



## DESIGN ENVELOPE

## Fernwärmelösungen

## LÖSUNGSÜBERSICHT

DOKUMENT-NR. 8.11DE  
DATUM: AUGUST 2023

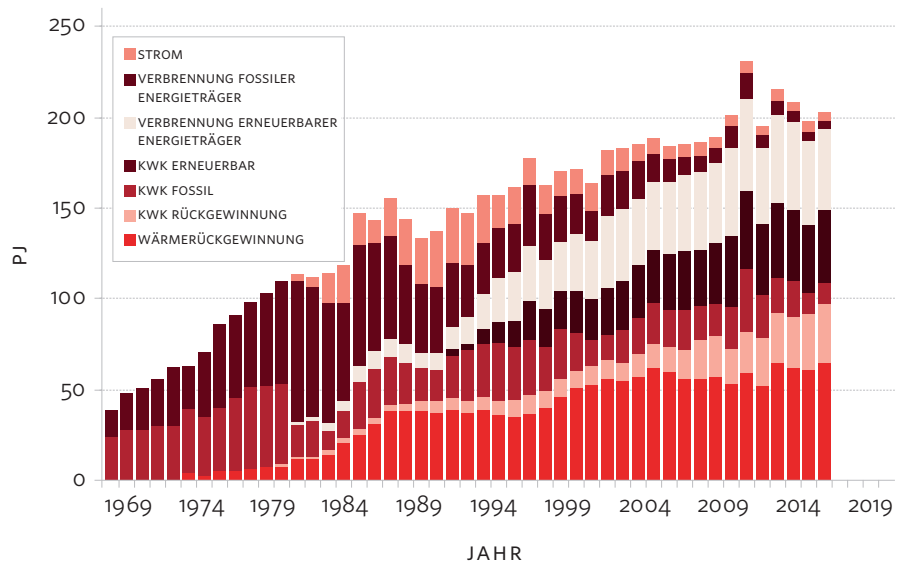
# DIE ERFORDERNISSE DES KLIMAWANDELS

**M**ittlerweile steht es außer Zweifel, dass die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die damit verbundene Freisetzung von Kohlenstoff in die Atmosphäre zur Aufheizung unseres Planeten führen. Die Konzentration auf fossile Brennstoffe muss enden.

Die Instabilität der derzeitigen politischen Lage und die volatilen Handelsbedingungen für diese Brennstoffe, verstärken die Tatsache, dass wir sauberere, intelligentere, nachhaltige und erschwingliche Wege zum Heizen von Häusern und gewerbliche Gebäude.

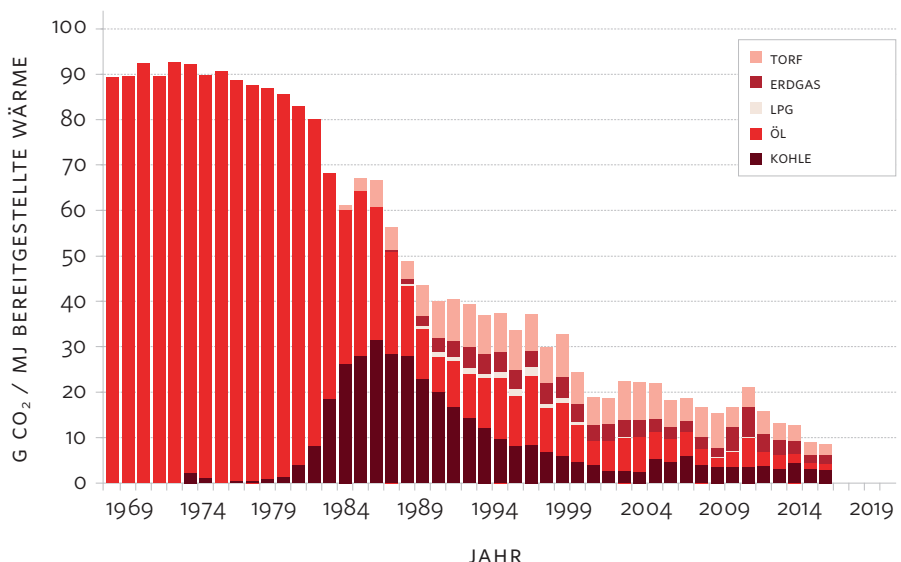
Seit Jahrzehnten werden in ganz Europa erfolgreich Fernwärmenetze installiert. Sie haben sich als zuverlässige Methode der Gebäudeheizung erwiesen und reduzieren gleichzeitig Kohlenstoffemissionen.

**WÄRMEVERSORGUNG VON SCHWEDISCHEN FERNWÄRMESYSTEMEN ZWISCHEN 1969 UND 2015 NACH WÄRMEQUELLEN**



Die Abbildung oben zeigt das steigende Volumen der Wärmeversorgung durch schwedische Fernwärmesysteme zwischen 1969 und 2015 nach Wärmequellen. Die Abbildung unten zeigt die Veränderungen bei den eingesetzten Brennstoffen während dieser Zeit und macht die daraus resultierende enorme Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich, die trotz einer gestiegenen Ausgabelistung erzielt werden konnte. **QUELLE: WERNER, 2017**

**SPEZIFISCHE CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN DURCH SCHWEDISCHE FERNWÄRME ZWISCHEN 1969 UND 2015 NACH BRENNSTOFFEINSATZ**



Mittlerweile steht eine noch größere Auswahl an erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung, und das Konzept der Sektorenkopplung macht noch mehr Energie verfügbar. Aber wie können wir all diese unterschiedlichen Optionen am besten nutzen?

# DIE ANTWORT HEISST FERNWÄRME

Fernwärmesysteme sind unabhängig von der Art der Energiequelle und ermöglichen die Nutzung verschiedener Energiequellen, manchmal sogar innerhalb desselben Wärmenetzes. Fernwärme erhöht daher sowohl die Widerstandsfähigkeit der Wärmeversorgung und schafft gleichzeitig die Möglichkeit für Gebäudeeigentümern, Gemeinden und Städten ihre Kohlendioxid-Emissionen zu reduzieren.

Fernwärmesysteme sind völlig unabhängig von der Art der Energiequelle und ermöglichen die Nutzung unterschiedlichster Energiequellen sowie von Abwärme.

Sie leisten einen wertvollen Beitrag zur Reduktion von Kohlenstoffemissionen (im Vergleich zu traditionellen Heizsystemen mit Gas oder Öl), erhöhen gleichzeitig aber auch die Resilienz und Zuverlässigkeit der Versorgung.

Fernwärme ist eine zukunftssichere Form der Wärme- und Warmwasserversorgung und ermöglicht zudem zahlreichen Endverbrauchern gleichzeitig eine schnelle Reduktion ihrer Kohlenstoffemissionen.

Der Verbrauch traditioneller fossiler Brennstoffe wird reduziert und die Verfügbarkeit praktischer Energiequellen erweitert.

Fernwärmesysteme reduzieren die ausgeprägten Spitzen und Tiefpunkte der individuellen Nachfrage und ermöglichen so eine stärkere Nutzung erneuerbarer innerhalb der Energieversorgung.

Fernwärme ist die Schlüsseltechnologie für die Sektorenkopplung und macht es möglich, Abwärme aus unterschiedlichen Quellen im Wärmenetz zu nutzen.

Fernwärme und Wärmespeicherung gehen Hand in Hand. Die Wärmespeicherung ermöglicht eine noch bessere Nutzung der Abwärme und erneuerbarer Energien trotz Veränderungen im Bedarfsprofil.



# FERNWÄRME- SYSTEME SIND DIE GROSSE VERMITTLER

## DER AUFSTIEG VON WÄRMEPUMPEN ALS ENERGIEQUELLE

Die Dekarbonisierung des Stromnetzes hat zu einem kometenhaften Aufstieg der Wärmepumpe geführt. Wärmepumpen gelten als schnelle Möglichkeit der Kohlenstoffreduktion, und ihr Leistungsverhältnis zwischen Strom und Wärmeleistung von ca. 1 zu 4 hat ihre Popularität weiter befeuert. Es gibt jedoch zwei wichtige Faktoren, die berücksichtigt werden müssen, wenn es darum geht, Wärmepumpen im Fernwärmenetz optimal zu nutzen.

Zunächst einmal kann die relativ niedrige Vorlauftemperatur von ca. 55°C problematisch sein. Die Größe von Raumheizkörpern muss daher entsprechend angepasst werden. Zu bevorzugen, wenn auch nicht unbedingt erforderlich, ist eine Fußbodenheizung. Bei dieser Vorlauftemperatur müsste der Heißwasserspeicher über eine zweite Energiequelle auf eine höhere Temperatur gebracht werden, um das Wachstum von Legionellen zu vermeiden. Alternativ wird empfohlen, dass Heißwasser mit Hilfe von Plattenwärmetauschern nach Bedarf erzeugt wird.

Die sofortige Erzeugung von Warmwasser reduziert das Legionellenrisiko, da das Brauchwasser mit der erforderlichen Temperatur (ca. 50°C) erzeugt werden kann, hat aber auch den zusätzlichen Vorteil, dass das Netz delta T zu erhöhen und somit die Durchflussraten und den Energieverbrauch der Pumpen zu reduzieren, Netzverluste und möglicherweise auch die Größe der Rohre und Ventile.

Da Wärmepumpen zudem in der Regel im Betrieb ein kleineres Delta T erfordern, ist es wichtig sicherzustellen, dass das Delta T im Netz dadurch nicht beeinträchtigt wird, da ansonsten die oben genannten Vorteile verloren gingen. Die Wärmepumpen müssen also innerhalb ihres eigenen Mikroklimas betrieben werden können, das vom Delta T im Versorgungsnetz nicht beeinflusst wird bzw. dieses nicht beeinflusst.

Energiearten, die ins Fernwärmenetz integriert werden können:



**Wärmepumpen (Luft, Erdwärme und Wasser)**



**Abwärme (aus Prozessen, Abwasserbehandlung, Rechenzentren usw.)**



**Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**



**Solarthermie**



**Elektrokessel**



**Biomasse**



**Erdgas- und Erdölkessel**



# WAS MACHT FERNWÄRME EFFIZIENT ODER INEFFIZIENT?

Wie zu erwarten, gibt es verschiedene Faktoren, die sich darauf auswirken, wie effizient oder ineffizient das Fernwärmenetz ist. Bei beiden Problemen kommt es im Grunde darauf an, das Delta T im Netz entweder zu erhöhen oder zu reduzieren. Ein kleines Delta T bedeutet ein ineffizientes Netz, ein großes Delta T ein effizientes Netz. Je größer das Delta T, desto geringer ist die Durchflussrate, die benötigt wird, um eine bestimmte Menge Energie bereitzustellen. In der Regel ist die Vorlauftemperatur unveränderlich, daher sollte eine Reduzierung der Rücklauf-temperatur im Vordergrund stehen, da sich dadurch das Delta T erhöht.

In jeder Phase der Konzeption, Installation, Inbetriebnahme und des Betriebs sollte der Fokus darauf liegen, das Delta T zu maximieren. Würde eine Veränderung an der Konstruktion, am System usw. zu einer Reduzierung des Delta T führen, sollte

über diese Änderung zuvor sehr gut nachgedacht werden. Es sollte auch erwähnt werden, dass eine Reduzierung der Rücklauf-temperatur es bei den meisten erneuerbaren Energiequellen ermöglicht, einen größeren Teil der Gesamtausgabeleistung bereitzustellen.

Solaranlagen und die meisten Wärmepumpen werden beispielsweise Mühe haben, die Temperatur wesentlich über 55°C anzuheben. Liegt die Rücklauf-temperatur bei 55°C oder darüber, können sie keine Energie mehr für das Gebäude bereitstellen. Einige „höhergradige“ Wärmequellen, die höhere Ausgangstemperaturen erzeugen, können zudem leiden. Blockheizkraftwerke dürften beispielsweise Probleme bekommen, die Wärme „abzubauen“, sodass der Motor unabhängig vom thermischen oder elektrischen Bedarf des Gebäudes abschalten kann.

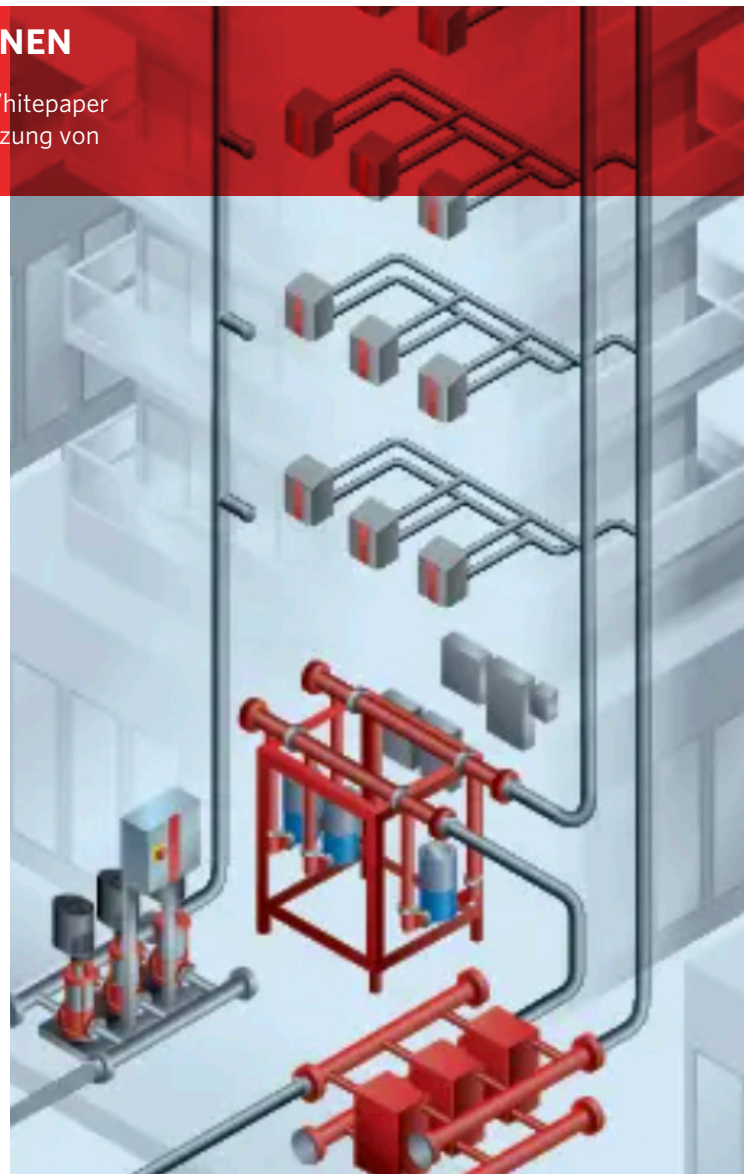


## FÜR WEITERE INFORMATIONEN

scannen Sie den QR-Code ein, um unsere Whitepaper zum Delta T im Fernwärmenetz und zur Nutzung von Wärmespeichern zu lesen.

## ZUSAMMENFASSUNG DER DESIGNÜBERLEGUNGEN FÜR MAXIMALE FERNWÄRMEEFFIZIENZ:

- ① Delta T maximieren
- ② Rücklauf-temperatur reduzieren
- ③ Anzahl der Umleitungen und deren Durchflussraten reduzieren
- ④ Pumpen-Teillastbetrieb maximieren
- ⑤ Präzise und reaktionsschnelle Pumpensteuerung
- ⑥ Passende Größenauslegung (keine überdimensionierten Energiequellen oder Pumpen)
- ⑦ Nutzung des Wärmespeichers maximieren
- ⑧ Schichtenbildung der Wärmespeicherung sicherstellen und Energiequellen über Stratifikationsschicht steuern
- ⑨ Hoher Isolierungsgrad



# SEKTOREN- KOPPLUNG: DIE ZUKUNFT UMLAUFENDE ÖKOSYSTEME IN STÄDTEN UND GEMEINDEN.

**D**er Ausschuss für Industrie, Forschung und Energie des EU-Parlaments kam 2018 in einem Bericht zu dem Schluss, dass die ausschließliche Elektrifizierung der Energieversorgung problematisch ist und ein Erreichen unserer Emissionsreduktionsziele behindern könnte.

Der Bericht wies auch darauf hin, dass Fernwärme und Sektorenkopplung den gegenteiligen Effekt haben und zum Dekarbonisierungsprozess beitragen, die Flexibilität in der Energieversorgung erhöhen, die Zuverlässigkeit steigern und damit sowohl die Gesamtkosten als auch die Kosten für Dekarbonisierung reduzieren könnten.

Es wurde daher empfohlen, sich auf die Sektorenkopplung statt auf eine reine Elektrifizierung zu konzentrieren.

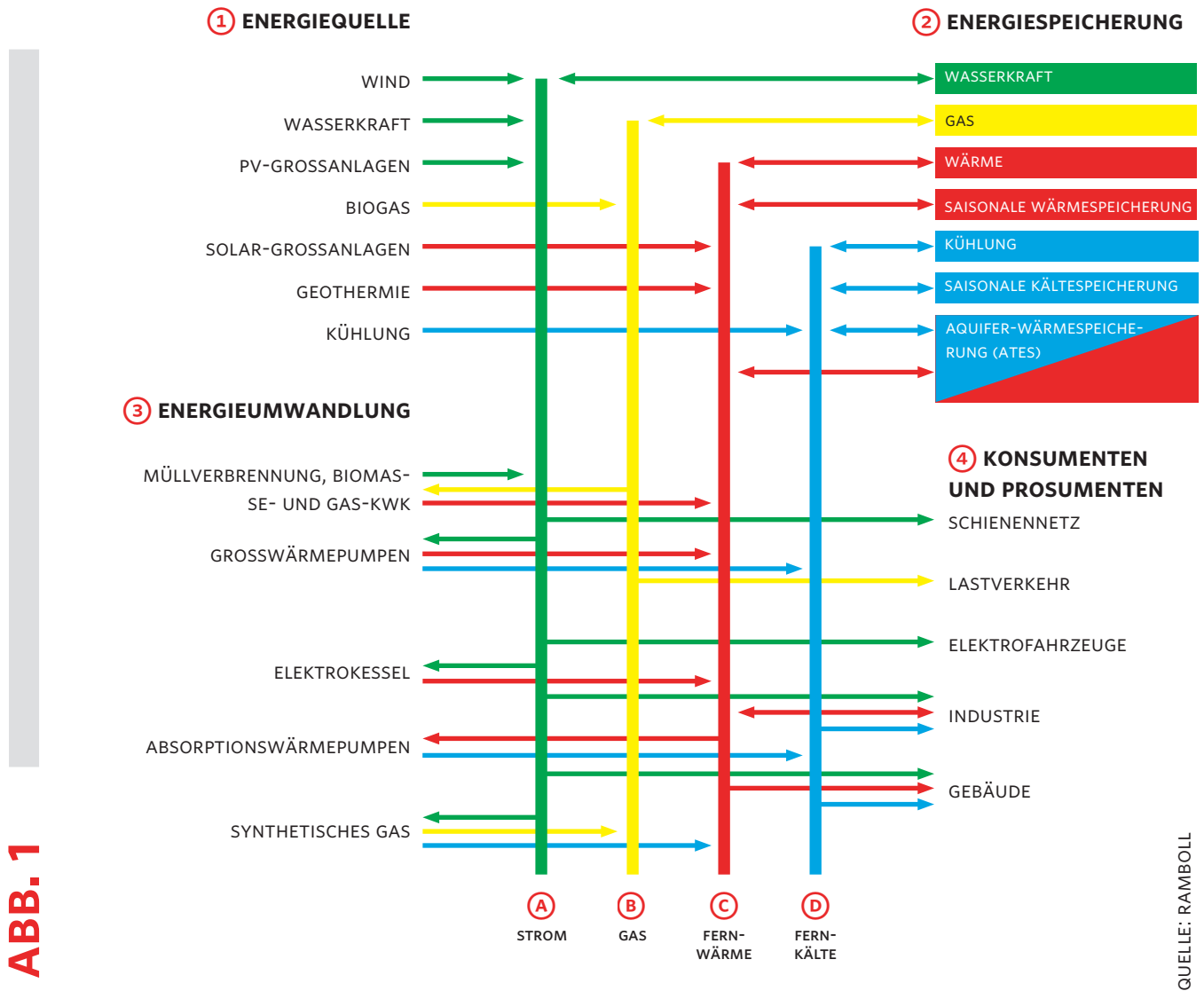
Die Sektorenkopplung macht es möglich, Energie in unterschiedlichen Formen erfolgreich zu nutzen, unabhängig von einer wechselnden Nachfrage und Ausgangsleistung über einen typischen 24-Stunden-Zeitraum. Die Sektorenkopplung kann man sich wie ein Spinnennetz aus unterschiedlichen Energien vorstellen, die dieses Netz in verschiedenen Richtungen durchqueren. **Innerhalb dieses Netzes gibt es vier Grundsäulen und vier Energiesysteme, die für die Lieferung oder den Empfang der Energie genutzt werden.**

## DIE VIER GRUNDSÄULEN

- 1 ENERGIE-QUELLEN
- 2 ENERGIESPEICHER
- 3 ENERGIEUM-WANDLUNG
- 4 VERBRAUCHER & PROSUMENTEN

## DIE VIER ENERGIESYSTEME

- A STROM
- B ERDGAS
- C FERNWÄRME
- D FERNKÄLTE



**A**bb. 1 zeigt die unterschiedlichen verfügbaren Energiequellen wie Wind, Sonnenenergie, Biogas usw. Einige dieser Energien sind allerdings nicht berechenbar. Es kann zum Beispiel sein, dass die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht weht. Andere Quellen wie die Geothermie oder die Biogasproduktion hingegen sind berechenbar. Auch unser Energieverbrauch kann schwanken, doch in der Regel gibt es Muster, auf deren Grundlage er sich vorhersagen lässt.

Diese Vorhersagbarkeit der Nachfrage und die unsichere Verfügbarkeit einiger Energiequellen verlangen nach Energiespeicherung und -umwandlung. Das Hybridnetz muss daher intelligent sein, sodass es die Energieversorgung „umstellen“ kann, abhängig davon, welche Energiequelle gerade verfügbar ist, die geringsten Emissionsauswirkungen hat und wie hoch die prognostizierte Nachfrage sein wird.

Wenn wir in Abb. 1 Wind als Beispiel nehmen, sehen wir, dass Windenergie in das Stromnetz eingespeist wird. Wir sehen aber auch, dass diese Energiequelle für die Wasserkraft entnommen werden kann, d. h. der Strom wird genutzt, um beispielsweise Pumpen anzutreiben, die Wasser bergauf in einen Speicher pumpen. Das geschieht in der Regel zu Zeiten, in denen ein Überschuss an Windenergie und ein geringer Strombedarf besteht. Wenn man weiß, dass der Strombedarf zu einer bestimmten Zeit besonders hoch ist, kann dann die gespeicherte Wasserkraft freigesetzt und die Energie aus

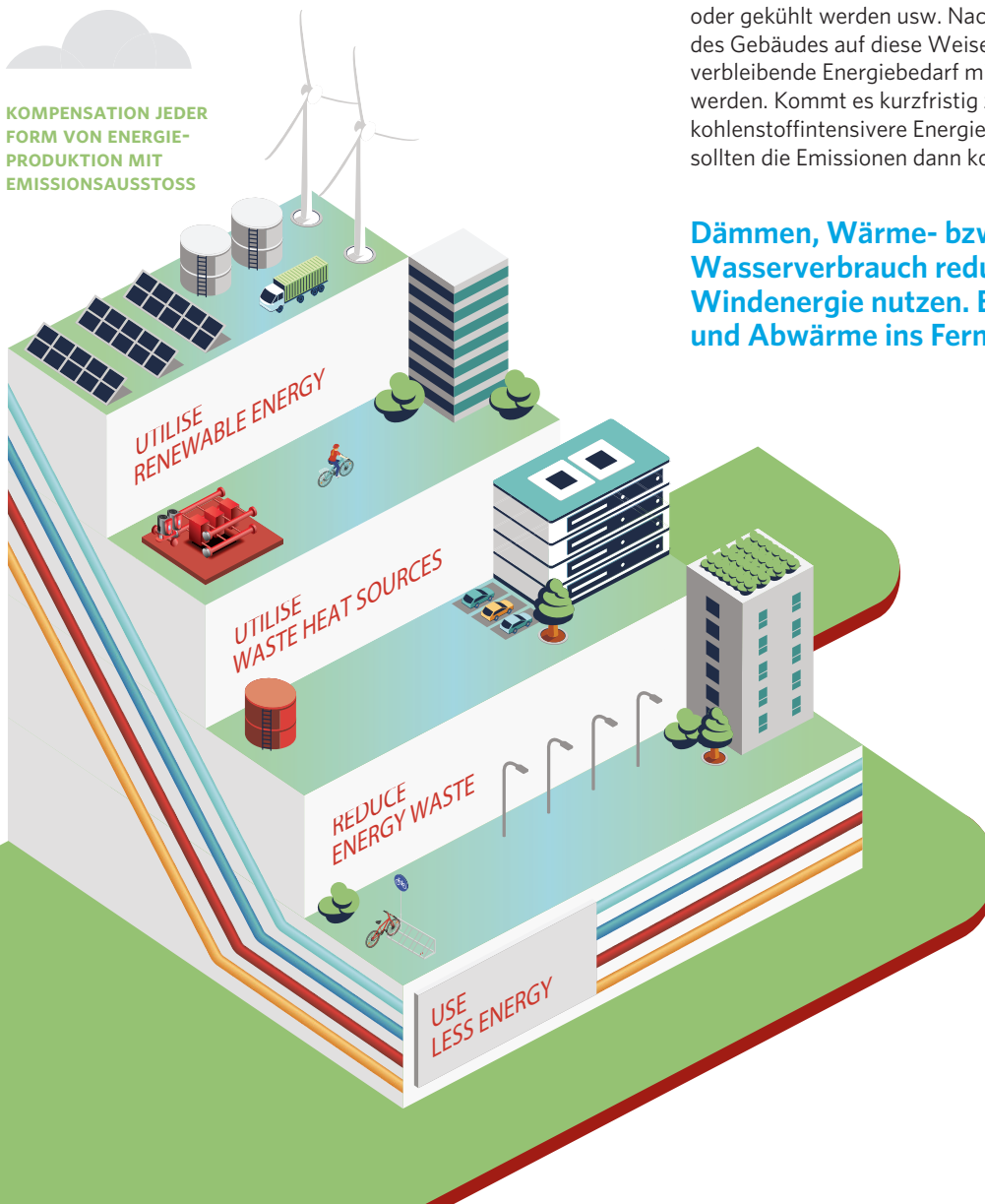
den Turbinen bei Bedarf ins Stromnetz eingespeist werden. Wenn man sich das grüne Stromnetz ansieht, kann man auch sehen, dass der durch Wind erzeugte Strom auch dazu genutzt werden kann, um große Wärmepumpen zu betreiben. Damit wird die elektrische Energie in Wärmeenergie umgewandelt, die ins Fernwärmenetz fließt. Alternativ kann der Strom von Elektrokesseln oder für die Erzeugung von synthetischem Gas genutzt werden. Wir sehen auch beim Umwandlungssektor, dass die Energiegewinnung aus Abfällen oder Biomasse/Gas-KWK Strom für das Versorgungsnetz erzeugen kann.

Wenn man sich besonders das Fernwärmenetz ansieht, wird klar, dass Wärmeenergie auf unterschiedliche Weisen eingespeist werden kann. Sie kann direkt durch Solar- und Geothermie gewonnen oder aus Wärmespeichern, saisonalen und Aquifer-Speichern entnommen werden. Im Verbrauchersektor kann aber beispielsweise auch die Abwärme von Prozess- oder Rechenzentren genutzt werden.

Nehmen Sie sich etwas Zeit, um Abbildung 1 zu betrachten und den Fluss der Energie durch die verschiedenen Sektoren und Systeme zu verfolgen, bekommt man schnell ein Gefühl für die Energie, die durch die Netze fließt, und die Intelligenz, die den Bedarf vorhersagt oder antizipiert und die Netze und den Energiestandort darauf vorbereitet, für den vorhergesagten Bedarf.

## WIE WEIT KANN SEKTORENKOPPLUNG GEHEN?

Abb. 1 ist nicht erschöpfend, auch andere Quellen können in ähnlicher Weise dargestellt werden. Es lohnt sich auch, darauf hinzuweisen, dass wir die symbiotische Beziehung zwischen den vier Sektoren vertiefen können, sobald sich die Sektorenkopplung eingespielt hat. Warum sollte man nicht den in Elektrofahrzeugen gespeicherten Strom früh morgens ins Netz einspeisen, wenn es erforderlich ist, und das Fahrzeug dann bis beispielsweise 8 Uhr wieder aufladen, sodass es tagsüber einsatzbereit ist? Wenn ein Gebäude im Rahmen der Wärmeversorgung über einen Niedertemperatur-Warmwasserspeicher (LTHW) verfügt, könnte diese Wärmeenergie nachts ins Fernwärmenetz zurückgeführt und andernorts genutzt werden, zum Beispiel für den Betrieb einer Absorptionswärmepumpe, um Kälte ins Kältenetz einzuspeisen. Der Wärmespeicher im Gebäude könnte dann rechtzeitig vor einer prognostizierten Bedarfsspitze wieder gefüllt werden.



**W**enn wir ein einzelnes Gebäude betrachten, müssen wir für eine erfolgreiche Kohlenstoffreduktion nach einer geeigneten Rangfolge vorgehen (siehe Abb. 2). Wir haben die Tendenz, uns sofort auf die Energieversorgung und die Energiequellen zu stürzen und zu versuchen, hier weitestgehend auf Emissionen zu verzichten. Dabei überspringen wir jedoch den ersten und entscheidenden Schritt auf dem Dekarbonisierungspfad.

Der erste Schritt sollte darin bestehen, den Energiebedarf des Gebäudes zu minimieren. Dieser Schritt wird allerdings häufig als „weniger spannend“ angesehen. Das könnte durchaus der Grund dafür sein, dass diesem Bereich weniger Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung, mit der Minimierung des Bedarfs zu beginnen. Dies kann durch Dämmung geschehen, indem Gebäude besser abgedichtet werden, durch Durchflussbegrenzer an Kalt- und Warmwasserleitungen mit Druckverstärkung, indem wir Sorge dafür tragen, dass nur genutzte Bereiche geheizt oder gekühlt werden usw. Nachdem der Energieverbrauch des Gebäudes auf diese Weise reduziert wurde, kann der verbleibende Energiebedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Kommt es kurzfristig zu Bedarfsspitzen, kann eine kohlenstoffintensivere Energiequelle genutzt werden, allerdings sollten die Emissionen dann kompensiert werden.

**Dämmen, Wärme- bzw. Kälteverlust und Wasserverbrauch reduzieren. Solar- und Windenergie nutzen. Erneuerbare Energien und Abwärme ins Fernwärmenetz integrieren.**

- ④ Für Anwendungen mit geringem Strombedarf emissionsfreie Energiequellen nutzen
- ③ Neben der (thermalen) Speicherung auch Wärmeableiter und -quellen nutzen
- ② Systeme so effizient wie möglich machen, um den Stromverbrauch zu minimieren
- ① Beleuchtung, Heizung und Kühlung auf besonders sparsamen Verbrauch auslegen

**ABB. 2**



# DIE GÜNSTIGSTE ENERGIE IST... DIE ENERGIE, DIE MAN NICHT VERBRAUCHT.

Den Heizkörperthermostat etwas herunterdrehen oder das Licht auszuschalten, wenn man es nicht braucht, sollte daher die erste Maßnahme sein.

**Obwohl es keinen Ersatz für eine gute Auslegung gibt, kann man einiges tun um die Effizienz von Fernwärmesystemen zu verbessern.**

Das beginnt mit den Grundlagen - alle Rohre, aber auch die Ventile und anderen Armaturen im Netz isolieren, um Wärmeverluste zu vermeiden. Alles, was darüber hinausgeht, erfordert etwas mehr Überlegung.

Gebäude sind im Durchschnitt nicht so effizient wie sie sein sollten oder könnten. Wie können wir also jedes Gebäude und damit das Netz insgesamt optimieren?



**W**ir haben schon gesehen, dass die **Maximierung des Delta T** oder die **Senkung der Rücklauftemperatur im Netz effizienter machen können, aber wie kann man das erreichen und wo fängt man am besten an?**

Bei Wärmenetzen ist es immer am besten, an dem von der Erzeugung am weitesten entfernten Punkt zu beginnen und sich dann durch das Netz vorzuarbeiten. Bezogen auf Wohnungen, Büro- oder Wohnräume sollte man also zuerst sicherstellen, dass die Heizkörper richtig dimensioniert und vor allem richtig eingestellt sind. Die Überprüfung des Delta T kann an jedem Heizkörper und am Verbindungspunkt jedes Büros oder jeder Wohnung erfolgen.

Der nächste Schritt wäre zu prüfen, ob alle Umleitungen richtig gelegt wurden und die Durchflussraten durch die Umleitungen gering sind. Diese beiden Faktoren sind entscheidend für ein gutes Delta T. Zurück im Technikraum, wenn sich hier Umleitungen befinden, hier gelten die gleichen Regeln, sie müssen unbedingt richtig gesteuert werden und nur dann durchgelassen werden, wenn absolut notwendig wäre.

# UMFASSENDE LEBENSZYKLUS- LÖSUNGEN FÜR NACHHALTIGE STÄDTE



# ARMSTRONG WEISS WIE



Unsere Stärke liegt darin, die Baubranche mit Strömungstechnik und Lösungen für die Wärmeübertragung und bedarfsgerechte Automation zu versorgen. Wir sind Experten für die Anforderungen von CP1 für Fernwärme und können mit unseren Lösungen in diesem Bereich zu einer besseren Netzleistung über die gesamte Lebensdauer beitragen. Dafür sorgen unser ausgezeichnetes Systemdesign, technologisch fortschrittliche Pumpenanlagen, eine zuverlässige Systemsteuerung und maximale Optimierung.

Design Envelope-Pumpen senken die Betriebskosten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine bedarfsbasierte parallele Pumpensteuerung und optimale Inszenierung von Effizienz.

Die Design Envelope-Technologie sorgt für eine integrierte Redundanz, sodass keine ruhenden Backup-Systeme nötig sind.

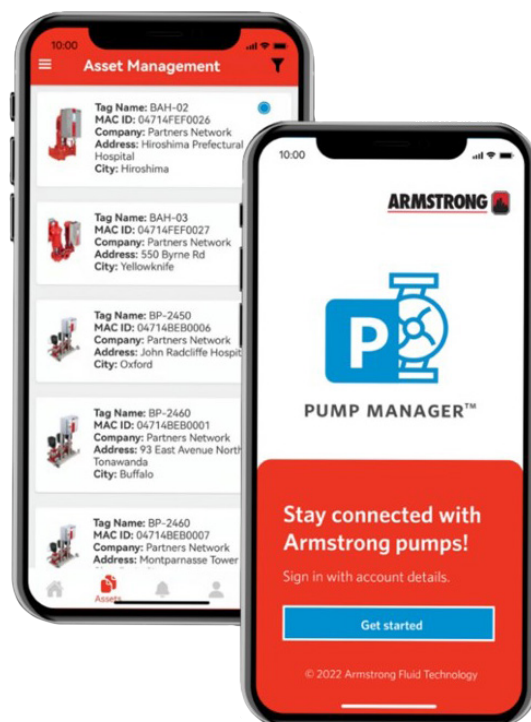
Vorgefertigte Komplettlösungen sind so konzipiert, konstruiert und getestet, um die individuellen Anforderungen eines Projekts zu erfüllen und reduzieren dadurch Bauzeit, Kosten und Risiken.

Armstrong liefert Ihnen Komplettlösungen für Fernwärmenetze aus einer Hand.

# ENERGIEEFFIZIENZ ÜBER DIE GESAMTE LEBENSDAUER

Eine Hauptursache für betriebliche Ineffizienz von HKL-Systemen ist ein mit der Zeit einsetzender Leistungsabfall. Damit ist eine schrittweise Abnahme der Pumpenleistungen gemeint, die darauf zurückzuführen ist, dass die Effizienz der Komponenten und die Systembedingungen irgendwann vom ursprünglichen Betriebszustand abweichen. Leider halten viele diesen Effizienzverlust für unvermeidlich. Ein aktives Leistungsmanagement wie unser Pump Manager kann jedoch helfen, diesem Leistungsabfall vorzubeugen und die Leistung über die gesamte Lebensdauer des Systems zu optimieren.

Auf der Grundlage einer cloud-basierten Technologie und KI sammelt die Software Daten über das System. Sie überwacht die Pumpenleistung und gibt Empfehlungen zur Optimierung aus. Mit dem Pump Manager beginnen die Betriebseinsparungen vom ersten Tag an und amortisieren sich in der Regel innerhalb weniger Jahre. Die Energieeinsparungen bleiben jedoch über die gesamte Lebensdauer des Systems bestehen. Beim HKL-Betrieb erzielen Sie so eine Verbrauchsreduzierung um bis zu 40 %.



## 1 DESIGN ENVELOPE-PUMPEN

**D**esign Envelope-Pumpen von Armstrong sind die Komplettlösung für Heiz-, Kühl- und Sanitärsysteme. Die Integration einer perfekt abgestimmten Hydraulik, Antriebstechnik und einer intelligenten, variablen Drehzahlregelung bietet den höchsten Mehrwert für Pumpenanlagen.

Die Design Envelope-Technologie ist eine bedarfsbasierte, intelligente Steuerungslösung, die

Das Verhalten von Equipment und Systemen modelliert

Die aktuellen Systembedingungen überwacht

Den Betrieb automatisch und dynamisch an den Systembedarf anpasst

## DIE RICHTIGE GRÖSSE UND AUSWAHL FÜR OPTIMALE EFFIZIENZ

Design Envelope-Lösungen reduzieren Pumpenkosten durch eine variable Drehzahlregelung und einen bedarfsbasierten Betrieb — so verbrauchen sie nur die Energie, die für den aktuellen Systembetrieb unbedingt erforderlich ist. Design Envelope-Pumpen kombinieren die optimale Antriebsradgröße und Drehzahlregelung für einen energieeffizienten Betrieb innerhalb eines bestimmten Leistungsbereichs.

Die Auswahl der Leistungsprofile zielt auf optimale Pumpeneffizienz in den Bereichen ab, in denen Systeme mit variablem Förderstrom hauptsächlich arbeiten. So wird gewährleistet, dass das Pumpensystem eines Gebäudes möglichst wenig Energie verbraucht.



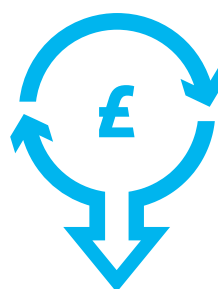
SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN und erfahren Sie mehr über die Design Envelope-Technologie von Armstrong.

# DESIGN ENVELOPE

## MEHR ALS EFFIZIENZ

TECHNOLOGIE

MAXIMALE ENERGIE- UND KOSTENERSPARNIS



BIS ZU

# 70 %+

ENERGIEERSPARNIS\*



BIS ZU

# 65 %

ERSPARNIS BEI INSTALLATIONS-KOSTEN\*



①  
**HÖCHSTE  
ENERGIE-EFFI-  
ZIENZ**

Design Envelope-Pumpen von Armstrong bieten Ihnen höchste Energieeffizienz.



②  
**NIEDRIGSTE  
INSTALLATI-  
ONSKOSTEN**

Design Envelope-Pumpen bestehen durch besonders niedrige Installationskosten. Zudem sparen Sie bei der Infrastruktur (z. B. Transformator, Schaltanlage, Stromkabel, Beton und Verkabelung).



③  
**NIEDRIGSTE  
BETRIEBS-  
KOSTEN**

Design Envelope-Pumpen überzeugen durch besonders niedrige Betriebs- und Wartungskosten.



④  
**BESTE CO<sub>2</sub>-  
BILANZ<sup>2</sup>**

Design Envelope-Pumpen optimieren den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes.



⑤  
**GERINGSTES  
PROJEKT-  
RISIKO**

Durch Lösungen, die sich an Veränderungen bei der Auslegung oder am Gebäude anpassen lassen, sorgen Design Envelope-Pumpen für eine Minimierung von Projekt- und Betriebsrisiken.

## INLINEPUMPEN (VIL)

### DAS HERZ IHRES GEBÄU- DES

#### Platzersparnis im Technik- raum

Die Pumpen haben eine minimale Aufstellfläche und können für noch mehr Platzersparnis auch hängend installiert werden.

#### Weniger Schwingung

Das Antriebsrad und die Welle sind dynamisch gewuchtet und erzeugen daher nur minimale Schwingung.

#### Niedrigste Installationskos- ten

Material- und Arbeitersparnis — weniger Armaturen und keine Trägheitsbasis erforderlich.

#### Niedrigste Installations- kosten

Material- und Arbeitersparnis — weniger Armaturen und keine Trägheitsbasis erforderlich.

#### Zuverlässigkeit

Das Inline Design ist wartungsärmer und verursacht weniger Kosten als jede andere Pumpenkonfiguration.

#### Einfache Wartung

Die Gleitringdichtung lässt sich innerhalb von 15 Minuten austauschen — keine Neuausrichtung erforderlich; spart bis zu 500 EUR.

**Sparen Sie durch die  
Rohrmontage und  
den Verzicht auf eine  
Trägheitsbasis bei  
einer 7,5-kW-Pumpe  
1500 EUR**



Erhältlich für den Außenbetrieb

# DESIGN ENVELOPE



## TANGO-PUMPEN

**Konkurrenzlose Energieeffizienz:**

Hochentwickeltes hydraulisches Design unterstützt die branchenführende Durchflusseffizienz

Die DEPM-Motortechnologie von Armstrong garantiert weitere 6-20 % Effizienz und erfüllt die IE5-Effizienzstandards

Der Regelalgorithmus überwacht permanent die Betriebsbedingungen und passt die Ausgangsleistung so an, dass die aktuellen Durchflussanforderungen bei minimalem Energieverbrauch erfüllt werden

## DOPPELPUMPEN-KONFIGURATION

Der traditionelle Redundanzansatz (Betrieb/Standby) bei HKL-Systemen erhöht die Material- und Arbeitskosten bei der Installation und vergrößert den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes.

Die Doppelpumpenkonfiguration der Tango-Pumpen basiert auf einem zeitgemäßen Ansatz. Pumpen und Motoren werden aus einer Vielzahl von Größen so ausgewählt, dass die Redundanz genau auf die Anforderungen der Anwendung abgestimmt ist.

Mit dem richtigen Ansatz zur Redundanz können die die HKL/Anforderungen an die Klimatisierung an allen extremen Tagen des Jahres erfüllt werden; und an diesen wenigen Tage werden die Temperaturschwankungen minimal sein.



# PARALLELE PUMPENSTEUERUNG

BIS ZU **30%**  
BETRIEBSKOSTEN SPAREN

**D**ie parallele Pumpensteuerung ist eine patentierte Technologie, die die Effizienz einer Mehrpumpenanlage durch optimierte Lastverteilung verbessert.

Traditionellerweise wird eine Mehrpumpenanlage so gesteuert, dass die einzelnen Pumpen auf Basis der Motordrehzahl eingesetzt werden. Bei der parallelen Pumpensteuerung basiert der Einsatz der Pumpen auf Betriebseffizienz statt auf der Motordrehzahl. So wird die Effizienz des gesamten Pumpensystems im Vergleich zu traditionellen Mehrpumpenanlagen um bis zu 30 % verbessert.

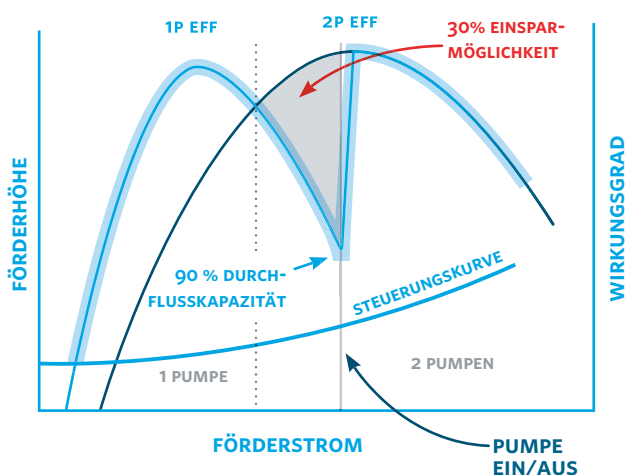
Die Last und der Durchflussanforderungen ändern sich im Laufe des Tages. In der Abbildung unten links stellt der Schnittpunkt zwischen der gepunkteten vertikalen Linie und den Effizienzkurven der Pumpe

die Durchflussmenge dar, ab dem eine Pumpe im System ein- oder abgeschaltet werden sollte. Die durchgezogene graue Linie zeigt jedoch an, wo bei der drehzahlbasierten Steuerung häufig eine Drehzahlregelung auftritt, die das Pumpenfeld zu einer nicht optimalen Leistungskurve zwingt.

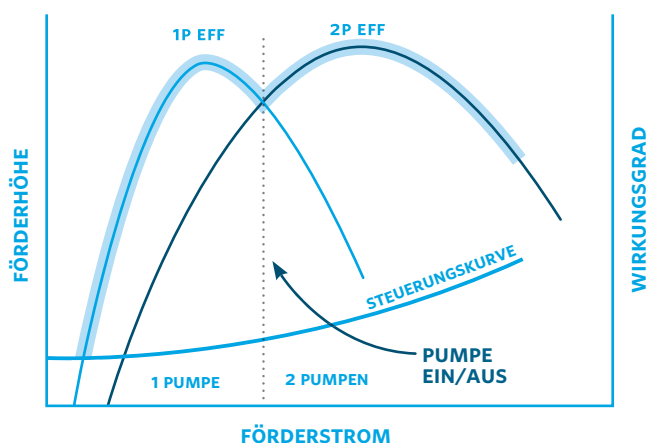
In einer Installation mit bis zu vier Pumpen überwacht die parallele Pumpensteuerung die Pumpendrehzahl und schaltet die Pumpen an den richtigen Stellen so zu, dass die Effizienz optimiert wird, wie in der Grafik unten rechts dargestellt.

Da HKL-Pumpensysteme meist in Teillast laufen, ist eine Auslegung mit zwei oder mehr kleineren Pumpen effizienter als eine große Pumpe. In einem 2-Pumpen-System kann bei Ausfall einer Pumpe die verbleibende Pumpe die Anforderungen mit bis zu 70 % Redundanz erfüllen. Die Aufteilung der Kapazität kann je nach Gebäudeart und Lastprofil angepasst werden.

## TRADITIONELLES STAGING (DREHZAHLBASIERT)



## PARALLELE PUMPENSTEUERUNG OPTIMALE EFFIZIENZ



SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN und erfahren Sie mehr über die parallele Pumpensteuerung von Armstrong.

## ② INTELLIGENT FLUID MANAGEMENT SYSTEM (IFMS)

**D**as Design Envelope iFMS ist eine vorgefertigte vollständig variable Pumpenanlage, die sowohl bei Neubauten als auch nachgerüstet einen deutlichen Mehrwert bietet.

### VORTEILE

**Vereinfachtes Betriebsraumdesign**

**Modularer Konstruktionsansatz für eine flexiblere Auslegung**

**Schnelle und einfache Montage**

**Energieersparnis**

**Zuverlässige Qualität im Hinblick auf Konzeption und Fertigung**

### ERGEBNIS

Mehr als 20 % schneller konzipiert

Projektrisiko um mehr als 30 % reduziert

Niedrigste Installationskosten

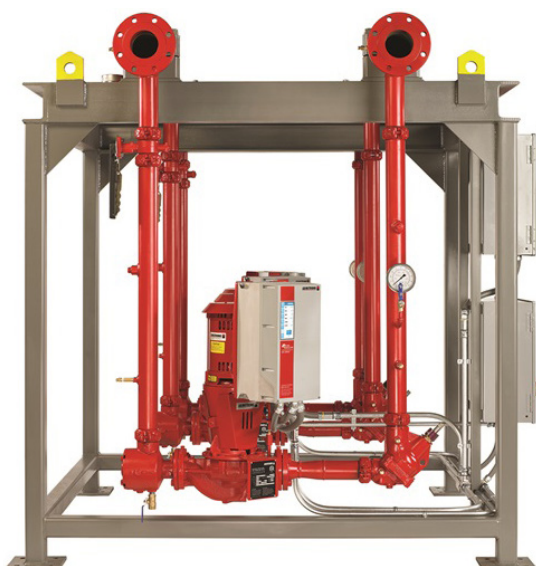
Niedrigste Betriebskosten

Reduziertes Risiko bei gesicherter Leistung

BIS ZU

**50%**

**NIEDRIGERE LEBENSZYKLUS-KOSTEN**



**SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN** und erfahren Sie mehr über das Design Envelope Intelligent Fluid Management System (iFMS) von Armstrong

Oder besuchen Sie: <https://armstrongfluidtechnology.com/de-de/products/design-envelope-intelligent-fluid-management-system>

**DESIGN ENVELOPE**



## 3 KONZEPTION VON FERNWÄRME-ÜBERGABESTATIONEN

**M**it zunehmender Länge der Rohrleitungen von Fernwärme- und Fernkältenetzen ist auch ein immer höherer Pumpdruck erforderlich. Unter Umständen ist dieser Druck für einzelne Gebäude zu hoch.

Wenn dann auch noch verschiedene Sektoren und Flüssigkeiten mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und unterschiedlichen Anforderungen ins Spiel kommen, müssen diese hydraulisch getrennt werden. Um beide Flüssigkeiten getrennt zu halten und gleichzeitig einen Wärmeaustausch zu ermöglichen, wird ein Plattenwärmetauscher (PHE) benötigt. Sobald beide Flüssigkeiten getrennt sind, sei es im Versorgungsnetz oder beispielsweise im Keller eines Gebäudes, braucht es auf der Sekundärseite eine Pumpe und auf der Primärseite ein Regelventil.

Dann sind noch eine Isolierung und sehr häufig auch eine Filterung, Verbrauchsmessung, Druckkomponenten usw. erforderlich. Häufig werden all diese Elemente als Komplettsystem verkauft, manchmal auf einem Rahmen montiert, manchmal in einem Gehäuse. Wir nennen dieses System Fernwärme-Übergabestationen. Bei größeren Netzen kann die Anzahl der Fernwärme-Übergabestationen erheblich sein, da jedes angeschlossene Gebäude eine Fernwärme-Übergabestation am Anschlusspunkt hat.

## MERKMALE

Variable primäre Pumpensteuerung in einer individuellen Konfiguration oder im Gehäuse oder sekundäre/tertiäre Pumpensteuerung im Gehäuse

Beste Effizienz bei paralleler sensorloser Steuerung

Bis zu 8 Pumpen, 16 Zonen und 8 Durchflussmesser (variable Primärsteuerung)

Reagiert auf Zonen-Anforderung für Heizung und Kühlung über Rücklauftemperaturfühler, Differenzdrucksensor, Ventilstellung Kühlzone, Sensorlose-Technologie, hybrid (Sensorlos mit kritischer Zone)

Überlastschutz auf Basis der Parallel Sensorlos™-Technologie (Sensorlose-Pumpen) oder der Pumpendrehzahl (Pumpen ohne Sensorlose-Technologie)

Durchflussmessung



**SCANNEN SIE DEN**

**QR-CODE**

ein und erfahren Sie mehr über den Design Envelope-Regler für Mehrpumpenanlagen (IPS 4000)

Oder besuchen Sie: <https://armstrongfluidtechnology.com/de-de/products/design-envelope-4000-integrated-pumping-system>



## 4 VORGEFERTIGTE ENERGIEZENTREN

**V**orgefertigte Energiezentren von Armstrong ermöglichen einen skalierbaren und modularen Ansatz für Fernwärme oder Fernkälte. Das Energiezentrum kann mit den Anforderungen des Fernwärmenetzes mitwachsen und muss daher nicht von Anfang an für eine volle Auslastung ausgelegt werden.

Design gemäß CP1 code für Wärmenetze

Konfigurierbar - breites Sortiment an unterschiedlichen Kapazitäten verfügbar

Modular und skalierbar - Ausbau und Erweiterung entsprechend den (angepassten) Anforderungen des Projekts

Für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet

Für unterschiedlichste Energiequellen geeignet

Einzelne oder mehrere Wärmespeicher

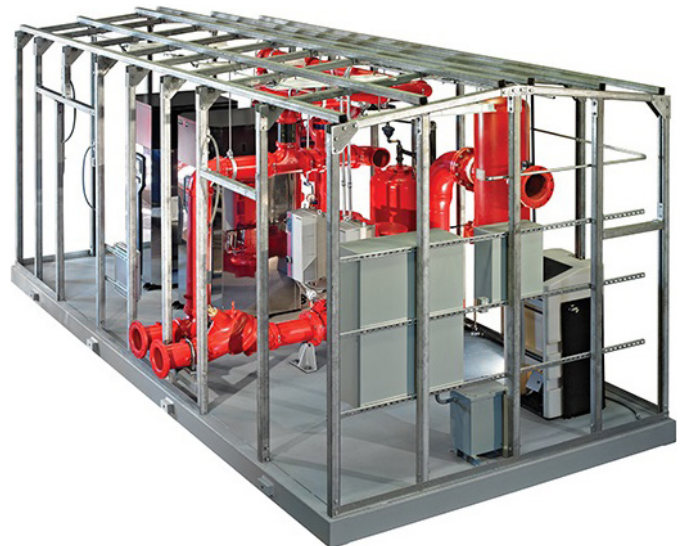
Kontrolle und Optimierung der Energiequelle

Steuerung über die Schichtebenen des Wärmespeichers

Spezifische Strategien je nach Art der Energiequelle

Unterstützung bei Auslegung und Dimensionierung für die Bedürfnisse Ihres Projekts

Integration mit BMS-Systemen



## DIE VORTEILE VORGEFERTIGTER KOMPLETT-SYSTEME

Bei der externen Fertigung oder der modularen Konstruktion werden mehrere Komponenten schon ab Werk (oder an einem anderen als dem endgültigen Standort) montiert, dann ausgeliefert und bei Bedarf vor Ort erneut zusammengebaut.

### Die Offsite Fertigung ermöglicht:

- Eine werkseitige Montage und Tests nach den höchsten Qualitätsstandards
- Minimale Störungen vor Ort
- Weniger Fehler durch die Montage vor Ort
- Werkseitig getestete Leistung
- Schnellere Inbetriebnahme
- Niedrigere Installationskosten
- Reduzierung des Projektrisikos
- Weniger Risiken durch Bereitstellung aus einer Hand (Überwachung/Verwaltung)
- Modulare/skalierbare Lösungen, die zusammen mit Ihrem Wärmenetz (oder der Auslastung) wachsen
- Auslieferung eines sicheren, hochwertigen Systems mit kontrollierten Risiken und Umweltauswirkungen



SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN und erfahren Sie mehr über die vorgefertigten Komplettsysteme von Armstrong



HÖCHSTE ENERGIE-EFFIZIENZ



NIEDRIGSTE INSTALLATIONS-KOSTEN



NIEDRIGSTE BETRIEBS-KOSTEN



GERINGSTES PROJEKT-RISIKO

## 5 ABWÄRME- ÜBERTRAGUNGSSTATION

**L**aut Schätzungen könnten mehr als 60 % des gesamten Wärmebedarfs für Gebäude gedeckt werden, wenn wir die Abwärme, die jeden Tag verschwendet wird, zurückgewinnen würden. **Fertigungsprozesse, die Kühlung von Rechenzentren, die Transportinfrastruktur und die Abwasseraufbereitung sind nur einige der potenziellen Wärmequellen, die uns dafür zur Verfügung stehen.**

Fernwärme- und Fernkältenetze sind das Bindeglied, das diese Gewinnung und Nutzung von Abwärme ermöglichen kann. Das ist ein wesentliches Element der Sektorkopplung. Die steigende Anzahl von „Edge“-Rechenzentren in der Nähe von Ballungszentren ist eine Chance, die nicht ungenutzt bleiben darf. Aber was braucht es, um diese frei verfügbare Wärme nutzen zu können?

**Die Abwärmeübertragungsstation von Armstrong macht die Gewinnung und Nutzung dieser Wärme zum Kinderspiel.** Durch die modulare und konfigurierbare Bauweise mit Plattenwärmetauschern, Pumpenventilen und integrierten Optimierungskomponenten kann Abwärme unabhängig von der Wärmequelle auf effizienteste Weise genutzt werden. Kann die Abwärme allein die Anforderungen des Netzes nicht abdecken, können zusätzliche Energiequellen eingesetzt werden. Verfügbar als rahmenmontierte Konfiguration oder als komplett vorgefertigte Gehäusevariante.

## MERKMALE

Übertragungslösung für Abwärme und Wärmeüberschüsse

Für eine Vielzahl von Wärmequellen geeignet

Zusätzliche Energiequellen verfügbar

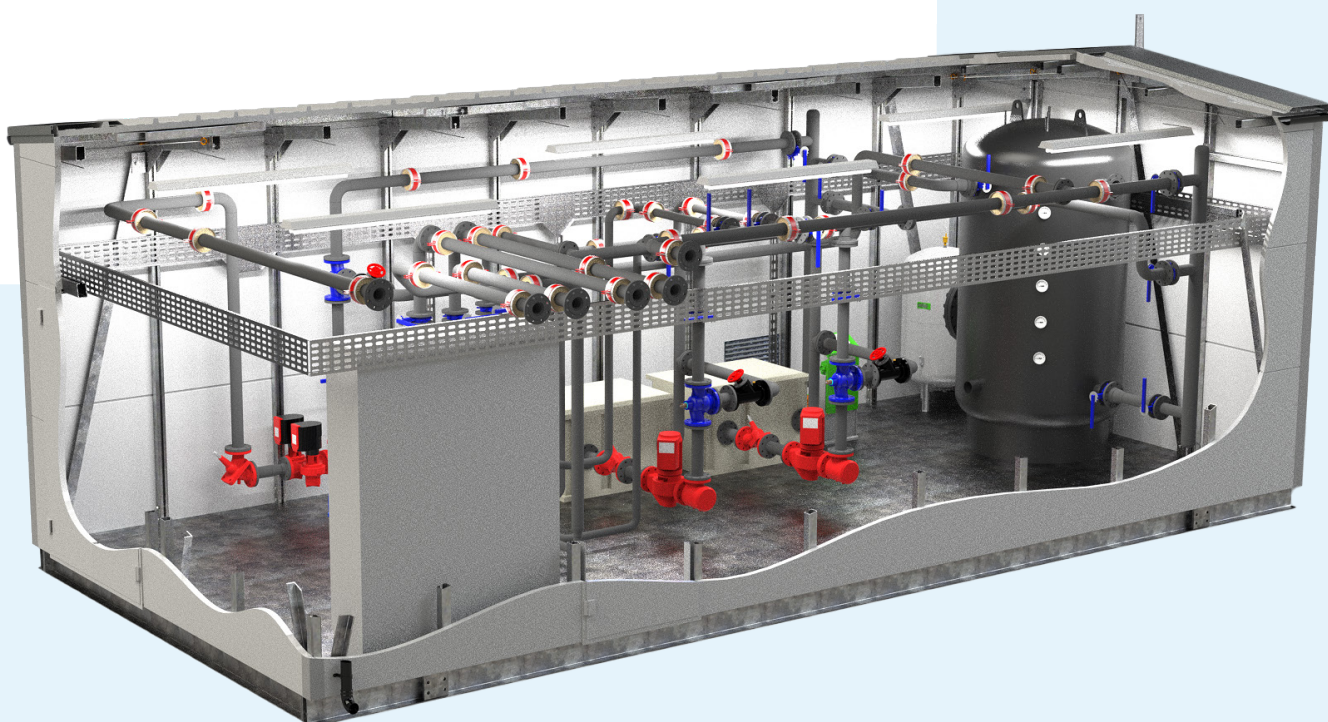
Vorgefertigt

Modular

Unterschiedliche Plattenanzahl und Größen

Wärmeübertragung in den Sekundär- und Primärkreislauf

Energiegewinnung aus Rechenzentren





# DURCHFLUSSMESSUNG UND -AUSWERTUNG

**D**ie Durchflussrate in einem HKL-System liefert uns entscheidende Informationen über den Betrieb der verschiedenen Systemkomponenten. Ohne diese Informationen ist es schwierig, die Leistung zu bewerten und zu optimieren. Stehen die richtigen Durchflussdaten zur Verfügung, sieht das ganz anders aus. Auf diese Weise kann Armstrong jede Komponente für sich, aber auch das ganze System optimieren

Design Envelope-Pumpen überwachen den Durchfluss so präzise, dass sie als Durchflussmesser fungieren können. Nach Branchenstandards wird eine Einstellung des Systemdurchflusses mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  empfohlen, die Design Envelope-Pumpen gewährleisten können.\*

**Hohe Präzision und Zuverlässigkeit:** keine Probleme mit Verunreinigungen, daher kein Wartungsbedarf und keine Rekalibrierung erforderlich.

**Niedrige Installationskosten:** einfache Nachrüstung.

**In die Pumpe integriert:** kein zusätzlicher Platzbedarf und keine Verkabelung erforderlich.

**Energieeinsparung:** Präzise Durchflussdaten ermöglichen die Optimierung des gesamten HKL-Systems.

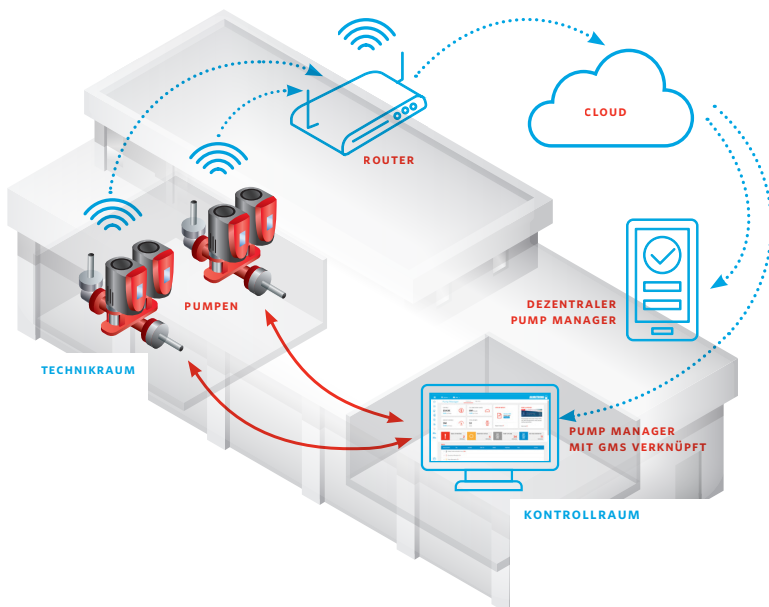
Nur zwei Durchflusswerte und vier Temperaturpunkte liefern alle erforderlichen Daten, um die Durchflussraten, die Wärmelast und die Betriebseffizienz eines HKL-Systems zu überwachen.



# ACTIVE PERFORMANCE MANAGEMENT™

**A**ctive Performance Management optimiert HKL-Systeme in jeder Phase des Lebenszyklus eines Gebäudes, indem es kontinuierlich aus einer Vielzahl von Installationen lernt und auf veränderte HKL-Anforderungen reagiert.

Durch die Kombination aus intelligenter Inbetriebnahme, Warnmeldungen in Echtzeit und Systemtransparenz wird der Systemwirkungsgrad und der Komfort der Bewohner langfristig gesichert.



# PUMP MANAGER™

**P**ump Manager ist ein cloud-basierter Abonnementsservice für Active Performance Management™ in intelligenten Design Envelope-Pumpen von Armstrong.

Er verfolgt und verwaltet die Pumpenleistung proaktiv und liefert frühzeitige Diagnosewarnungen, über das Internet abrufbare Trends und Analysen sowie automatische Berichte.

**Pump Manager hilft Kunden, fundierte Entscheidungen zu treffen und sofortige Maßnahmen zu ergreifen, um die bestmögliche HLK-Leistung zu erzielen.**



- Erhöhte Systemverfügbarkeit und Zuverlässigkeit
- Verbesserung der bestehenden Gebäudemanagementsysteme
- Senkung der Betriebskosten
- Höherer Komfort für die Mieter
- Mehr Transparenz für Ihr Gebäude
- Ermöglicht informationsbasierte Investitionsentscheidungen
- Online oder als App verfügbar



**SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN** und erfahren Sie mehr über unseren Pump Manager.

# OPTI-POINT™ - TECHNOLOGIE

**OPTI-POINT™ sorgt für eine kontinuierliche Effizienzoptimierung in jedem Betriebsszenario.**

Unmittelbar nach der Inbetriebnahme laufen mechanische Systeme mit nahezu optimaler Effizienz. Diese Effizienz kann mit der Zeit nachlassen, da Komponenten altern und Einstellungen vom Bedienpersonal verändert werden. Auch wenn diese Entwicklung sehr schleichend ist, können die aufaddierten Kosten für den Energieverbrauch am Ende erheblich sein.

**OPTI-POINT™** verhindert, dass Leistung und Effizienz von HKL-Systemen nachlassen. Durch die Digital Twin-Technologie und kontinuierliche Exploration findet **OPTI-POINT™** die bestmögliche Kombination von Einstellungen für jedes Betriebsszenario und setzt diese um.

## SELBSTLERNEND FÜR ENERGIEEINSPARUNGEN UNTER ALLEN UMSTÄNDEN

**Algorithmus für maschinelles Lernen bietet Optimierung und schnellere Reaktion auf unerwartete Situationen:**

**Das selbstlernende System sucht permanent nach Auffälligkeiten und spielt neue Betriebsszenarien durch**

**Automatische Anpassung zur Behebung von Effizienzproblemen und zur Erreichung von Energiesparzielen**

**Der ECO\*Pulse-Service gibt Fernwarnungen an Bediener aus**



- **Optimierte Leistung unter allen Betriebsbedingungen.**
- **Schutz vor nachlassender Systemeffizienz.**
- **Echtzeitdiagnose und prädiktive Wartungsempfehlungen.**

**OPTI-POINT™ identifiziert, verhindert und korrigiert die häufigsten Ursachen von Leistungsverlusten:**

Alternde Ausrüstung  
Umweltbedingungen  
Systemkontamination  
Personalwechsel  
Umbauten oder Nachrüstungen  
Spontane Systemanpassungen



## SCHULUNG

Armstrong bietet eine kostenlose Schulung mit CIBSE-Zulassung zum Thema Fernwärme und Fernkälte an:

**Warum Fernwärme? Garantierte Leistung und Wohin entwickelt sich die Fernwärme.** Die einstündige Schulung kann in Ihren Räumlichkeiten oder bei uns stattfinden.

Bei Interesse wenden Sie sich bitte per E-Mail an [info@armstrongfluidtechnology.com](mailto:info@armstrongfluidtechnology.com)

Wenn Sie Informationen zu unseren anderen Schulungen wünschen, besuchen Sie unsere Website oder schreiben Sie uns an:

[info@armstrongfluidtechnology.com](mailto:info@armstrongfluidtechnology.com)



## WEBINARE

Armstrong bietet regelmäßig Webinare zu unterschiedlichen Themen der HKL-Branche an.



**SCANNEN SIE DEN QR-CODE EIN** und erfahren Sie mehr über anstehende Webinare und die entsprechende Anmeldung.

Unsere Webinar-Bibliothek enthält Aufzeichnungen unserer Webinare, die Sie sich jederzeit ansehen können.

**360** SERVICE  
UND  
SUPPORT

**24/7 NOTFALL-  
SERVICE**

[ARMSTRONGFLUIDTECHNOLOGY.COM/360SERVICEANDSUPPORT](http://ARMSTRONGFLUIDTECHNOLOGY.COM/360SERVICEANDSUPPORT)



#### TORONTO

23 BERTRAND AVENUE, TORONTO,  
ONTARIO,  
KANADA, M1L 2P3  
+1 416 755 2291

#### BUFFALO

93 EAST AVENUE,  
NORTH TONAWANDA, NEW YORK,  
USA, 14120-6594  
+1 716 693 8813

#### DROITWICH SPA

POINTON WAY, STONEBRIDGE CROSS  
BUSINESS PARK, DROITWICH SPA,  
WORCESTERSHIRE,  
VEREINIGTES KÖNIGREICH, WR9 0LW  
+44 121 550 5333

#### MANCHESTER

WOLVERTON STREET, MANCHESTER  
VEREINIGTES KÖNIGREICH, M11 2ET  
+44 161 223 2223

#### BANGALORE

#18, LEWIS WORKSPACE, 3<sup>RD</sup> FLOOR,  
OFF MILLERS - NANDIDURGA ROAD,  
JAYAMAHAL CBD, BENSON TOWN,  
BANGALORE, INDIEN 560 046  
+91 80 4906 3555

#### SHANGHAI

UNIT 903, 888 NORTH SICHUAN RD.  
HONGKOU DISTRICT, SHANGHAI  
CHINA, 200085  
+86 21 5237 0909

#### BEIJING

ROOM 1612, NANYIN BUILDING NO.2  
NORTH EAST THIRD RING ROAD,  
CHAOYANG DISTRICT, BEIJING,  
CHINA 100027  
+86 21 5237 0909

#### SÃO PAULO

RUA JOSÉ SEMIÃO RODRIGUES  
AGOSTINHO, 1370 GALPÃO 6 EMBU  
DAS ARTES, SÃO PAULO, BRASILIEN  
+55 11 4785 1330

#### LYON

93 RUE DE LA VILLETTE  
LYON, 69003 FRANKREICH  
+33 4 26 83 78 74

#### DUBAI

JAFZA VIEW 19, OFFICE 402  
P.O.BOX 18226 JAFZA, DUBAI -  
VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE  
+971 4 887 6775

#### JIMBOLIA

STR CALEA MOTILOR NR. 2C  
JIMBOLIA 305400, JUD.TIMIS  
RUMÄNIEN  
+40 256 360 030

#### FRANKFURT

PALAIS KRONBERG,  
WESTERBACHSTRASSE 32,  
D-61476, KRONBERG IM TAUNUS,  
DEUTSCHLAND  
+49 6173 999 7755



Wenn Sie mehr darüber wissen möchten, wie  
Armstrong Ihr Fernwärmesystem unterstützen kann,  
besuchen Sie unsere Website

[www.armstrongfluidtechnology.com/en-gb/sector-expertise/district-energy](http://www.armstrongfluidtechnology.com/en-gb/sector-expertise/district-energy) oder schreiben Sie uns an  
[info@armstrongfluidtechnology.com](mailto:info@armstrongfluidtechnology.com)