

Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern: Herausforderungen und Lösungen, Anlagenkonzepte

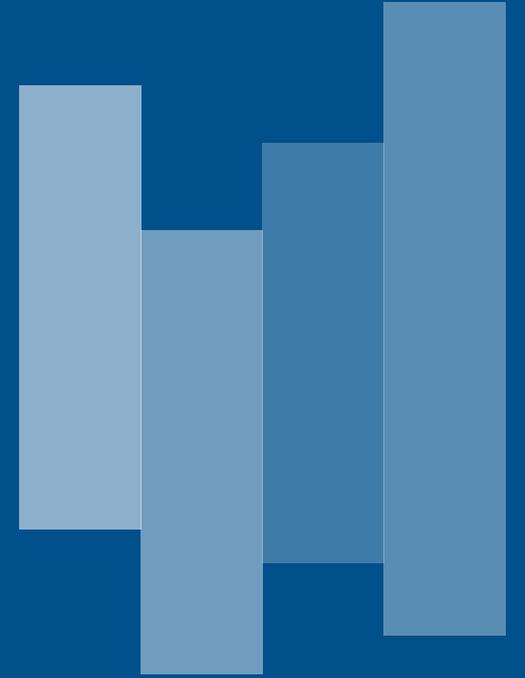
Wärmepumpen von der dezentralen bis zur vernetzten Versorgung

Martina Schmitt, Seniorexpertin Klimaneutrale Gebäude,
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

14. Mai 2025, online

Gebäudeforum klimaneutral

Fachinformationen und Service für Sie!



The screenshot shows the homepage of the website www.gebaeudeforum.de. At the top left is the logo 'GEBÄUDEFORUM KLIMANEUTRAL'. To the right is a yellow button 'Abonnieren Sie unseren Newsletter' with a dropdown arrow. Below the logo is a search bar with the placeholder 'Suchbegriff...' and a search icon, and a button 'ÜBER UNS'. A teal navigation bar contains the following menu items: 'BEST PRACTICE', 'WISSEN', 'REALISIEREN', 'PARTNERNETZWERK', 'ORDNUNGSRECHT', and 'SERVICE'. The main content area is titled 'Aktuelles' and features a large blue banner for 'NEUER THEMENBEREICH | 06. MAI 2024' with the sub-header 'EU-Vorgaben im Gebäudebereich'. Below the banner is a yellow button 'ZUM THEMENBEREICH'. To the right of the banner are two news items: one dated 14.05.2024 about a newsletter and another dated 30.04.2024 about a BMWK fact paper. At the bottom of the page, there are three buttons: 'THEMENTIPPS', 'BEST-PRACTICE-PORTAL', and 'SUCHE UND FACHHOTLINE'. A teal footer bar contains the text '23.05.2024: Online-Seminar zur Novelle der BEG EM - Fokus: MFH / WEG'.

Internetauftritt www.gebaeudeforum.de

➤ **Fachinformationen** von 77 verschiedenen Partnern (z.B. Institute, Hochschulen, Forschung, Experten)

➤ **Serviceangebot** (Hotline, Email-Service, Veranstaltungen, Newsletter)

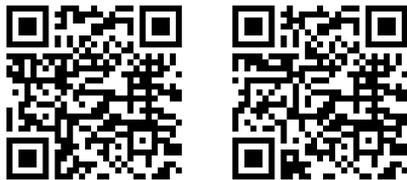
Serviceangebote des Gebäudeforums

> Service für Fachleute u. a. aus
Energieberatung, Planung, Architektur,
Handwerk

> Fachfragen rund um die Anwendung von
GEG, DIN 18599 etc.

www.gebaeudeforum.de/service/fachhotline/

www.gebaeudeforum.de/service/faq/



> Telefonische Hotline 

- 4x wöchentlich

> E-Mail-Service 

- Mit externen Fachleuten aus
Normungsausschüssen etc.

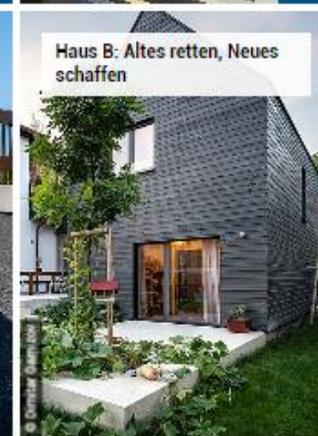
> FAQ auf der Website 

- Basierend auf wiederkehrenden
Fachfragen

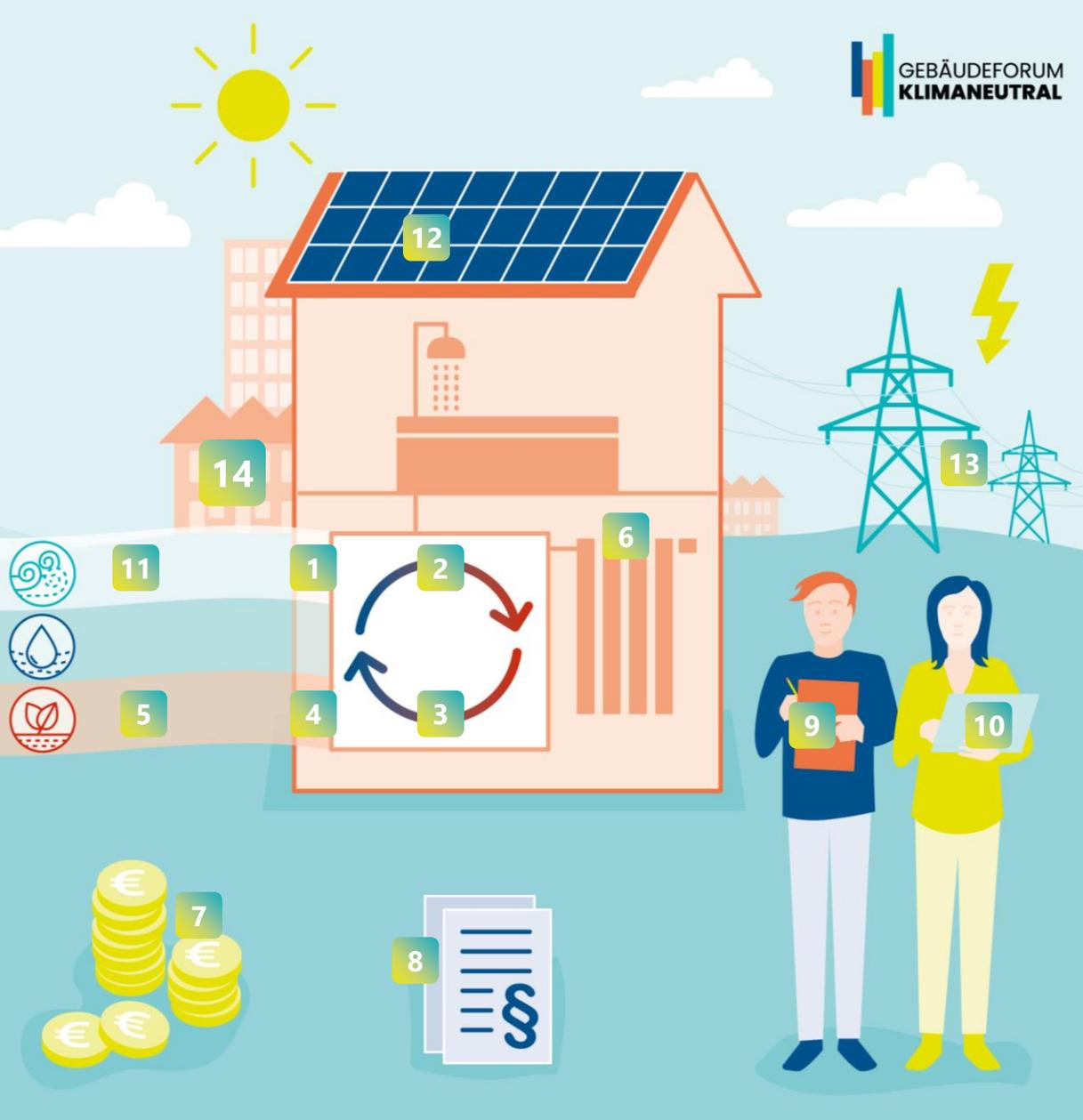
Best-Practice-Portal

100+ Beispiele für mutmachende Projekte mit Vorbild-funktion im klimaneutralen Bauen und Sanieren

14 Kategorien von Sanierung über Baustoffe bis hin zu Smart/Digital



Fachinformationen zum Thema Wärmepumpe



- 1 Typen
- 2 Effizienz
- 3 Kältemittel
- 4 Geräuschemissionen
- 5 Besondere Wärmequellen
- 6 Umstellung im Bestand
- 7 Förderung
- 8 Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- 9 Weiterbildung und Qualifizierung
- 10 Auslegungssoftware
- 11 Großwärmepumpen
- 12 Stromeigennutzung
- 13 Wärmepumpen im Stromnetz

Erfahrungen aus der Praxis: Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

GEBÄUDEFORUM KLIMANEUTRAL



Praxisleitfaden für Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern
Status quo. Erfahrungen. Möglichkeiten.

Partner

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Fraunhofer ISE

GdW Die Wohnungswirtschaft

eratur-Wärmepumpe und Gaskessel tovoltisch-thermischen Kollektoren (PVT-Kollektoren)

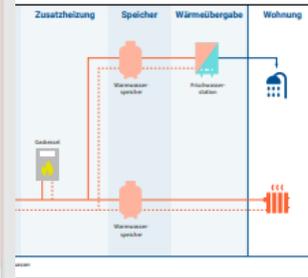
- Gebäude**
- **Größe:** Gebäude mit 30 Wohneinheiten, beheizte Wohnfläche: 2.200 m²
 - **Lage:** Karlsruhe, Ortsteil Durlach, Wohngebiet mit Zellenbebauung
 - **Energetischer Zustand:**
 - **Aufbauzustand:** Baujahr 1963, Sanierung Gebäudehülle 1995 auf U-Wert von 0,42 W/m²K, Wärmeversorgung zentral über NT-Gaskessel, Verbrauch für Heizwärme: ca. 59 kWh/m²a und für Trinkwasser: ca. 32 kWh/m²a
 - **Maßnahmen:** selektiver Heizkörperaustausch zur Reduktion der Heizkreistemperatur, 2021 Einbau der Wärmepumpe und Einbindung in Quartierskonzept (Eigenwärmeversorgung über BHKW), neuer Gas-Brennwertkessel zur Spitzenlastdeckung



weise Heizlast-schanderer g der Heizkörper gemitteln. Die Wärmepumpe an hohe Söde-passend zur n Winter sind die geringer.

Quartiers- und Contractingkonzept: Die Wärmepumpe wird zum Teil mit Strom aus Eigenzeugung des BHKW im Quartier versorgt. Die Wärmeerzeuger werden über ein Contractingmodell der Tochtergesellschaft Karlsruher Energieservice GmbH (KES) betrieben.

weitere Informationen zum Forschungsvorhaben: Smartes Quartier Karlsruhe Durlach. Das Forschungsvorhaben wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BWK).



Wärmequelle: Außenluft und Solarstrahlung über PVT-Kollektoren

Trinkwasser: Erzeugung zentral über Heizsystem und Verteilung über zentrale Frischwasserstation mit Zirkulation, drei Pufferspeicher à 850 Liter

Effizienzsteigerung durch Anpassung der Regelung und Betriebsanpassung: Durch die Auswertung von Messwerten im Betrieb der Anlage (Monitoring) zeigt sich Optimierungspotenzial. Teile der Heizungsanlage (Speicher) werden auch dann durchströmt, wenn sie nicht genutzt werden, was zu Bereitstellungsverlusten führt. Dies kann durch Anpassung der Regelung verhindert werden. Weiteres Potenzial für Effizienzsteigerung ergibt sich z. B. durch die Nutzung höherer Außentemperaturen und solarer Einstrahlung zu bestimmten Zeiten. Durch die Anpassung von Zeitprogrammen kann die Quelltemperatur angehoben und damit die Effizienz weiter erhöht werden. Voraussetzung dafür ist die entsprechend große Dimensionierung des Speichers.

PVT-Kollektoren generieren Wärme aus Außenluft und Solarstrahlung platzsparend und geräuschlos: Dank der Nutzung der PV-Fläche auch als Wärmequelle ist kein zusätzlicher Platz für eine Außenfläche oder einen Erdkollektor notwendig. Es werden keine Geräusche erzeugt (wie z. B. über Ventilatoren) und durch die Montage auf dem Dach ist die Anlage vor Vandalismus geschützt.

8 Praxisbeispiele mit:

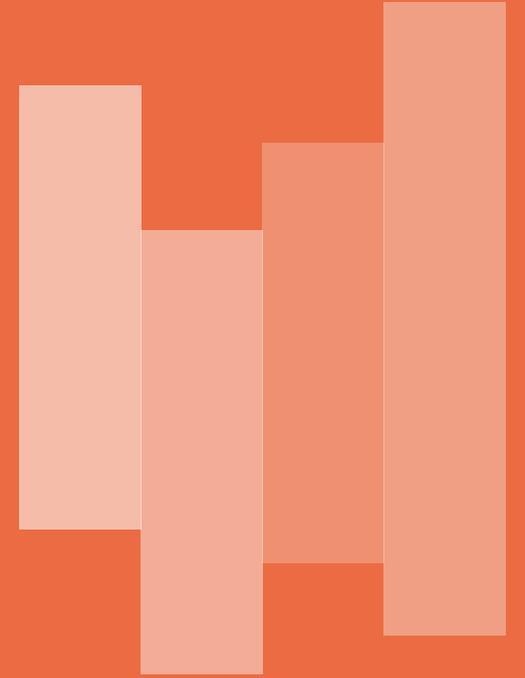
- Gebäude- und Technikdaten
- Anlagenschema
- Umsetzung und Ergebnisse
- Lessons Learned

Kostenfreier Download:
www.gebaeudeforum.de

Herausforderungen und Lösungen.

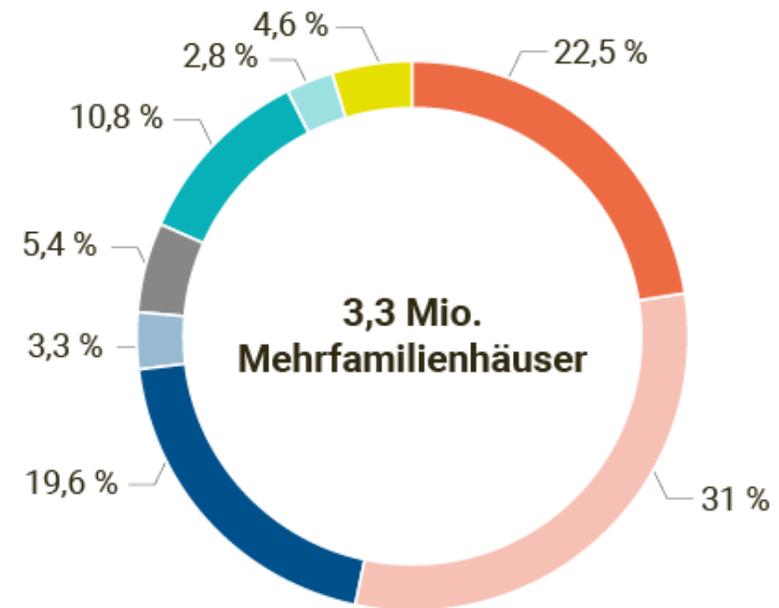
Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpensysteme.

Erfahrungen aus der Praxis.



Jede zweite Wohnung befindet sich in einem Mehrfamilienhaus.

- 3,3 Mio. Mehrfamilienhäuser in Deutschland werden nur zu **3,3 Prozent mit Wärmepumpen** beheizt
- überwiegender Anteil wird fossil beheizt
- ca. 18 Prozent sind dezentrale Anlagen



Zentral

■ Öl-Heizkessel

■ Erdgas-Heizkessel

■ Fernwärme

■ Elektro-Wärmepumpe

■ Sonstige (Kohle, Gas-Wärmepumpe, Holz usw.)

Dezentral

■ Gasetagenheizung

■ Stromspeicheröfen (Nachtspeicher)

■ Einzelöfen (Gas, Öl, Holz, Kohle)

Dena – Gebäudereport; Verteilung von Heizsystemen in Mehrfamilienhäusern deutschlandweit (Quelle: BDEW 2023)

Herausforderungen bei der Umstellung auf Wärmepumpen

**hoher
Wärmebedarf
und hohe
Heizleistung**
erfordern größere
Anlagen

Platzmangel
für
Wärmequellen-
erschließung in
dicht besiedelten
Ballungsräumen

**Geräusch-
emissionen**
für Erschließung
Wärmequelle
Außenluft
bei hoher
Wärmeleistung

**Trinkwasser-
erwärmung**
Hygienische
Anforderungen
bei großen
Anlagen

**dezentrale
bestehende
Anlagen**
umrüsten,
z.B.
Gasetagen-
heizung

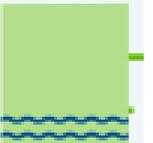
**Mieter-Vermieter-
Dilemma:**
Investitionskosten-
umlage,
**Eigentümer-
gemeinschaften**

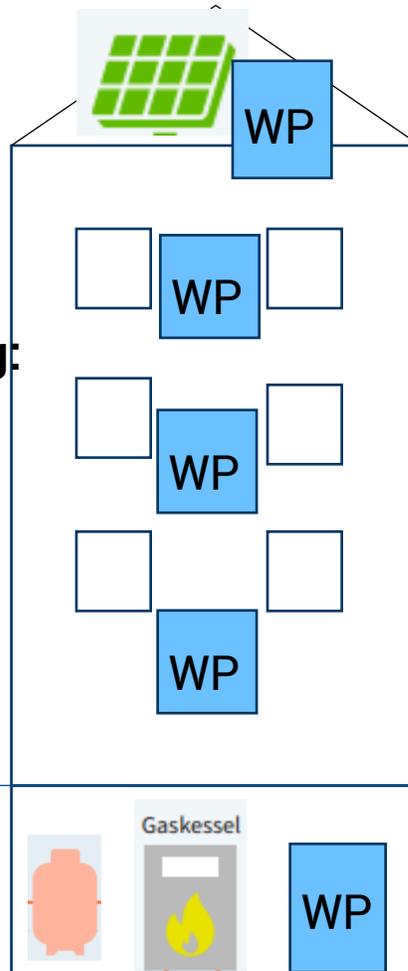
Überblick Wärmepumpensysteme

Wärmequellen:

Außenluft
Erdreich
Wasser (Grundwasser,
Oberflächenwasser, Abwasser)
Sonnenstrahlung
Abwärme

Wärmequellenerschließung:

-  Außenlufteinheit
-  Erdsonden/Kollektoren
-  Brunnen
-  Eisspeicher
-  PVT-Kollektoren
- Sonderformen



Wärmeerzeugung:

Monovalent (nur Wärmepumpe), Kaskade
Bivalent (weiterer Erzeuger)
Hybridgeräte (Kombi mit Gaskessel)
Zentral oder dezentral
etagenweise/wohnungsweise
Aufstellort: Keller/Dach/Fassade

Wärmeverteilung/speicherung

Pufferspeicher
Schichtenspeicher

Wärmeübergabe in Raum:

Heizkörper/Flächenheizung/Luft

Bauarten:

Monoblock /Kompaktgerät
Splitgerät

Trinkwarmwasserversorgung:

gekoppelt oder getrennt von Heizwärmeerzeugung
Zentral oder dezentral
direktelektrisch oder über Wärmepumpe
Frishwasserstationen oder Wohnungsstationen

Hoher Wärmebedarf: Zwei Faktoren sind relevant für Wärmepumpeneinsatz



Erforderlicher Fokus: Temperaturen bei Wärmeübergabe senken!

→ hydraulischer Abgleich, Heizkurve absenken, Heizflächenvergrößerung/Heizkörpertausch

Wärmebedarf senken – schrittweise Sanierung

Auch vor Sanierung ist Wärmepumpeneinsatz sinnvoll:

- **Hybridheizung einsetzen:** Kombination aus Wärmepumpe für Grundlast und Spitzenlastkessel (Gas, Biomasse)
- nach **Senkung Wärmebedarf** übernimmt Wärmepumpe gesamte Wärmebereitstellung



Beispiel: Außenluft-Wärmepumpe vor und nach Sanierung

Wohnungsgesellschaft Adorf mbH in Sachsen

- vor Sanierung:
 - effizienter Hybrid-Betrieb (Außenluft-Wärmepumpe Grundlast, Gas-Kessel: Spitzenlast) JAZ 3,0
 - Absenkung Vorlauftemperatur von 50°C auf 43°C (bei 0°C Außentemperatur) durch Anpassung Heizkurve und Austausch 70 Prozent der Heizkörper
- nach Sanierung:
 - Wärmepumpe stellt Heizwärme bereit
 - weitere Absenkung der Heizkreistemperatur
 - Trinkwassererwärmung getrennt über Gas-Kessel



Heizwärmebedarf
vor Sanierung 216 kWh/m²a

Bilder: Fraunhofer ISE,
Forschungsvorhaben LowEX
gefördert durch BMWK



Wärmepumpe mit
3 bis 11 kW_{th}



Heizwärmebedarf
nach Sanierung 50 kWh/m²a

Bilder: Fraunhofer ISE

Wärmebedarf senken – Energiesprung durch serielle Sanierung

Komplettsanierung nach Energiesprung-Prinzip

- **digitale Planung, industrielle Vorfertigung und standardisierte Prozesse** ermöglichen Sanierung und Umstellung auf erneuerbare Energieversorgung im NetZero-Standard
- Fassaden-, Dach- und Energiemodule mit Wärmepumpen werden im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle montiert in kurzer Zeit und **im bewohnten Zustand**
- Nach der Sanierung erzeugen die PV-Anlagen so viel Energie wie für Heizung, Warmwasser und Haushalts-Strom benötigt.



Ecoworks GmbH

Beispiel: Sole-Wasser Wärmepumpe mit Wärme aus Erdsonden und Abluft

- Pilot-Sanierung in drei Gebäuden Bj. 1955 mit 24 Wohnungen
- **Ganzheitlicher Ansatz: serielle Sanierung** der Hülle und Wärmeversorgung in 7 Monaten mit vorgefertigten Fassadenelementen im bewohnten Zustand
- Variantenvergleich in Konzeptionsphase ergab hohe Effizienz durch Wärmequelle Erdreich gegenüber Außenluft
- **Heizkörpertausch und Absenkung Heizkreistemperatur auf 45°C VL-Temp.**
- Aufbau Wärmepumpenanlage parallel zum bestehenden Heizraum → Umstellung erfolgte innerhalb eines Tages
- Abluft der Wohnungen wird über die nicht mehr benötigten Kamine geführt
- Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung im Dach dient als weitere Wärmequelle

Vonovia SE in Bochum



Bild: Fischbach Gruppe



Bild: Fischbach Gruppe

Lösungen bei Platzmangel

- Platzbedarf für **Wärmequelle** (Außenluft, Erdsonden, Grundwasser, Eisspeicher)
- Platzbedarf für **Wärmepumpengeräte** und Speicher
- verschiedene Aufstellvarianten werden umgesetzt:

- im Dach
- auf Anbauten
- in Fassade
- Technikzentrale
(im Erdreich)

...



© Renowate



© Systems



Fraunhofer
ISE/Durlach



© Systems

Lösungen für Trinkwassererwärmung

- Erwärmung des Trinkwassers **gekoppelt oder getrennt** vom Heizsystem:
 - gekoppelte Erzeugung über Kaskaden-Schaltung, mehrstufige Wärmepumpen, Hybridgeräte
 - getrennte Erzeugung (z.B. dezentral elektrisch, Trinkwasser-Wärmepumpen, Brennwert-Kessel)
- Absenkung der Trinkwassertemperaturen $< 60^{\circ}\text{C}$ möglich durch:
 - Zentrale oder dezentrale Durchflusserwärmung in **Wohnungsstationen / Frischwasserstationen**
 - Automatisierten **thermohydraulischen Abgleich über elektronische Zirkulationsregulierventile**
 - Ultrafiltration befindet sich in Bewertung der Tests zur Erprobung

Ersatz für Gasetagenheizung durch dezentrale Luft-Luft-Systeme (1)

Ersatz für Gasetagenheizung, Einzelöfen

- **Dezentrale wohnungsweise Umstellung auf Multi-Splitgeräte** wurde in verschiedenen Gebäudevarianten getestet
- Die Beheizung des Raumes erfolgt direkt über Luftzirkulation statt über den Wasserkreislauf in den Radiatoren. Das erfordert geringere Vorlauftemperaturen, die eine höhere Effizienz ermöglichen. Jahresarbeitszahlen von über 3,5 werden erwartet.
- 22/2023 Rückbau der vorhandenen Heizung, Installation der Splitgeräte, eine Außeneinheit ist kombiniert mit drei bis vier Inneneinheiten
- keine Zentralisierung der Wärmeversorgung mit aufwendiger Strangverlegung nötig, schnelle Lösung im Havariefall (1 bis 2 Tage)

LEG Immobilien SE Duisburg und Leverkusen



Außeneinheiten der Splitgeräte



Inneneinheiten der Splitgeräte

Bilder: LEG Immobilien SE

Ersatz für Gasetagenheizung durch dezentrale Luft-Luft-Systeme (2)

Erfahrungen:

- Kein Platz für Trinkwarmwasser-Wärmepumpen → Trinkwarmwasser wird dezentral direkt-elektrisch erwärmt
- Präferiert wurden elektrische Durchlauferhitzer → elektrische Anschlüsse in Wohnungen sind für 21 kW nicht ausgelegt, deshalb Speicherlösung mit 80-Liter Elektroboiler mit 2 bis 6 kW
- Sonderlösung für Bäder ist nötig, wegen Feuchte (z.B. Infrarotstrahler)
- Kühlmöglichkeit im Sommer (Kondensatablauf sicherstellen)

Ergebnisse:

- Umfrageergebnisse ergaben Akzeptanz in der Mieterschaft: Heizung über die Luft anstatt über Heizkörper wird als leise, schnell und angenehm empfunden
- Außeneinheiten werden häufiger wahrgenommen: weitere Optimierungsmaßnahmen für Schallschutz
- Optik und Integration in den Bestand soll verbessert werden, Maßnahmen um Vandalismus zu verhindern

Innovationen anwenden: Solar-Hybrid-Kollektoren

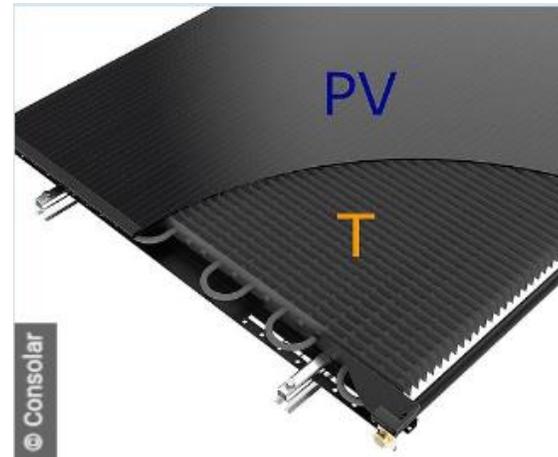
Innovationen und Neuentwicklungen bieten neue Lösungen, z.B.

- Solar-Hybrid-Kollektoren / Photovoltaisch-thermische Kollektoren (PVT) ermöglichen doppelte Flächennutzung: **Stromerzeugung und Wärmequelle für Wärmepumpe**

Weitere Informationen

und Kosten unter:

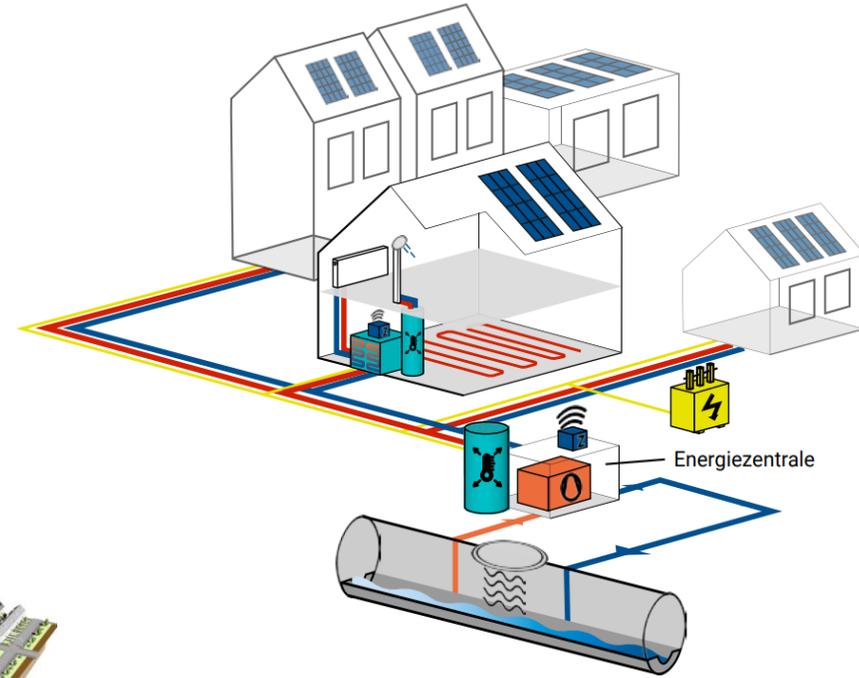
[Gebäudeforum → Innovationen](#)



© Consolar

Breitere Ansätze mitdenken: Versorgung im Gebäudeverbund

- Versorgung im **Gebäudeverbund und Quartier** bietet erweitertes Spektrum der Lösungen, z.B. **Wärmequellennutzung (Abwärme, Abwasser, Erdreich)**
- Varianten der Versorgung und GEG-Erfüllung für verschiedene Siedlungstypen ([Link](#))



Wärmenutzung aus Abwasserkanal im Quartier



Blockrandbebauung



Zeilenbebauung



Reihenhaussiedlung

Grundwasser-Wärmepumpen im Contractingmodell

- **Grundwasser-Wärmepumpen aus Jahr 2002:**
 - Baujahr Gebäude 2002, Gebäudehülle gedämmt, Fußbodenheizung, Heizwärmebedarf: ca. 60 kWh/m²a,
 - Heizung und Trinkwarmwasser-Erwärmung zentral über Grundwasser-Wärmepumpe im Contractingmodell
 - Hohes Effizienzpotenzial von Wärmequelle Grundwasser wurde nicht genutzt, zu hoher Heizstabeinsatz → **Betriebskontrolle ist essentiell!**
- **Einsatz neuer Wärmepumpen im Jahr 2020**
 - Monovalente Betriebsweise mit zwei WP: **Niedertemperatur-WP** für Heizbetrieb (JAZ 5,4) und **Hochtemperatur-WP** für Trinkwasser (JAZ 2,7)
 - Optimierung: Leistungsgeregelte Grundwasserpumpe, vorher 5 kW
 - Contractingmodell mit Effizienzgarantie

Eigentümergeinschaft in Freiburg



Gebäudeverbund mit 43 Wohneinheiten



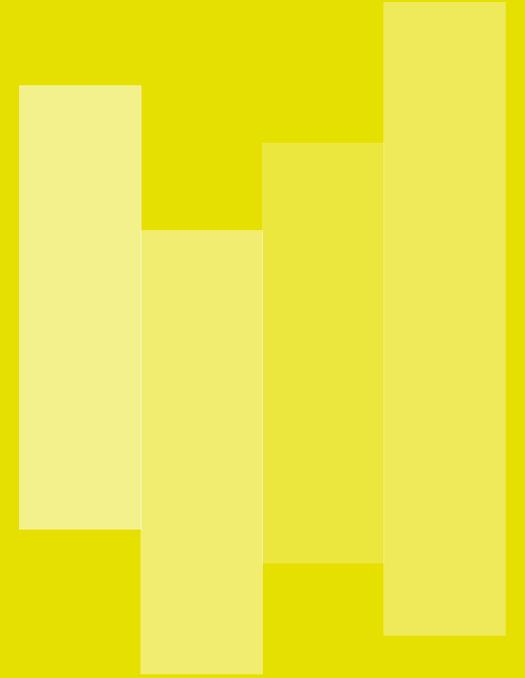
Bilder: Fraunhofer ISE, Forschungsvorhaben SanBest gefördert durch BMWK

Hoch- und Niedertemperatur Wärmepumpen

Empfehlungen

Für Konzeption, Planung, Umsetzung

aus umgesetzten Projekten



Empfehlungen für Strategie und Konzeption

Welche Gebäude mit welchem Umsetzungskonzept?

- **Bewertung des Gebäudeportfolios:** Energieberatung, Sanierungsfahrplan
- **Quartiersansatz prüfen:** Synergien im Gebäudeverbund nutzen
- **Variantevergleich** mit verschiedenen Technikkonzepten und Wärmequellen für Investitions-, Betriebskosten und CO₂-Emissionen
- **Einregulierung und Betriebsüberwachung einplanen:** effizienten Betrieb der Anlage und Systemkomponenten überwachen
- **Knowhow und Ressourcen im Unternehmen aufbauen:** technische Mitarbeitende schulen und weiterbilden; Netzwerke für Erfahrungsaustausch nutzen
- **Einbindung der Mieterschaft:** Informieren der Mieterschaft über geplante Änderungen (z. B. reduzierte Heizkörpertemperaturen) und aktives Einbinden unterstützen Akzeptanz und effizienten Betrieb



Empfehlungen für Planung und Betrieb

Komponenten der Wärmequelle, -pumpe, -verteilung, -speicherung

- **Absenkung der Heizkreistemperatur:** raumweise Heizlastberechnung, Anpassung der Heizflächen, Heizkurve absenken, hydraulischer Abgleich
- **Bestandsdaten wohnungsweise erheben:** bauliche Änderungen sind meist in Plänen nicht verlässlich notiert.
- **Auswahl und Dimensionierung der Komponenten:** Auslegungsparameter einzelner Komponenten und Aggregate beachten und aufeinander abstimmen, Wärmepumpe nicht überdimensionieren
- **Platzbedarf und Aufstellort der Wärmepumpenanlage:** Platz für Komponenten der Anlage sowie deren hydraulische Einbindung berücksichtigen, Schutz vor Vandalismus berücksichtigen
- **Betriebsüberwachung:** Zählerkonzept erstellen, Messstellen festlegen; Datenschnittstellen, -übertragung und Analyse der Zählerdaten; Anforderung der Effizienzanzeige als Fördervoraussetzung beachten



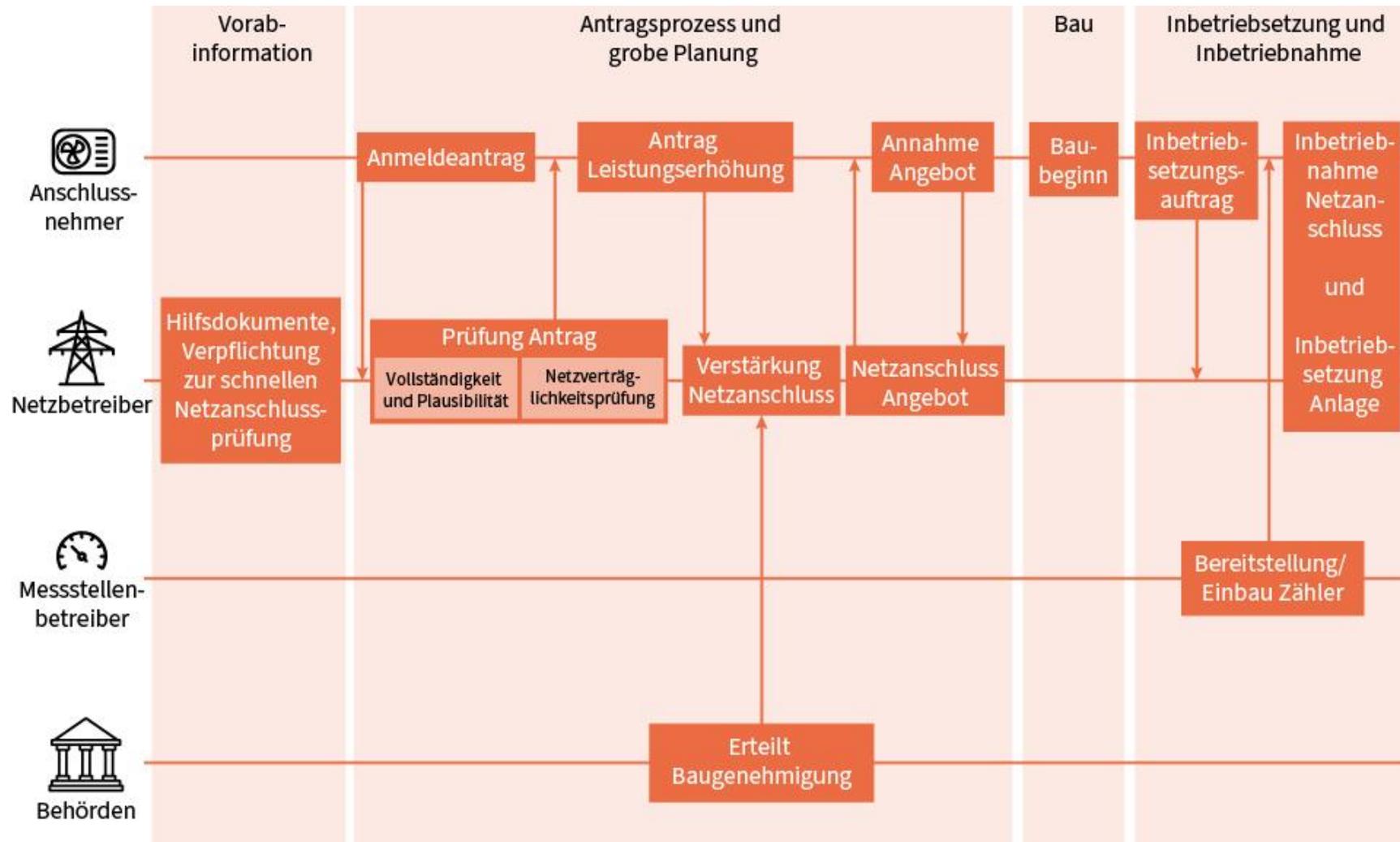
Shutterstock Andrey_Popov

Stromversorgung der Wärmepumpenanlage

Netzanschluss, Installation und Steuerung

- **Ertüchtigung der Elektroinstallation:** Bestandsgebäude bedürfen oft der Ertüchtigung und Nachrüstung der Elektroinstallationen bzw. Hausanschlüsse; der Platzbedarf steigt z. B. durch zusätzliche Zähler, Steuergeräte.
- **Frühzeitige Anmeldung beim Netzbetreiber:** Steuerbare Verbraucher wie Wärmepumpen müssen beim Netzbetreiber angemeldet werden, ggf. ist eine Leistungsverstärkung durch den Netzbetreiber notwendig (Zeit und ggf. Baukostenzuschuss einplanen).
- **Kapazitäten für Anschlussleistung:** elektrischen Leistungsbedarf der Komponenten bewerten und mit Kapazitäten des Hausanschlusses abgleichen, ggf. Erweiterung der Anschlussleistung beantragen bzw. mit Netzbetreiber abstimmen
- **netzdienliche Steuerung ermöglichen:** Steuerbarkeit über zertifiziertes Smart Meter Gateway (Standard SG-ready, VHP-ready am WP-Gerät)
- **Zählersetzung beauftragen:** Netzbetreiber oder Messstellenbetreiber mit Zählersetzung beauftragen

Netzeinbindung und Beteiligte



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

FACHHOTLINE: +49 30 66 777-881



@ Martina.Schmitt@dena.de



Montag, Mittwoch und Donnerstag: 10.00 bis 12.00 Uhr
Dienstag: 14.00 bis 16.00 Uhr

Das „Gebäudeforum klimaneutral“ wird im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz realisiert. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Vorhaben bei der Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele.