

Dezentrales Pumpensystem für Neubau und Sanierung

Heizenergieeinsparungen und Komfortverbesserungen

Jürgen Resch, Leiter Product Business



Das seit Mitte 2009 verfügbare Dezentrale Pumpensystem „Wilo-Geniix“ ist mit mehreren Miniaturpumpen an den Heizflächen bzw. Heizkreisen eine interessante Alternative zum klassischen Systemaufbau mit Thermostatventilen. Die herkömmliche „Angebotsheizung“ mit einer zentralen Heizungspumpe wird so durch eine „Bedarfsheizung“ abgelöst – gepumpt wird nur, wenn Wärme benötigt wird, Abb.2. Eine zentrale Regelungsintelligenz hält das Heizungssystem jederzeit im hydraulischen Optimum und macht es insgesamt präziser, schneller sowie energieeffizienter.

Abb.1: Die „Wilo-Geniix“-Pumpen werden im Rücklauf montiert. Die Pumpenelektroniken werden in der Nähe der Pumpen installiert und steuern diese über eine Kabelverbindung.

Bei dem Dezentralen Pumpensystem von Wilo handelt es sich um ein innovatives Gesamtkonzept für die Hydraulik der Wärmeverteilung bei Warmwasserheizungen. Eine zentrale Steuereinheit mit moderner Computertechnik erkennt den Wärmebedarf der einzelnen Räume und versorgt die Heizkörper individuell mit Hilfe von Miniaturpumpen, die nicht größer sind, als herkömmliche Thermostatventile. Auf diese Weise bleibt das gesamte Heizungssystem jederzeit in einem energieeffizienten und komfortablen Optimalzustand. Zentraler Vorteil ist – neben Hydraulik- und Komfortverbesserungen – vor allem eine erhebliche Senkung des Heizenergiebedarfs um durchschnittlich 20 %, verglichen mit einem hydraulisch abgeglichenen System.

Einsatzbereiche sind Neubauten und auch die Nachrüstung von Altbauten; das System kann sowohl in Ein- und Mehrfamilienhäusern als auch in Nutzzimmobilien wie Bürogebäuden eingebaut werden.

ENERGIEEFFIZIENZ DURCH TEMPERATURSTEUERUNG

Die neu entwickelten Miniaturpumpen zeichnen sich durch die von Hocheffizienzpumpen bekannte, stromsparende EC-Motorentechologie sowie durch geringe Baugröße und hohe Robustheit aus, Abb.3. Die Pumpen sind ausführende Komponenten innerhalb des neuen Pumpensystems und versorgen die Heizflächen (Radiatoren bzw. Flächenheizkreise) mit den notwendigen Massenströmen. Sie befinden sich im Rücklauf und arbeiten nur, wenn in dem entsprechenden Raum Wärme benötigt wird. Eine in der Nähe der Pumpen installierte Pumpenelektronik steuert diese über eine Kabelverbin-

dung, Abb.1. Sie ermöglicht den Anschluss externer Temperaturfühler, z.B. für die Oberflächentemperierung von Fußböden. Zudem können externe Fensterkontakte direkt aufgeschaltet werden. Für Pumpen und Pumpenelektroniken stehen Design-Abdeckungen, Abb.4, zur zeitgemäßen Integration in das Wohn- bzw. Büroambi-

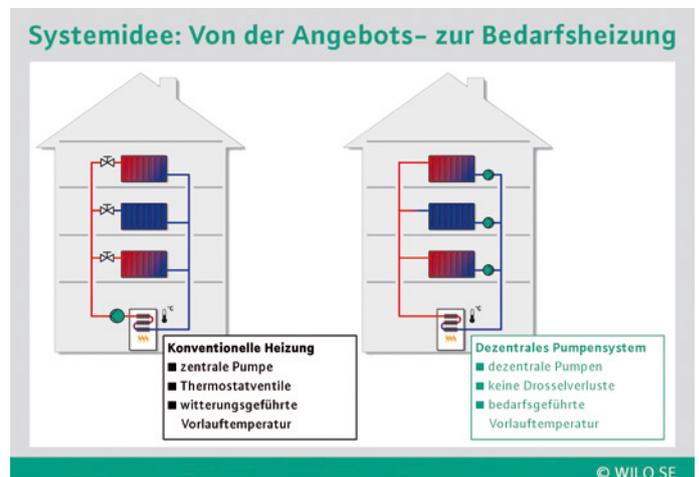


Abb.2: „Wilo-Geniix“ stellt im Bereich der Heizungstechnik eine technische Revolution dar. Gepumpt wird nur, wenn Wärme benötigt wird.

Stellen Sie jetzt die Weichen für mehr Energieeffizienz und Komfort

Mit Regelungskomponenten und Systemen für die Trinkwassererwärmung, Nah- und Fernwärme



5 Mio.

Installationen weltweit

und mehr als 75 Jahre Erfahrung machen Danfoss zu Ihrem starken Partner

Die Energiebranche ist in Bewegung. Traditionelle Heiztechniken werden zunehmend kombiniert mit Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien. Nah- und Fernwärmenetze senken Temperaturen und Drücke. Wer seinen Kunden stabile Preise, höchste Versorgungssicherheit und einen maximalen Komfort bieten will, muss für Energieeffizienz sorgen.

Die Fernwärme- und Regelungstechnik von Danfoss sorgt für höchste Effizienz von der Energieerzeugung über die Energieverteilung bis zur Energienutzung. Warten Sie nicht, bis der Zug abgefahren ist, sichern Sie sich jetzt Ihren Platz in der 1. Klasse und erfahren Sie mehr über moderne Fernwärme- und Regelungstechnik.



Abb.3: Ein ganz wichtiger Technologiesprung auf dem Weg zu „Wilo-Geniix“: die Entwicklung sehr kleiner, aber dennoch leistungsfähiger und zuverlässiger Miniaturpumpen - nicht größer als ein herkömmliches Thermostatventil.



Abb.4: Design-Abdeckungen stehen für Pumpen- und Pumpenelektronik zur Verfügung

ente zur Verfügung. Die Temperatursteuerung erfolgt für jeden Raum über Raumbediengeräte mit einem intuitiven, leicht erlernbaren Bedienkonzept. Alternativ oder auch ergänzend können über ein Zentralbediengerät für einzelne Räume sowie Raumgruppen unter anderem Zeitprofile und Zentralfunktionen programmiert werden. Zudem kann das Zentralbediengerät auch mit Raumtemperatursensoren ohne Bedienmöglichkeit (z. B. für Schulen) kombiniert werden.

ZENTRALE „INTELLIGENZ“ FÜR DIE HEIZUNG

Die Geräte der Pumpenelektronik, der Zentral- und Raumbedienung bzw. der Raumtemperatursensoren stehen in Verbindung mit einem „Geniix“-Server. Über diesen Anschluss erfolgt zugleich die Stromversorgung der Komponenten. Der Server ist da-

bei die zentrale „Intelligenz“ im Heizungssystem und verfügt über eine Schnittstelle zum Wärmeerzeuger. Er übernimmt, abgestimmt auf den Wärmebedarf der einzelnen Räume und die Vorgaben aus den Raumbediengeräten, das Management aller Komponenten im Gesamtsystem Heizung. Durch die Regelsignale des Servers an die Pumpenelektronik werden die Pumpendrehzahl und damit der Massenstrom der Pumpe sowie die Heizleistung variabel und bedarfsgerecht geregelt, Abb. 5.

Der Server sammelt alle verfügbaren Informationen, wertet diese aus und sendet dann neue Sollwerte an die beteiligten Komponenten im System. Er erfasst so unter anderem die eingegebenen Soll-Raumtemperaturen und die per Raumbediengeräte oder Temperatursensoren ermittelten Ist-Temperaturen. In Abhängigkeit von der Differenz des Ist- und Sollwertes

wird die Pumpen-Solldrehzahl vorgegeben und kontinuierlich angepasst. Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ K, Abb.6. Dabei ist auch bei gemischten Kreisen (Heizkörper, Flächenheizung) eine optimale Abstimmung auf die individuellen Raumtemperaturvorgaben möglich. Darüber hinaus kommuniziert der Server mit den Raumbediengeräten, überwacht alle angeschlossenen Komponenten, sammelt Daten zu Diagnosezwecken und steuert den Wärmeerzeuger über eine 0-10 V-Schnittstelle. Der Server kann mit bis zu 252 Systemelementen – Zentralbediengerät, Raumbediengeräte, Temperatursensoren und Pumpenelektroniken – kommunizieren. Geht man pro Raum von je einem Heizkörper und einem Bediengerät bzw. Temperatursensor aus, können mit einem einzigen Zentralgerät rein rechnerisch 126 Räume angesteuert

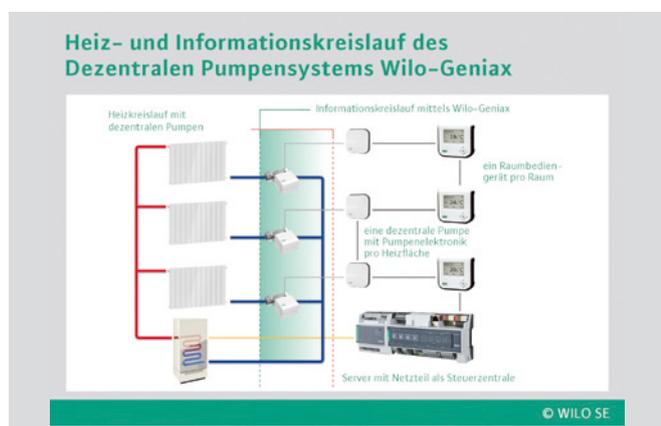


Abb.5: Der hydraulische Teil der Heizungsanlage und der Informationskreislauf zwischen den Komponenten des „Wilo-Geniix“-Systems.

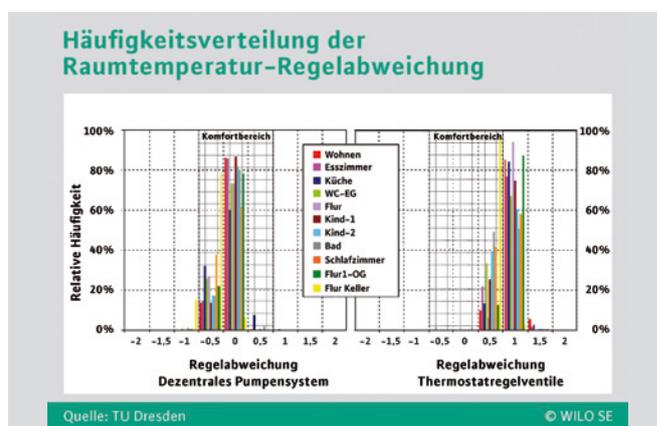
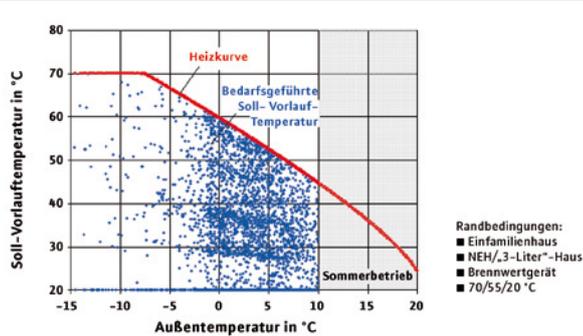


Abb.6: Mit dem System wird im Zusammenspiel zwischen Raumbediengerät bzw. Raumtemperaturfühler und dem Server eine hohe Regelgüte, d.h. relativ kurze Ausregelzeiten, sowie eine hohe Regelstabilität und -genauigkeit erreicht.

Bedarfsgeführte Vorlauftemperaturregelung im Dezentralen Pumpensystem: Deutliche Absenkung der Vorlauftemperaturen



Quelle: TU Dresden

© WILO SE

Abb.7: Durch die Vorlauftemperaturregelung lässt sich eine Verringerung der durchschnittlichen Systemtemperaturen und damit eine Reduktion der Verteilungsverluste erzielen (Bild Darstellung für ein ausgewähltes Beispiel).

werden.

ERHEBLICHE HEIZENERGIE-EINSPARUNGEN

Das Dezentrale Pumpensystem bietet aufgrund einer deutlichen Reduzierung der Wärmeverluste sowohl in der Wärmeerzeugung und -verteilung als auch in der Wärmeübergabe erhebliche Einsparpotenziale. Im Gegensatz zur witterungsgeführten Regelung berücksichtigt es beispielsweise, dass vielfach aufgrund von solaren Gewinnen und inneren Lasten eine niedrigere Vorlauftemperatur zur Deckung der Heizlast ausreichend ist. Durch die bedarfsgeführte Vorlauftemperatur ergibt sich eine Verringerung der durchschnittlichen Systemtemperaturen und damit eine deutliche Verbesserung des Wirkungsgrades des Wärmeerzeugers (Brennwertkessel, Wärmepumpe) im Vergleich zur konventionellen Lösung mit witterungsgeführter Vorlauftemperaturregelung, Abb.7.

Im Rahmen von Feldversuchen und Simulationen konnte die TU Dresden für den Heizenergieverbrauch je nach Gebäudeart und Gebäudealter verschiedene Einsparpotenziale ermitteln, Abb.8:

- ▶ Einfamilienhaus Neubau: 22%
- ▶ Einfamilienhaus Altbau: 20%
- ▶ Mehrfamilienhaus Neubau: 20%
- ▶ Mehrfamilienhaus Altbau: 17%
- ▶ Bürogebäude Neubau: 24%

Die Unterschiede resultieren dabei nach Aussage der Wissenschaftler unter anderem aus den unterschiedlichen ther-

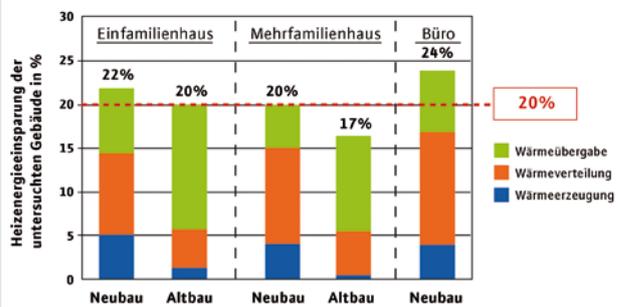
mischen Eigenschaften der Gebäude und ihrer Nutzung sowie den spezifischen Möglichkeiten einer Vorlauftemperaturabsenkung. Im Durchschnitt erreicht das Dezentrale Pumpensystem nach den Erkenntnissen der TU Dresden 20% Heizenergieeinsparung, Abb.9.

Hieraus ergeben sich kurze Amortisationszeiten. Die Mehrkosten für die Installation des innovativen Systems von Wilo in einem Neubau mit Fußbodenheizung – ca. 1.600 Euro für ein Einfamilienhaus mit 150 Quadratmetern Wohnfläche – rechnen sich beispielsweise innerhalb von rund sechs Jahren. Bei einer Heizungssanierung amortisiert sich der Mehraufwand im Vergleich zur konventionellen Ausstattung bereits nach rund sechs Jahren. Hinzu kommt jeweils der erhebliche Komfortgewinn in der Raumbeheizung.

AUTOMATISCHER HYDRAULISCHER ABGLEICH

Ein weiterer erheblicher Vorteil eines Dezentralen Pumpensystems ist, dass es einen automatischen hydraulischen Abgleich des Heizungssystems vornimmt. Denn hydraulische Mängel führen heute insbesondere in mehrstöckigen Gebäuden zu ungleichmäßiger Wärmeverteilung. In der Praxis wird häufig versucht, dies durch überdimensionierte Pumpen oder durch die Anhebung der Vorlauftemperatur zu kompensieren. Beides führt aber zu erhöhtem Energieverbrauch. Demgegenüber erfolgt der hydraulische Abgleich

Heizenergieeinsparungen durch das Dezentrale Pumpensystem GENIAX



Quelle: TU Dresden

© WILO SE

Abb.8: Die TU Dresden ermittelte für den Heizenergieverbrauch je nach Gebäudeart und Gebäudealter erhebliche Einsparpotenziale im Vergleich zum konventionellen Heizungssystem.

beim „GeniAx-System“ bereits im Rahmen der Konfiguration der Heizungsanlage. Wie im konventionellen System werden auch hier aufgrund der Heizlastbedarfsberechnung der Massenstrom für die Heizflächen und der Druckverlust bestimmt. Auf dieser Basis werden die Drehzahlen in der Konfiguration so aufeinander abgestimmt, dass stets ein hydraulisch optimales System realisiert wird. Diese Vorgaben werden dann vom System automatisch umgesetzt. So wird jede Heizfläche präzise und energieeffizient mit der benötigten Wassermenge für optimale Behaglichkeit versorgt. Energieverluste durch hydraulische Mängel können wirksam verhindert werden. Mit der automatischen Realisierung des hydraulischen Abgleichs wird die Anforderung der VOB Teil C erfüllt.

DEUTLICHE VERBESSERUNG DES HEIZKOMFORTS

Mit dieser Technik kann der Nutzer nicht nur die Temperatur für jedes Zimmer individuell einstellen, sondern auch zu Energiesparzwecken verschiedene Absenkezeiten im Tages- und Wochenverlauf programmieren. Auch eine raumweise Schnellaufheizung wird durch eine kurzfristige Anhebung der Vorlauftemperatur – bei Bedarf auch über die Heizkurve hinaus – ermöglicht. Die energiesparende automatische Absenkung auf eine definierte Raumtemperatur – z. B. über Nacht – lässt sich mit diesem dezentralen Pumpensystem viel präziser erreichen und konstanter halten als mit

Thermostatventilen. Denn hier erfolgt eine verzögerungsfreie, direkte Reduzierung der Wärmeabgabe in den Raum, während dies beim konventionellen Heizsystem nur indirekt durch Absenkung der Vorlauftemperatur möglich ist. Dann erfolgt jedoch ein automatisches Öffnen der Thermostatventile, d.h. die niedrigere Vorlauftemperatur wird durch ein Ansteigen der Heizkörpermasseströme zum Teil wieder kompensiert. Beim Dezentralen Pumpensystem wird dagegen – bei entsprechenden baulichen Verhältnissen und Absenkezeiten – bis auf die gewünschte Raumtemperatur abgesenkt. Diese wird dann bis zum Ende der Absenkezeit gehalten. Eine Ansteuerung durch den Server ermöglicht das Abschalten des Wärmereizers, während die

regulierung der einzelnen Pumpen zentral erfolgt, sorgt der Server auch bei im Tagesverlauf unterschiedlichen Temperaturverteilungen im Gebäude stets für maximale Energieeffizienz.

An dieser Stelle zeigt sich ein entscheidender Unterschied zu konventionellen Systemen, bei denen der Nutzer den Zeitpunkt für den Kesselstart vorgibt und dabei eine Zeitreserve für die Aufheizung einrechnen muss. Beim dezentralen Pumpensystem wird demgegenüber nur die Nutzungszeit programmiert, eine Aufheizoptimierung sorgt dann automatisch dafür, dass die definierte Raumtemperatur zum richtigen Zeitpunkt erreicht wird. Denn der Server kennt in seiner Eigenschaft als Zentralrechner den nächsten Sollwertsprung

regulierungssoftware zur Verfügung. Der Server muss alle im System vorhandenen Komponenten kennen. Dies sind zum einen aktive Komponenten wie Pumpen bzw. Pumpenelektronik, Zentralbediengerät, Raumbediengeräte, Temperatursensoren etc., zum anderen passive Komponenten wie Gebäude, Raumgruppen, Räume und Heizkreise. In der Konfigurationssoftware wird die Objektbeschreibung hinterlegt – z.B. die Gebäudedaten und die Zahl der beheizten Räume. Anschließend werden die grundlegenden Systemparameter automatisch von der Konfigurationssoftware errechnet und eine Konfigurationsdatei für den Server erstellt. Diese wird auf einer SD-Karte abgelegt und kann damit beispielsweise vom Rechner im Büro zum

Einsparpotenziale durch das Dezentrale Pumpensystem Wilo-Geniux



Abb.9: Im Durchschnitt erreicht das Dezentrale Pumpensystem 20 % Energieeinsparung.

Effektive Nachtabsenkung und Wiederaufheizung

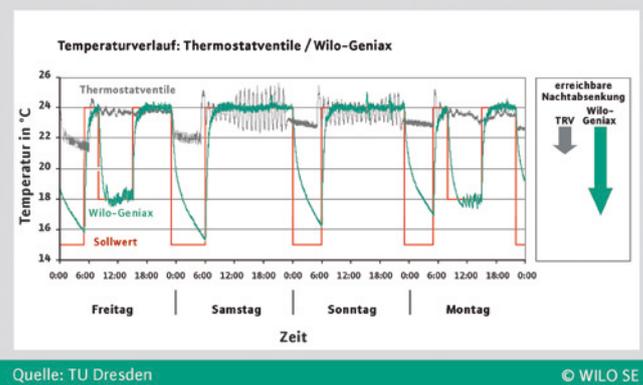


Abb.10: Die energiesparende Nacht- bzw. Tagabsenkung auf eine gewünschte Temperatur lässt sich mit dem Dezentralen Pumpensystem viel präziser erreichen und konstanter halten als mit Thermostatventilen.

Räume auskühlen, Abb.10.

KOMFORTABLE PROGRAMMIERUNG VON ZEITPROFILIEN

Mit der Programmierung von Zeitprofilen kann der Benutzer über Raumbediengeräte oder optional über ein Zentralbediengerät verschiedene Einstellungen vornehmen. So lassen sich Datum, Uhrzeit und persönliche Zeitprofile individuellen Aufheiz- und Absenkezeiten sowie den gewünschten Raumtemperaturen zuordnen. Hierdurch kann beispielsweise nicht nur die berufsbedingte Abwesenheit an Wochentagen berücksichtigt werden, sondern auch die unterschiedlichen Arten der Raumnutzung im Tagesverlauf. Indem die auf den Zeitprofilen basierende Steue-

regulierung aufgrund des hinterlegten Zeitprofils und ermittelt aus aktuellen Rahmenbedingungen wie Außentemperatur und Sprunghöhe den optimalen Aufheizzeitpunkt.

PLANUNG UND KONFIGURATION

Die Realisierung dieses neuen Systems erfordert lediglich das bei SHK-Fachplanern und -Fachhandwerksunternehmen ohnehin vorhandene Know-how. So unterscheidet sich beispielsweise „Geniux“ bei der hydraulischen Planung nicht von konventionellen Systemen. Die Elektroplanung kann entsprechend den gängigen Verlege-regeln nach dem allgemein bekannten Stand der Technik vorgenommen werden. Für die gebäudespezifische Konfiguration des Pumpensystems steht eine Konfigu-

rationsssoftware zur Verfügung. Der Server muss alle im System vorhandenen Komponenten kennen. Dies sind zum einen aktive Komponenten wie Pumpen bzw. Pumpenelektronik, Zentralbediengerät, Raumbediengeräte, Temperatursensoren etc., zum anderen passive Komponenten wie Gebäude, Raumgruppen, Räume und Heizkreise. In der Konfigurationssoftware wird die Objektbeschreibung hinterlegt – z.B. die Gebäudedaten und die Zahl der beheizten Räume. Anschließend werden die grundlegenden Systemparameter automatisch von der Konfigurationssoftware errechnet und eine Konfigurationsdatei für den Server erstellt. Diese wird auf einer SD-Karte abgelegt und kann damit beispielsweise vom Rechner im Büro zum

FAZIT UND AUSBLICK

Als innovative Lösung für mehr Energieeffizienz und Komfort im Heizungsbereich

ist das Dezentrale Pumpensystem von Wilo seit Frühjahr 2009 erhältlich. Seither wurden bereits eine Reihe von Heizungsanlagen in neu errichteten bzw. modernisierten Einfamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern und Nutzzimmobilien in Betrieb genommen. Die ersten Praxiserfahrungen sind sehr positiv, das System eröffnet der

Pumpentechnologie neue, vielversprechende Einsatzbereiche. Nicht zuletzt aufgrund der kurzen Amortisationszeiten auch im Vergleich zu anderen Energiesparmaßnahmen ist es für Eigentümer bzw. Betreiber von Wohn- und Nutzzimmobilien eine interessante Alternative zum konventionellen Systemaufbau.

Autor
Jürgen Resch,
Leiter Product Business Unit GeniAx,
WILO SE, Dortmund
Fotos / Grafiken: WILO SE
www.wilo.de und www.geniAx.de