

Multivalente Heizungsanlagen

Abgestimmte Systemtechnik sorgt für perfektes Teamwork

Sie reduzieren die Abhängigkeit von Öl und Gas, senken den Brennstoffverbrauch und helfen, das Klima zu schützen – multivalente Heizungsanlagen bieten eine Reihe von Vorteilen. Der Beitrag stellt die aktuellen technischen Trends in diesem Bereich vor.

Unter deutschen Dächern werden heute rund 30 % aller Heizungsanlagen mit Heizöl und etwa 50 % mit Erdgas betrieben. Öl und Gas werden in diesem Sektor auch in den kommenden Jahrzehnten eine wichtige Rolle spielen. Die begrenzten Reichweiten der fossilen Energieträger, steigende Preise und das bei ihrer Verbrennung freigesetzte CO₂ erfordern jedoch die verstärkte Nutzung hocheffizienter Technologien sowie der regenerativen Energien.

Die Brennwerttechnik ist die effizienteste Technologie zur Wärmeerzeugung. Moderne Brennwertkessel erreichen Wirkungsgrade bis 98 % und wandeln so die im Öl und Gas enthaltene Energie beinahe vollständig in nutzbare Wärme um. Zudem erfordern sie nur geringe Investitionen und eignen sich sowohl für den Einsatz in Neubauten wie im Gebäudebestand. Der Austausch eines alten Heizkessels gegen ein modernes Brennwertsystem ist in der Regel problemlos. Wird der ursprüngliche Energieträger Öl oder Gas beibehalten, so sind normalerweise auch keine Änderungen an der vorhandenen Infrastruktur (Tank, Pumpen, Rohrleitungen, Raum-Heizflächen usw.) erforderlich.

Zusätzlich werden heute ausgereifte Systeme zur Nutzung der erneuerbaren Energien angeboten. Moderne Pellet-, Hackschnitzel- und Scheitholzkessel sowie Wärmepumpen sind in der Lage, sowohl Einfamilienhäuser als auch weitaus größere Gebäude als alleinige Wärmeerzeuger ganzjährig mit Heizwärme und erwärmtem Trinkwasser zu versorgen. Die Anschaffung einer monovalenten Holzfeuerungs- oder Wärmepumpenanlage erfordert allerdings in der Regel höhere Investitionen als ein Brennwertsystem. In vielen Fällen kann daher eine multivalente Heizungsanlage eine Lösung sein, in der z. B. eine Wärmepumpe mit kleinerer Leistung (und mit entsprechend niedrigeren Investitionskosten) die Grundlast und ein Öl- bzw. Gas-Heizkessel die Spitzenlasten deckt.

Die Nutzung von Sonnenenergie zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung ist seit Jahren ebenfalls Stand der Technik. Da Sonnenenergie nicht stetig zur Verfügung steht, müssen thermische Solaranlagen allerdings zur Versorgungssicherheit durch einen zweiten Wärmeerzeuger ergänzt werden. Thermische Solaranlagen sind daher praktisch immer eine Komponente einer bivalenten Heizungsanlage.

Vorteile multivalenter Heizungsanlagen

Multivalente Heizungsanlagen bestehen aus mindestens zwei Wärmeerzeugern, die auf unterschiedliche Energieträger bzw. Energiequellen zurückgreifen. Besonders häufig werden Öl- oder Gas-Heizkessel mit einem regenerativen Energiesystem ergänzt. Je nach eingesetztem regenerativem System (Solaranlage, Wärmepumpe oder Biomassekessel) und Anlagenkonzept sind mit



1 – Bivalente Heizungsanlage mit Gas-Brennwertkessel und Wasser/Wasser-Wärmepumpe

den erneuerbaren Energien Deckungsraten von bis zu 90 % möglich. Entsprechend groß sind die erzielbaren Einsparungen an fossilen Brennstoffen. Neben der größeren Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern bieten solche Anlagen weitere Vorteile:

- Eine bestehende monovalente Heizungsanlage mit Öl- oder Gas-Heizkessel, der noch nicht zum Austausch ansteht, kann mit einem regenerativen Energiesystem modernisiert und den gestiegenen gesetzlichen Anforderungen (EEWärmeG) angepasst werden.
- Da sich die Betriebszeiten des vorhandenen Heizkessels verringern, hat dieser in der Regel eine deutlich verlängerte Nutzungsdauer.
- Deckt der regenerative Wärmeerzeuger die Wärme-Grundlast ab, so kann er mit minimaler Takthäufigkeit arbeiten. Dies gewährleistet hohe Effizienz und eine lange Nutzungsdauer.
- Die Nutzung von mehreren Energieträgern bietet eine besonders hohe Versorgungssicherheit.
- Durch die Nutzung von Solarenergie, Biomasse und Umweltwärme werden die klimaschädigenden CO₂-Emissionen erheblich gesenkt.

Die Nachfrage nach Heizungsanlagen, die ganz auf Öl und Gas verzichten, nimmt aus Gründen des Klimaschutzes sowie der Energiepreisentwicklung zu. Deshalb werden immer häufiger zwei und mehr regenerative Energiesysteme miteinander kombiniert, beispielsweise ein Pelletkessel oder eine Wärmepumpe mit einer thermischen Solaranlage.

Genau aufeinander abgestimmte Gesamtsysteme

Prinzipiell können heute alle Arten von Wärmeerzeugern miteinander kombiniert werden. Die Energiesparpotenziale multivalenter Heizungsanlagen erschließen sich jedoch erst dann vollständig, wenn alle Komponenten des Gesamtsystems genau aufeinander abgestimmt sind. Komplettanbieter haben hier gegenüber Spezialanbietern deutliche Vorteile:

- das Verständnis von Heiztechnik als systematisches Ganzes
- eine technologieoffene und energieträgerneutrale Beratung der Kunden
- die regelungstechnische Abstimmung aller Wärmeerzeuger durch einen übergeordneten elektronischen Energiemanager
- eine umfassende Unterstützung bei der Planung der Gesamtanlage.

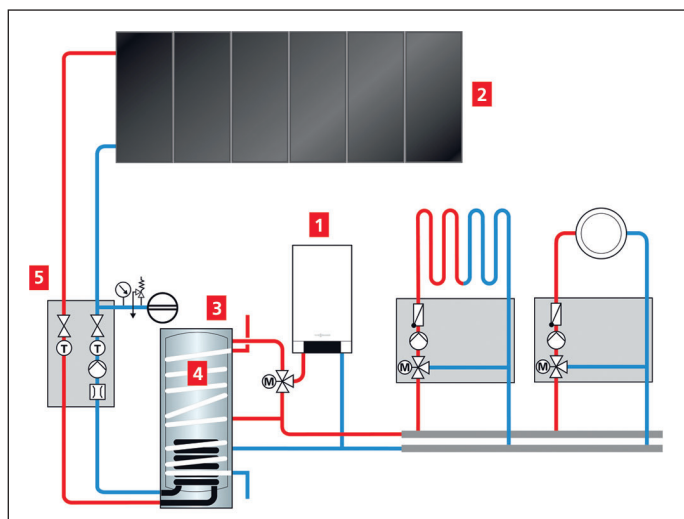
Viessmann Marktpartner können z. B. einen so genannten Schemabrowser mit rund 250 Anlagenschemen für alle Arten von Wärmeerzeugern, dazugehörigen Stücklisten und Funktionsbeschreibungen kostenlos aus dem Internet herunterladen (www.viessmann.de, Login für Marktpartner). Beispielhaft werden im Folgenden aus der Vielzahl der Möglichkeiten zwei häufige Kombinationen kurz vorgestellt.

Öl-/Gas-Brennwertkessel und solare Heizungsunterstützung

Der Anteil von Heizungen, die durch Solaranlagen bei der Gebäudebeheizung unterstützt werden, wächst kontinuierlich. So verfügen mittlerweile über 10 % der neuen sowie der grundlegend modernisierten Heizungsanlagen über eine solare Heizungsunterstützung.

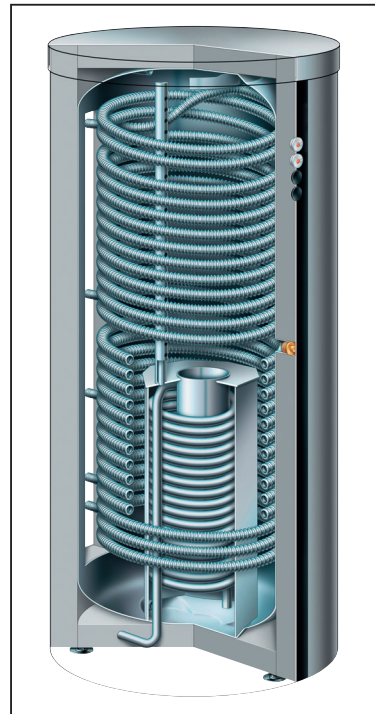
In optimal gedämmten Gebäuden können bis zu 35 % des gesamten Wärmebedarfs durch solare Wärme gedeckt werden. Und auch im Gebäudebestand sind Deckungsraten von mehr als 12 % möglich.

Entsprechend verringert sich der Brennstoffverbrauch. Deshalb sollte bei der Planung einer Heizungsanlage (im Neubau wie bei der Modernisierung) immer geprüft werden, ob kostenlose Sonnenenergie genutzt werden kann.



2 – Solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit einem Kombispeicher (vereinfachtes Anlagenschema)

- 1 – Wärmeerzeuger
- 2 – Kollektorfeld
- 3 – Kombispeicher
- 4 – Edelstahl-Wellrohr für die Trinkwassererwärmung
- 5 – Solar-Divicon



3 – Multivalente Kombispeicher wie der Vitocell 360-M sind besonders für Heizungsanlagen mit mehreren Wärmeerzeugern geeignet.

Eine heute übliche Anlagenkonfiguration zeigt Bild 2. Ein platz sparender Kombispeicher stellt die Schnittstelle zwischen beiden Wärmeerzeugern dar. Kombispeicher bevorraten Heizwasser für die Heizungsunterstützung, ein integrierter Edelstahl-Wärmetauscher erwärmt das Trinkwasser im Durchlauf. Der hydraulische Aufbau einer solchen Anlage

ist deutlich einfacher als eine Lösung mit separatem Speicher-Wassererwärmer und Heizwasser-Pufferspeichern.

Prinzipiell kann in einer solchen Anlage z. B. auch noch ein Scheitholz-Vergaserkessel integriert werden. Multivalente Kombispeicher, wie der Vitocell 360-M (Bild 3), besitzen alle dafür erforderlichen Anschlüsse. Der Öl-/Gas-Heizkessel würde in einer solchen Anlage während des Sommers und in der Übergangszeit bei nicht ausreichender Sonneneinstrahlung für die komfortable Trinkwassererwärmung sorgen und in der Heizperiode die Deckungslücke zwischen verfügbarer solarer Wärme und vorhandenem Wärmebedarf schließen. Im Winter kann dann gegebenenfalls der Scheitholzkessel parallel zum Öl-/Gas-Heizkessel betrieben werden und den Verbrauch an fossilem Brennstoff weiter senken. Der Öl-/Gas-Heizkessel stellt die dauerhafte Wärmeversorgung sicher, auch wenn kein Brennholz nachgelegt wurde.

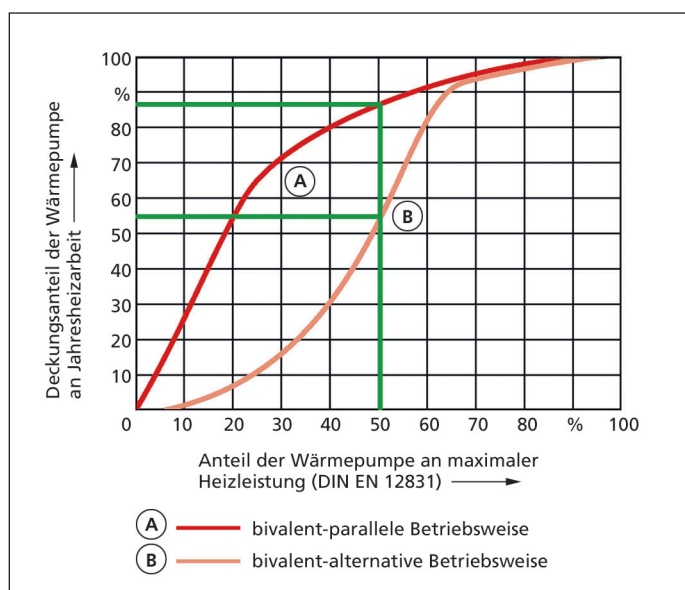
Öl-/Gas-Heizkessel und Wärmepumpe

Auch mit einer Wärmepumpe lassen sich Öl- und Gas-Heizkessel einfach kombinieren. In solchen Anlagen beträgt der Deckungsgrad der Wärmepumpe an der Jahresheizarbeit bis zu 90 %. Vor allem in Ein- und Zweifamilienhäusern kommen dazu immer häufiger Luft/Wasser-Wärmepumpen in Split-Bauweise zum Einsatz (Bild 4). Ihre Technik basiert auf der Außeneinheit von Split-Klimageräten und einer Inneneinheit, die als platz sparendes Wandgerät ausgeführt ist. Moderne Split-Wärmepumpen bieten eine Reihe von Vorteilen:

- Da die Außeneinheit auf der millionenfach bewährten Split-Klimatechnik beruht, die für die neue Verwendung entsprechend angepasst wurde, können die Geräte zu einem sehr attraktiven Preis angeboten werden.
- Es entstehen außerdem keine Kosten für die Erschließung der Außenluft als Wärmequelle.
- Außen- und Inneneinheiten bieten eine hohe Flexibilität bei der Aufstellung. So kann die als Wandgerät ausgeführte Inneneinheit auch in Wohnräumen (z. B. Küche oder Bad) installiert werden.



4 – Moderne Split-Wärmepumpe (Vitocal 200-S) mit invertergesteuertem Verdichter und elektronischem Expansionsventil (COP bis 4,6 nach EN 14511 bei A 7 °C/W 35 °C)



5 – Abhängig von der Betriebsweise sind unterschiedliche Deckungsanteile der Wärmepumpe an der Jahresheizarbeit möglich.

- Für den geräuscharmen Betrieb sorgen moderne Lüfter- und Verdichtertechnologien.
- Invertergesteuerte Verdichter und elektronische Expansionsventile gewährleisten hohe Effizienz – auch bei Teillast.
- Durch reversible Betriebsweise können die Geräte im Sommer auch zur Kühlung eingesetzt werden.

In einer bivalenten Anlage sorgt die Wärmepumpe für die Grundversorgung mit Heizenergie. Erst bei besonders niedrigen Temperaturen schaltet sich zur Deckung der Spitzenlast automatisch der Heizkessel ein.

Dabei wird zwischen zwei Betriebsweisen unterschieden:

- Bei der bivalent-alternativen Betriebsweise arbeitet oberhalb einer festgelegten Außentemperatur (dem so genannten Bivalenzpunkt, z. B. -5 °C) ausschließlich die Wärmepumpe. Bei niedrigeren Temperaturen schaltet sich die Wärmepumpe ab und der Heizkessel übernimmt die Wärmeversorgung. Diese

Betriebsweise eignet sich besonders für Heizungsanlagen mit hohen Systemtemperaturen, wie sie in älteren Gebäuden häufig anzutreffen sind. Die Regelung der Wärmepumpe sorgt automatisch für das Umschalten zwischen den Wärmeerzeugern.

- Bei der bivalent-parallelen Betriebsweise arbeitet die Wärmepumpe zunächst als einziger Wärmeerzeuger. Reicht bei sinkender Außentemperatur die Heizleistung der Wärmepumpe nicht mehr aus, um den Wärmebedarf zu decken, wird sie durch den Heizkessel ergänzt. Beide Wärmeerzeuger sind dann gleichzeitig in Betrieb. Die Aktivierung des Heizkessels und die lastabhängige Leistungsabgabe steuert die Wärmepumpenregelung.

Wird die bivalent-parallele Betriebsweise gewählt, ist der Anteil der Wärmepumpe an der Jahresheizarbeit größer als bei der bivalent-alternativen. So kann eine Wärmepumpe, deren Nenn-Wärmeleistung etwa halb so groß ist wie die maximale Gebäude-Heizlast, bei der bivalent-parallelen Betriebsweise z. B. 85 % der gesamten Jahresheizarbeit leisten, bei der bivalent-alternativen dagegen rund 50 % (Bild 5).

Aktuelle Trends bei multivalenten Anlagen

Bisher bestehen multivalente Heizungsanlagen üblicherweise aus zwei und mehr separaten Wärmeerzeugern, die über Hydraulik und Regelungstechnik miteinander verbunden sind, um ein funktionierendes Gesamtsystem zu ergeben. Um den Aufwand für Planung und Installation solcher Anlagen zu vereinfachen, mehr Sicherheit bei Kalkulation und Ausführung zu bieten und um den Platzbedarf der Anlagen zu verringern, konzentrieren sich neue Entwicklungen auf die Integration aller Teilsysteme in möglichst kompakte Einheiten. Entsprechende Lösungen sind bereits für Ein- und Zweifamilienhäuser verfügbar. Darüber hinaus werden in naher Zukunft noch effizientere Systeme mit neuen Technologien auf den Markt kommen.

Integration aller Teilsysteme

Bivalente Kompaktgeräte, die z. B. ein Gas-Brennwertgerät oder eine Wärmepumpe zusammen mit einem Speicher für die solare Trinkwassererwärmung und alle weiteren Komponenten in sich vereinen, sind bereits seit einigen Jahren erfolgreich auf dem Markt und werden in immer neuen Varianten angeboten (Bild 6). Eine Weiterentwicklung sind Öl- und Gas-Brennwert-Kompaktgeräte, bei denen die Solarenergie auch zur Unterstützung der Gebäudebeheizung genutzt wird. Diese „plug and play“-Lösungen für Neubau und Modernisierung sind deutlich kompakter als Anlagen aus separaten Komponenten und ermöglichen die solare Heizungsunterstützung auch unter beengten Platzverhältnissen. Darüber hinaus vereinfachen sie die Anlagenplanung und verkürzen die Montagezeiten erheblich.

Ein Beispiel für eine solche komplette multivalente Heizzentrale ist der neue Vitosolar 300-F (Bild 7). Alle Anlagenkomponenten (wahlweise ein Gas- oder Öl-Brennwertgerät, ein 750 l-Kombispeicher, die komplette Verrohrung, Mischer, Hocheffizienzpumpen sowie die gemeinsame Regelung) sind in einer Unit vereint. Die Deckungsrate der solaren Heizungsunterstützung beträgt mit diesem Gerät in Neubauten über 25 %, in Bestandsgebäuden mehr als 12 %. Brennwertgerät und Solaranlage werden über eine gemeinsame Regelung bedient, die die Solarerträge als übersichtliches Diagramm darstellt. Darüber hinaus ist die Einbindung eines weiteren Wärmeerzeugers (z. B. eines Holzheizkessels) über vorhandene Anschlüsse möglich.



6 – Kompakte Split-Wärmepumpe Vitocal 242-S mit integriertem Speicher-Wassererwärmer für die solare Warmwasserbereitung

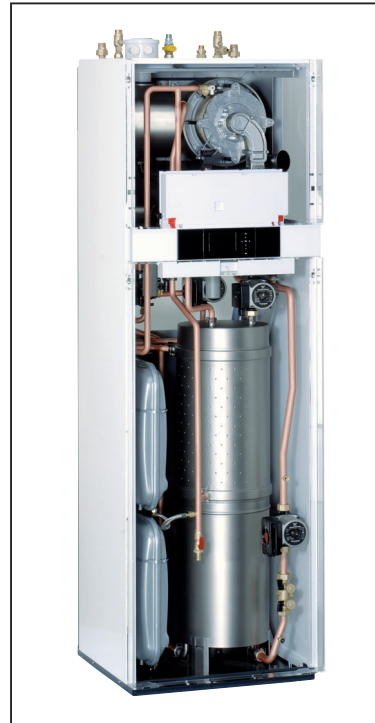


7 – Moderne Heizzentralen mit solarer Heizungsunterstützung werden weitgehend vormontiert angeliefert und benötigen nur wenig Platz.

Neue Technologien

Neue Technologien werden in absehbarer Zeit die etablierten Techniken der Wärmeerzeugung ergänzen und noch höhere Nutzungsgrade als bisher ermöglichen. Zu solchen Entwicklungen gehört u. a. das Zeolith-Kompaktgerät, eine Kombination aus öl- bzw. gasbetriebenem Brennwertgerät und einer Adsorptionswärmepumpe. Neben einem fossilen Energieträger nutzen solche Geräte Naturwärme, z. B. aus dem Erdreich und Solarenergie.

Bei dem Zeolith-Kompaktgerät macht man sich die Eigenschaft der Zeolith-Keramik zu nutze, Wasserdampf aufzunehmen, zu binden und dabei Wärme mit hoher Temperatur freizusetzen. Wasser wird dazu im Vakuum mit Hilfe von Naturwärme verdampft und anschließend vom Zeolith adsorbiert. Die dabei frei werdende Adsorptionswärme wird an das Heizungssystem abgegeben. Durch Wärmezufuhr mittels Gas- bzw. Öl-Brenner wird



8 – Das Zeolith-Kompaktgerät Vitosorp 200-F kombiniert Brennwerttechnik mit einer Adsorptions-Wärmepumpe.

das gebundene Wasser anschließend wieder aus der Keramik ausgetrieben. Der Wasserdampf kondensiert und gibt die Kondensationswärme an den Heizkreis ab.

Das derzeit bei Viessmann entwickelte Zeolith-Kompaktgerät Vitosorp 200-F (Bild 8) wird eine Wärmeleistung bis 10 kW haben und ist damit besonders für Ein- und Zweifamilienhäuser geeignet.

Das Wärmepumpenmodul trägt mit kostenloser Naturwärme die Grundlast des Wärmebedarfs, während der integrierte Gas- oder Öl-Brennwertkessel die Bedarfsspitzen deckt. Gegenüber herkömmlichen Brennwertkesseln senkt dieses System den CO₂-Ausstoß um ca. 20 % und erhöht den Norm-Nutzungsgrad auf bis zu 130 % (H_s). Das Gerät wird in jede bestehende Heizungsanlage integrierbar sein, bestehende Anschlüsse können genutzt werden.

Fazit

Begrenzte Reichweiten von Öl und Gas sowie der drohende Klimawandel erfordern die verstärkte Nutzung hocheffizienter Technologien und der regenerativen Energien. Mit multivalenten Heizungsanlagen ist beides zugleich möglich. Sie kombinieren z. B. effiziente Brennwertkessel mit Holzfeuerungen oder Wärmepumpen, oft ergänzt um eine Solaranlage. Prinzipiell können alle Arten von Wärmeerzeugern in einer Anlage gemeinsam betrieben werden.

Unerlässlich für ein zuverlässig und effizient funktionierendes Gesamtsystem ist aber, dass alle Komponenten genau aufeinander abgestimmt sind und über eine Regelung gemeinsam gemanagt werden. Nur so können die Effizienzpotenziale der Wärmeerzeuger voll ausgeschöpft werden. Nicht zuletzt aus diesem Grund geht der Trend bei Anlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser zu kompakten Heizzentralen, in denen alle Anlagenkomponenten in einem Gerät integriert sind.



Der Autor
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Rogatty,
Viessmann Werke GmbH, Allendorf