Nachrüstlösung

➤ Digitale Optimierung iSET und iNET



# Vorteile von **Virtus**

## Perfekte Regelung und Stabilität

### Effizienter Abgleich des Netzes und $\Delta T$ -Optimierung

Das Design ohne dynamische O-Ring-Abdichtung zwischen Ventilkegel und Bronze-Führungsring ermöglicht eine kleinere Hysterese und somit optimale Druckbedingungen im Ventil. Die Split-Charakteristik und ein großes Stellverhältnis verbessern die Regelgenauigkeit.

Ein perfekter hydraulischer Abgleich Ihres Systems verbessert die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  und führt zu erhöhter Wirtschaftlichkeit. Die Betriebskosten werden reduziert, die Systemeffizienz verbessert.

**Durch Erhöhung des  $\Delta T$  um 3 K werden die Primärenergie-Erzeugungskosten um mindestens 1 % reduziert.**

## Große Durchflusskapazitäten

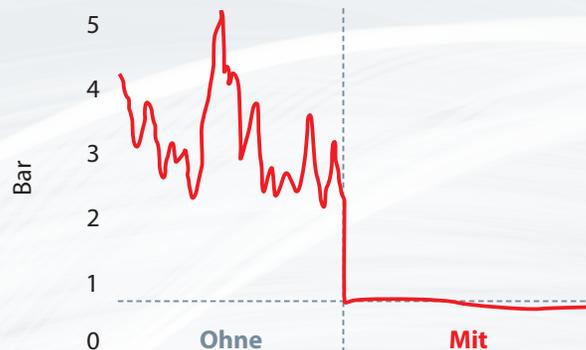
### Große Durchflusskapazitäten und ein optimiertes Netz reduzieren die Investitionskosten und verbessern die Netzeffizienz

Die neuen Druck- und Durchflussregler für große Durchflussmengen können auch in den größten und anspruchsvollsten Bereichen mit hohen Heiz- und Kühlleistungen eingesetzt werden.

Virtus verfügt über das beste Durchfluss-/Investment-Verhältnis seiner Klasse. Durch den Einsatz von kleineren Ventil-DN mit "XXL"-Durchflusskapazität, verbunden mit optimierter Netzwerkplanung und Dimensionierung, konnten – im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen – **Investitionen bereits um 17 % reduziert werden.**

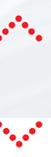
Damit bietet Virtus das beste Durchfluss-Investitionsverhältnis seiner Klasse.

**Änderung des Differenzdrucks**  
ohne und mit  
Virtus  $\Delta p$ -Regelung



**Bestes**

Durchfluss-/  
Investitions-  
verhältnis



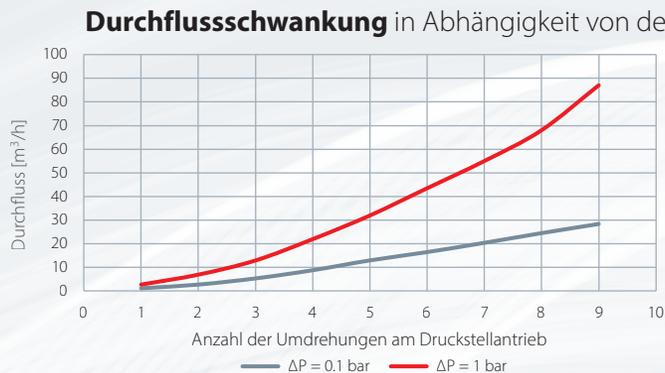
## >> Vorteile von **Virtus**

### Reichweite und Dynamik

#### Erhöhung des Stellverhältnis auf bis zu 300:1

Virtus bietet eine optionale Aufrüstung der Druckantriebe mit intelligenten Lösungen iSET oder iNET. Diese ermöglichen die Fernanpassung der Druckeinstellwerte. Das bedeutet, dass das Stellverhältnis, auch Range-ability genannt, erhöht wird. Der maximale Durchfluss kann erhöht werden, indem der Druck auf den maximalen Wert eingestellt wird, und der minimale Durchfluss kann verringert werden, indem die Druckeinstellung auf den minimalen Wert gesenkt wird. Durch Hinzufügen der dynamischen AMEi 6-Stellantriebe mit iSET- oder iNET-Funktion kann das Stellverhältnis auf bis zu 300:1 erhöht werden.

➤ **Erfahren Sie mehr über iSET und iNET**



Stellverhältnis  
bis zu  
**300:1**

### Einfache Installation, Inbetriebnahme & Wartung

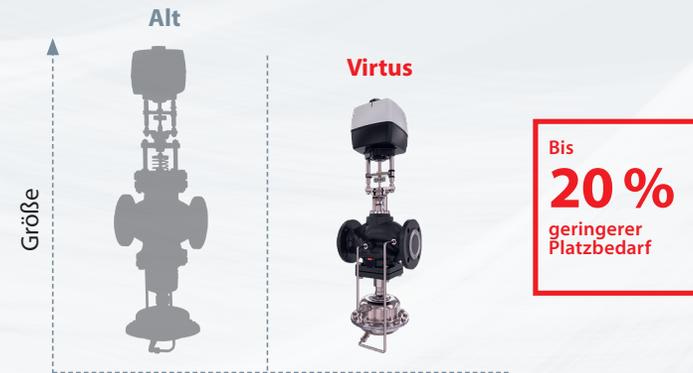
#### Optimales Netzdesign und niedrige Investitionskosten mit den neuen kompakten Druck- und Durchflussreglern

Das kompakte, kammerentlastete Ventil-Design und die vielen möglichen Installationspositionen des Ventils erlauben es, den **Platzbedarf um bis zu 20 % zu reduzieren**.

Werkzeuglose Einstellung des Durchflusses und einfache Durchfluss-/ Druckeinstellung mit sichtbarer Anzeige, ermöglichen eine vereinfachte Inbetriebnahme und Einstellung.

Dies reduziert die **Installations-, Wartungs- und Betriebskosten**.

#### Kompakte Größe



# Virtus Produktportfolio und Merkmale

Das Virtus-Portfolio umfasst eine große Auswahl an hochwertigen Hochleistungsventilen und Druckstellantrieben für verschiedenste Anwendungen. Die Ventile sind in den Größen DN65 bis DN250 in PN 16, 25 und 40, die Druckstellantriebe in verschiedenen Einstellbereichen zwischen 0,1 und 16 bar erhältlich.

	Differenzdruckregler	Durchflussregler	Differenzdruck- und Durchflussregler	Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung	Überströmregler (A) & Differenzdrucküberströmregler (PA)	Druckminderer
	(P)	(Q)	(PQ)	(PB, PB-F)	(A, PA)	(D)
<b>Reglertyp</b>					 	
<b>Produkttyp</b>	AFP 2+ VFG 22(221) <sup>1)</sup>	AFQ 2 + VFG 22(221) <sup>1)</sup>	AFPQ 2(4) + VFG 22(221) <sup>1)</sup>	AFPB 2+ VFG 22(221) <sup>1)</sup>	AFA 2 + VFG 22(221) <sup>1)</sup>	AFD 2 + VFG 22(221) <sup>1)</sup>
<b>PN [bar]</b>	16/25/40	16/25/40	16/25/40	16/25/40	16/25/40	16/25/40
<b>DN [mm]</b>	65-250	65-250	65-250	65-250	65-250	65-250
<b>Einstellbereich <math>\Delta p</math>-Regelung / -Begrenzung [bar]</b>	0,1-5	0,2 oder 0,5 fest	0,2-1,5	PB: 0,1-1,5 PB-F: 0,2 oder 0,5 fest	0,1-16	0,1-6
<b>Max. Einstellbereich des Durchflusses [m<sup>3</sup>/h]</b>	-	28-500	28-500	28-500	-	-
<b>Kvs [m<sup>3</sup>/h]</b>	60-800	60-800	60-800	60-800	60-800	60-800
<b>Max <math>\Delta p</math> [bar]</b>	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20
<b>Max. Temperatur [°C]</b>	150	150	150	150	150	150
<b>Einbaumöglichkeiten</b>	Vor- und Rücklauf	Vor- und Rücklauf	Vor- und Rücklauf	Rücklauf	Bypass	Bypass
<b>Empfohlenes Regelventil + Stellantrieb</b>	PN16/25: VFM2 + AME 65x PN40: VFG2 + AME65x	PN16/25: VFM2 + AME 65x PN40: VFG2 + AME65x	PN16/25: VFM2 + AME 65x PN40: VFG2 + AME65x	PN16/25: VFM2 + AME 65x PN40: VFG2 + AME65x		
	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>

<sup>1)</sup> VFG/VFQ 22 Metalldichtkegel; VFG/VFQ 221 Weichdichtkegel



## >> Virtus Produktportfolio und Merkmale

Neben den Virtus-Ventilen und Druckstellantrieben bietet das Portfolio auch druckunabhängige Hochleistungsregelventile an. Diese kombinieren den Differenzdruckregler und das separate Regelventil zu einer kompakten Lösung. Die Ventile sind in den Größen DN65 bis DN250 in PN 16, 25 und 40 erhältlich.

	Druckunabhängiges Regelventil mit integriertem Volumenstrombegrenzer	Druckunabhängiges Regelventil mit integriertem Volumenstrombegrenzer - variable Einstellung
	(QM)	(QMP)
Reglertyp		
Produkttyp	AFQM 2	AFQMP 2
PN [bar]	16/25/40	16/25/40
DN [mm]	65-250	65-250
Einstellbereich $\Delta p$ -Regelung / -Begrenzung [bar]	0,2 oder 0,5 fest	0.1-1.0
Max. Einstellbereich des Durchflusses [m <sup>3</sup> / h]	28-500	27-630
Kvs [m <sup>3</sup> / h]	-	-
Max $\Delta p$ [bar]	10-20	10-20
Max. Temperatur [°C]	150	150
Einbaumöglichkeiten	Vor- und Rücklauf	Vor- und Rücklauf
Empfohlener Stellantrieb	AME 65x	AME 65x
	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>

### Revolutionär

AFQMP 2 ist ein selbsttätiger Volumenstromregler mit integriertem Motorstellventil und einem Druckantrieb mit einstellbarer Feder für den Einsatz in Fernwärme- bzw. Fernkältesystemen. Der Regler verhindert, dass der eingestellte Volumenstrom überschritten wird. Der Druckantrieb mit einstellbarer Feder ermöglicht die Einstellung des Differenzdruckes über dem Motorregelkegel (Wirkdruck) von 0,1 bis 1 bar. Dadurch ergeben sich ein höheres Stellverhältnis sowie größere regelbare Volumenströme.

AFQMP2 bietet diese Anpassungsfähigkeit, um die tatsächlichen Anforderungen genau zu erfüllen, was zu optimierten Pumpkosten, niedrigeren Betriebskosten und erhöhtem Komfort führt.

In Kombination mit iSET oder iNET kann die Leistung kontinuierlich optimiert werden, in dem die Einstellungen autonom (iSET) oder aus der Ferne (iNET) an die tatsächlichen Anforderungen der Anwendung angepasst werden.



# Virtus Nachrüstlösung mit vorhandenen Ventilen

## Nachrüstlösung mit geringen Auswirkungen

Für den Fall, dass der Austausch der Ventile schwierig oder unerwünscht ist, ist eine Nachrüstopion verfügbar. Das vorhandene Danfoss-Ventil kann an seiner aktuellen Position verbleiben. Mit einem Adapter und neue(n) Steuerleitung(en) ist es möglich, einen Virtus-Druckantrieb zu montieren, um die Funktionalität zu verbessern. Die meisten Druckstellantriebe können auch für die digitale Optimierung mit iSET oder iNET verwendet werden (siehe nächste Seiten).



Altes Ventil

Adapter (003G1780)

Neuer Impulsleitungssatz AF (003G1391)

Neuer Stellantrieb

Optional iSET/iNET

Anpassungsfähigkeit an neue Generation						
(altes) Ventil	Adapter	Steuerleitungssatz AF		Druckantrieb (Virtus)	iSET	iNET
<b>VFG 2(1)</b> 			2x	<b>AFP 2</b> 	●	●
			1x	<b>AFA 2</b> 	●	●
			2x	<b>AFPA 2</b> 	●	●
			1x	<b>AFD 2</b> 	●	●
<b>VFQ 2</b> 			2x	<b>AFQ 2</b> 	●	●
			3x	<b>AFPQ 2</b> 	●	●
			2x	<b>AFPB 2</b> 	●	●



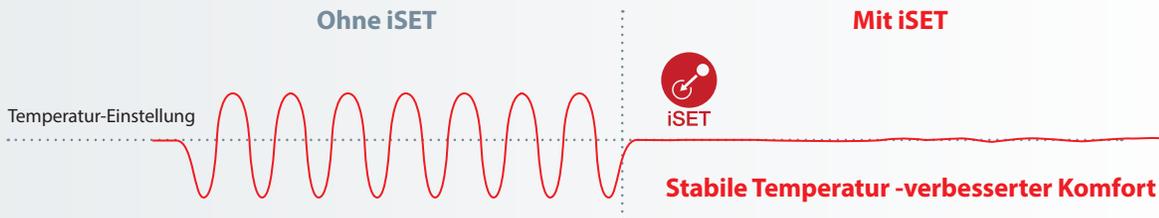
# Intelligente Netzoptimierung mit **iSET**

## Intelligente Effizienzoptimierung von Übergabestationen mit iSET

$\Delta T$ -Optimierung ohne Oszillation

iSET eliminiert Temperaturschwankungen in Gebäuden, welche an Fernwärmenetz angeschlossen sind, durch eine automatische Anpassung des Differenzdrucks ( $\Delta p$ ) über dem Motorregelventil (MCV) in der Übergabestation. Das Regelventil arbeitet dadurch unter optimierten Bedingungen, was eine präzise und stabile Temperaturen beim Verbraucher, aber auch eine längere Lebensdauer der Anlagenkomponenten, sicherstellt.

### Temperatur am Verbraucher



### Vorteile von iSET:

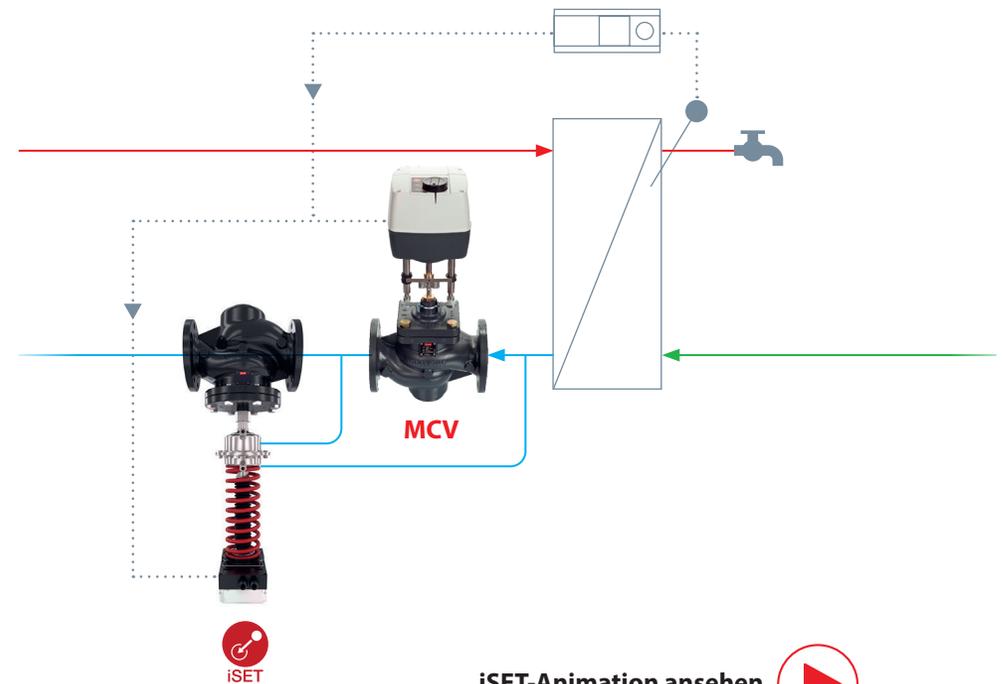
- Niedrigere Rücklauftemperatur auf der Primärseite
- Perfektes Gleichgewicht von Temperatur und Durchfluss im Echtzeitmodus
- Stabile Temperatur – verbesserter Komfort für die Verbraucher
- Reduzierte Betriebskosten für den Energieversorger, insbesondere in dynamischen Fernwärme- und Fernkältesystemen
- Längere Lebensdauer der installierten Anlagenkomponenten

### Funktionsweise der automatischen Stabilisierung

Überwachung des stetigen Regelsignales oder der Stellungsrückmeldung des elektr. Stellantriebes

▶ Bei oszillierendem Signal und kleiner Ventilöffnung des Motorregelventils (MCV) passt iSET den  $\Delta p$  über dem MCV an

▶ MCV regelt bei größerer Ventilöffnung



[iSET-Animation ansehen](#)



# Intelligente Netzoptimierung mit **iNET**

## Intelligenter Netzabgleich mit iNET

Reduktion von Pumpkosten und Spitzenlast-Management

iNET ermöglicht den Fernabgleich des Differenzdrucks  $\Delta p$  an einzelnen Abschnitten oder kritischen Punkten im Fernwärmenetz. iNET ist die Lösung bei schwankendem Wärmeverbrauch, da hier ebenso Anpassungen bei der Wärmeverteilung erforderlich sind. Mittels iNET lässt sich der Differenzdruck in Teilabschnitten des Netzes lastabhängig optimieren, das ermöglicht einen effizienteren Betrieb der Netzpumpen.

Die Fernsteuerung kann beispielsweise mit dem Danfoss [Leanheat® Monitor](#) und dem [ECL-Regler](#) eingerichtet werden.

### Vorteile von iNET:

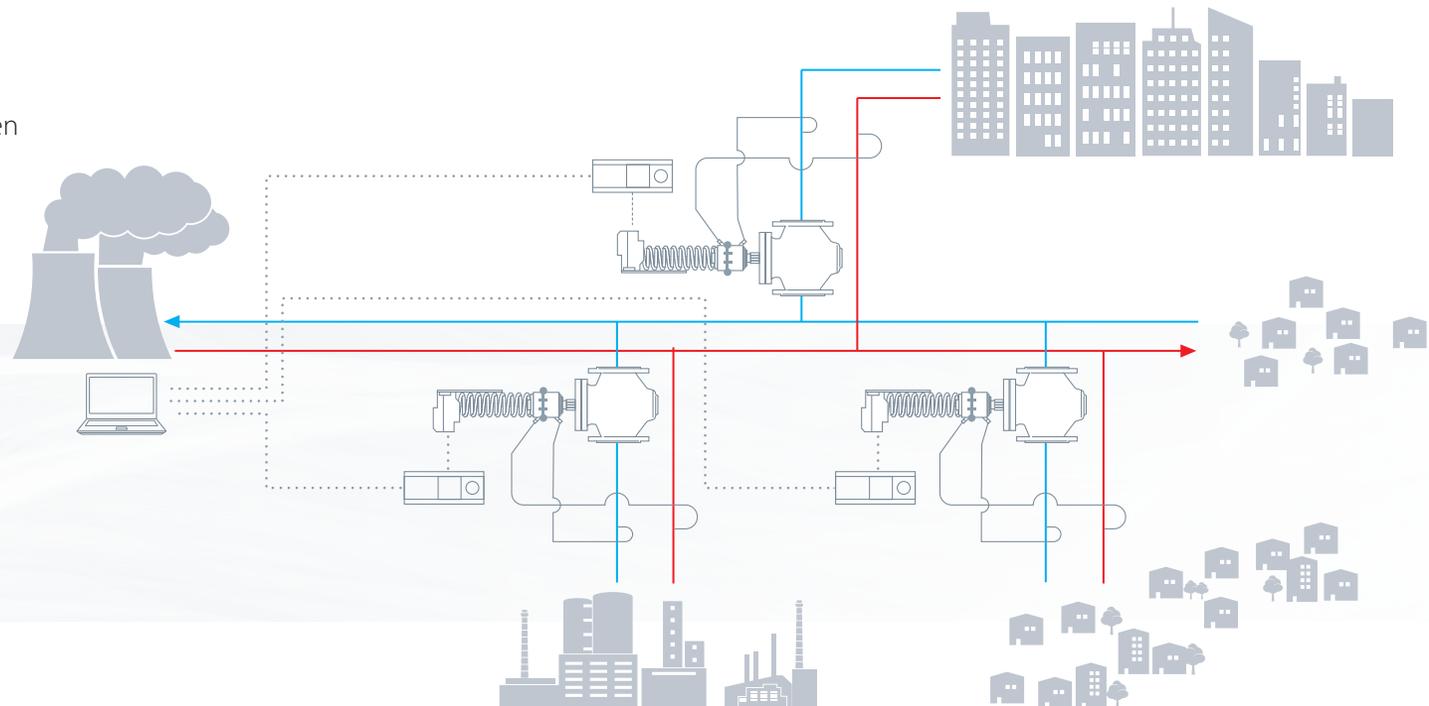
- Niedrigere Pumpkosten
- Einfachere Bedienung durch das Personal per Fernsteuerung
- Automatische Lösung von Problemen durch Verschiebung von kritischen Punkten im Netz

## Funktionsweise der Ferneinstellung

Mittels Leanheat® Monitor oder alternativem SCADA-System den gewünschten  $\Delta p$ -Sollwert vorgeben

▶ Das Signal wird über das Gateway des elektronischen Reglers an iNET übertragen

▶ iNET führt eine physikalische Änderung durch, indem die Feder gedrückt oder gedehnt wird, wodurch sich die  $\Delta p$ -Einstellung ändert



iNET-Animation ansehen



# Netzoptimierung mit iSET und iNET

Maximierung der Energieerzeugung und Verbesserung der Netzeffizienz

Optimieren Sie "ihr"  $\Delta T$ , minimieren Sie Produktions- und Betriebskosten und bieten Sie beste Versorgungsqualität mit hochmodernen intelligenten iSET- und iNET-Linearantrieben.

## Ferngesteuertes intelligentes Übergabestations SET-Ting

Der digitale Stellantrieb iSET verfügt über eine autonome Funktion, die selbst unter den anspruchsvollsten Betriebsbedingungen stabile Temperaturen sicherstellt. Die Auto-Stabilisierungsfunktion überwacht das Regelsignal und stabilisiert Schwingungen bei Teillast-/ Kleinstlast-Betriebsbedingungen durch die Anpassung des Differenzdrucks  $\Delta p$  über dem Motorregelventil (MCV). Daher eignet es sich für die Optimierung von Übergabestationen, wodurch der Verbraucher in Bezug auf Komfort, reduzierten Energieverbrauch, niedrigere Rücklauftemperaturen und längere Lebensdauer der Anlagenkomponenten profitiert.

## intelligenter NETzabgleich

Der digitale Stellantrieb iNET ermöglicht die Feineinstellung des Differenzdruckes  $\Delta p$ , mit der die Druckeinstellung entsprechend den tatsächlichen Anforderungen im Netz erfolgen kann. Auf diese Weise, wird eine Anpassung auf tägliche Spitzen und saisonale Veränderungen ermöglicht. Daraus resultieren eine optimale Wärmeverteilung und Pumpenoptimierung. Daher eignet sich iNet besonders zur Optimierung des Netzes, indem es in den Teilabschnitten eingesetzt wird, die von einer kontinuierlichen Druckanpassung profitieren würden. Durch die Einbindung in SCADA-Systeme wie beispielsweise Danfoss Leanheat Monitor sowie elektronischen Reglern wie dem Danfoss ECL Comfort 310 wird ein Fernzugriff ermöglicht.

Intelligente Stellantriebe iSET und iNET zur Kombination mit AFP/D/A/PA/PQ/PB2 und AFQMP 2			
			
AMEi 6 <b>iSET</b> elektr. Stellantrieb 230 V 082G4300	AMEi 6 <b>iSET</b> elektr. Stellantrieb 24 V 082G4301	MEi 6 <b>iNET</b> elektr. Stellantrieb 230 V 082G4302	AMEi 6 <b>iNET</b> elektr. Stellantrieb 24 V 082G4303
Intelligenter Stellantrieb mit <b>iSET</b> -Funktion		Intelligenter Stellantrieb mit <b>iNET</b> -Funktion	
<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>		<a href="#">Zum Datenblatt &gt;</a>	

[Animation der iSET-Funktion ansehen](#)



[Animation der iNET-Funktion ansehen](#)



# End-to-end digitale Optimierung

## von Fernwärme- und Fernkältenetzen

Danfoss bietet Ihnen ein umfassendes Portfolio an Lösungen für den optimalen Betrieb Ihres Fernwärmenetzes. Wir haben eine lange Tradition in der Herstellung zuverlässiger Regelgeräte wie elektronische Regler ECL, motorisierte Regelventile, selbsttätige Regler usw. Wir verstehen die Notwendigkeit der Digitalisierung und haben die Leanheat®-Softwaresuite, die die Optimierung der Wärmequelle, des Netzwerks, der Verbraucher und die Überwachung verschiedener Parameter im gesamten Netzwerk ermöglicht.

Wir sind Pioniere im Bereich des dynamischen hydraulischen Abgleichs, für den iSET und iNET entscheidende Lösungen sind. Sie vervollständigen unser Portfolio und sind ein Bindeglied zwischen unseren Softwarelösungen und den zuvor genannten Regelungen. Darüber hinaus ist iNET auch ein unverzichtbarer Bestandteil der digitalen Zwillingstechnologie Titan™ von Danfoss für ultimative Netzwerkresilienz und Energieeffizienz, die durch die kontinuierliche Optimierung der Übergabestationen erreicht werden.

### Lesen Sie mehr dazu:

➤ **Virtus mit iSET und iNET**

➤ **BIM-Tool und Bibliotheken**

➤ **Titan™ Digitaler Zwilling**

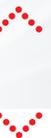
➤ **Webinare, Artikel und Whitepapers zur Fernwärme**

➤ **Leanheat® Software-Suite und Services**

➤ **Fallstudien zu Fernwärme**



Let's  
**unlock  
the grid**



# Beginnen wir den Dialog bei **#GreenCitiesSayHI**

## Grüne Städte sagen HI!

Hydronic Intelligence™ (oder HI!™) von Danfoss ist ein innovativer Ansatz für Heiz- und Kühlsysteme in Wohn- und Geschäftsgebäuden sowie der Fernwärme- und Fernkälte.

HI!™ integriert nahtlos smarte Technologien und fortschrittliche Regler, um die Energieeffizienz und den Nutzerkomfort zu steigern. Mithilfe intelligenter Algorithmen und präziser Überwachung stellt Hydronic Intelligence™ sicher, dass sich hydraulische Systeme dynamisch an sich ändernde Bedingungen anpassen können, um den Energieverbrauch zu optimieren und die Gesamteffizienz zu steigern.

**Danfoss GmbH, Deutschland:** Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de  
**Danfoss Ges.m.b.H., Österreich:** Climate Solutions • danfoss.at • +43 720548000 • cs@danfoss.at  
**Danfoss AG, Schweiz:** Climate Solutions • danfoss.ch • +41 615100019 • cs@danfoss.ch

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvoranschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

