



Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

## Erneuerbare Wärme und Kälte

Innovative Technologien und Konzepte  
für nachhaltiges Heizen und Kühlen

Der Wärmesektor hat große Bedeutung für die Energiewende, denn rund die Hälfte des energetischen Endverbrauchs wird in Österreich für die Wärmeerzeugung benötigt. 40 % davon entfallen auf die Raumwärme- und Warmwasserbereitung. Auch die effiziente Kühlung von Gebäuden wird zunehmend wichtiger. Im Gebäudebereich besteht hohes Potenzial, durch den Einsatz neuer Technologien die Energieeffizienz zu steigern und die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger umzustellen.

# Klimaneutrale Wärmeversorgung als Schlüssel für die Energiewende



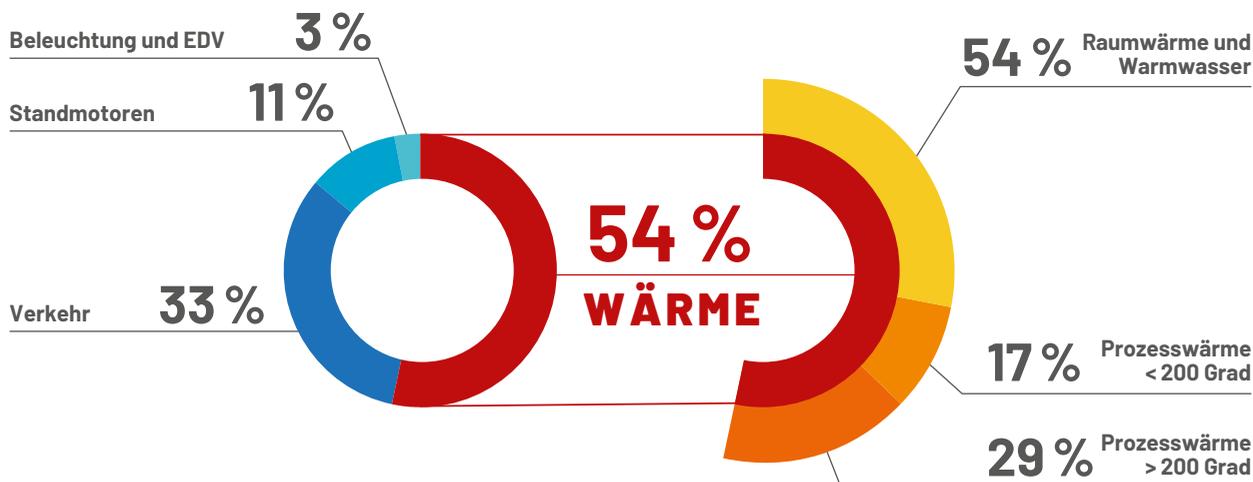
Die Auswirkungen der Klimakrise sowie die aktuellen geo- und energiepolitischen Herausforderungen zeigen deutlich, dass die Dekarbonisierung aller Wirtschaftsbereiche so rasch wie möglich umgesetzt werden muss. Um Klimaneutralität zu erreichen und eine nachhaltige Energieversorgung abzusichern, ist es notwendig, in allen Sektoren Energie einzusparen, die Energieeffizienz erheblich zu steigern und das Energiesystem auf erneuerbare Energieträger umzustellen. Große Bedeutung für die Energiewende hat der Wärmesektor. Rund 54 % des energetischen Endverbrauchs wird in Österreich für die Wärmeerzeugung verwendet. Diese teilt sich zu je 40 % auf die Haushalte und die industrielle Produktion auf, der Rest entfällt auf den Dienstleistungssektor und die Landwirtschaft.

Der Anteil von Raumwärme und Warmwasser am Wärmemarkt macht ebenfalls rund 54 % aus. Während hier niedrige Temperaturen benötigt werden, besteht in der Industrie in vielen Produktionszweigen ein hoher Bedarf an Prozesswärme mit mehreren hundert Grad Celsius. Über alle Sektoren betrachtet erfolgt ein Drittel der Wärmeerzeugung mit Erdgas, gefolgt von erneuerbaren Energieträgern mit 29 %. Strom spielt im Wärmebereich mit 14 % nur eine untergeordnete Rolle.

Der Anteil von Erdgas an der Wärmeversorgung ist in den einzelnen Sektoren aber sehr unterschiedlich (Industrie 49 % und Haushalte 24 % im Jahr 2019).<sup>1</sup>

Die Dekarbonisierung der industriellen Prozesse ist eine große Herausforderung. Hier braucht es gänzlich neue Verfahren, die sich teils erst in Entwicklung befinden. Für die klimaneutrale Wärmeversorgung von Gebäuden auf Basis erneuerbarer Energieträger sind neue Technologien verfügbar, die in Kombination mit Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz, so rasch wie möglich eingesetzt werden müssen.

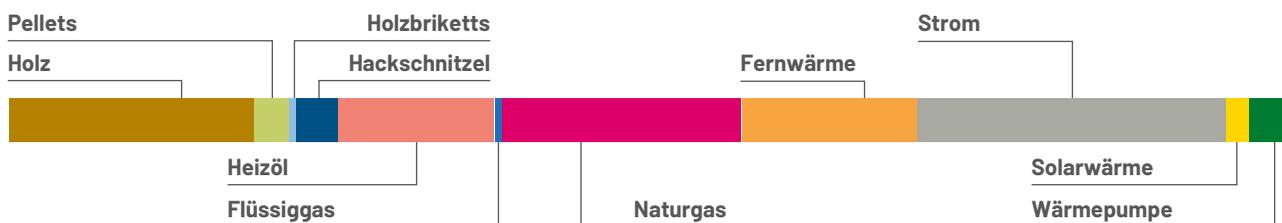
Der Gesamtenergieeinsatz der österreichischen Haushalte machte im Jahr 2019/2020 284.871 TJ aus. Davon entfielen 200.314 TJ auf die Bereitstellung von Raumwärme und 69.211 TJ auf den Stromverbrauch.<sup>2</sup> Knapp 34 % der Energie für Raumwärme und Warmwasser wird mit erneuerbaren Energieträgern aufgebracht.<sup>3</sup>



Anteil Wärmeerzeugung am energetischen Endverbrauch sowie Anteil Raumwärme und Warmwasser, Prozesswärme >200 Grad, Prozesswärme < 200 Grad, Grafik Waldhür KG, Quelle: Statistik Austria, Nutzenergieanalyse



Alle Fotos: stock.adobe.com



Energieeinsatz Haushalte und Energieträger 2019/2020 (Steinkohle, Braunkohle, Braunkohlenbriketts und Koks unterhalb der Darstellungsschwelle), Grafik: Waldhör KG, Quelle: Statistik Austria

## KLIMAFITTE GEBÄUDE

Im Neubau und bei der Sanierung von Gebäuden geht es einerseits darum, die Reduktion des Wärme- und Kälteverbrauchs mit geeigneten Maßnahmen und Standards weiter zu forcieren und andererseits durch den Einsatz von neuen, sauberen Heiz-, Warmwasser- und Kühltechnologien eine klimafreundliche Energieversorgung umzusetzen. Neben der Wärmebereitstellung spielt aufgrund der steigenden Temperaturen auch die energieeffiziente Klimatisierung von Gebäuden eine zunehmend wichtige Rolle.

Die Umstellung der Wärmeversorgung von Gebäuden auf erneuerbare Energieträger mit Hilfe von Biomassetechnologien, direkter Solarnutzung, Geothermie und Umgebungswärme kann gemeinsam mit einer entsprechenden Reduktion des Energieverbrauchs die nachhaltige, klimaneutrale Versorgung im Wärmebereich sicherstellen.

Ein zentraler Ansatz ist – speziell im urbanen Raum – der Ausbau des Fernwärmesektors. Ziel ist es hier, den Anteil der erneuerbaren Energieträger, der für Nah- und Fernwärme in Österreich bei rund 50 % liegt, rasch zu erhöhen und neue Wärmequellen wie Abwärme, Wärmepumpen, Geothermie, Solarwärme und Biomasse zu integrieren.<sup>4</sup>

Die Wärmewende muss als Teil der Transformation des gesamten Energiesystems gesehen werden. Es werden nicht einzelne Technologien durch andere ersetzt, sondern es wandelt sich – auch durch die Digitalisierung, Dezentralisierung und Demokratisierung – die Struktur der Energieversorgung als Ganzes. Die fluktuierende Verfügbarkeit

von Energie aus erneuerbaren Quellen und die große Anzahl an kleinen, dezentralen Energieerzeugern erfordern die Flexibilisierung des Energiesystems. Aber nicht nur Infrastruktur und Technik werden sich verändern, auch die Gebäudenutzung muss sich wandeln. Zudem werden die Nutzer:innen in Zukunft eine wichtige Rolle spielen und mit Hilfe der neuen, digitalen Anwendungen aktiv am Energiesystem teilnehmen.

In dieser Ausgabe stellen wir einige nationale Projekte aus Forschung und Technologieentwicklung für eine zukunftsweisende, nachhaltige Wärmeversorgung vor. Außerdem berichten wir über Österreichs Teilnahme an den Aktivitäten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu diesem Thema (siehe Seite 9).

<sup>1</sup> Zahlen zum österreichischen Wärmemarkt, Österreichische Energieagentur, 2021 [positionen.wienenergie.at/wp-content/uploads/2022/03/20210118\\_AEA\\_Erneuerbare\\_Waerme\\_Lechner.pdf](https://positionen.wienenergie.at/wp-content/uploads/2022/03/20210118_AEA_Erneuerbare_Waerme_Lechner.pdf)

<sup>2</sup> Statistik Austria, Energieeinsatz Haushalte nach Energieträgern und nach Verwendungszweck und Nutzenergieanalyse [statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energieeinsatz-der-haushalte](https://statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energieeinsatz-der-haushalte), [statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/nutzenergieanalyse](https://statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/nutzenergieanalyse)

<sup>3</sup> Energie in Österreich, Zahlen, Daten Fakten, BMK, 2021 [nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw\\_pdf/Energie\\_in\\_OE2021\\_UA.pdf](https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/Energie_in_OE2021_UA.pdf)

<sup>4</sup> [bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/fernwaerme.html](https://bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/fernwaerme.html)

## THERMAFLEX

### Leitprojekt für die Flexibilisierung von Wärmenetzen



Großsolarthermie Mürzzuschlag, Foto: SOLID Solar Energy Systems GmbH



Absorptionswärmepumpe Hallein, Foto: Klima- und Energiefonds/Krobath

Nah- und Fernwärmesysteme sind eine umweltfreundliche und komfortable Form der Energiebereitstellung für Heizung und Warmwasser und spielen eine zentrale Rolle bei der Energieversorgung Österreichs. Aktuell werden 27 % der österreichischen Haushalte mit Nah- bzw. Fernwärme beheizt. Die Tendenz ist steigend. Die Trassenlänge der Wärmenetze der österreichischen Wärmeversorgungsunternehmen stieg von 4.100 Kilometer im Jahr 2010 auf etwa 5.600 Kilometer im Jahr 2020. Für 2030 wird eine Netzlänge von 6.500 km prognostiziert.<sup>1</sup>

Um den Anteil an erneuerbarer Energie in der Fernwärmeversorgung von aktuell rund 50 % rasch zu erhöhen, müssen vermehrt verschiedene nachhaltige Wärmequellen lokalen Ursprungs integriert werden. Neben Biomasse könnten zukünftig neue Wärmequellen wie Abwärme, Tiefe Geothermie, Großwärmepumpen, Solarthermie oder Power-to-Heat genutzt werden.

Hier setzt das Leitprojekt ThermaFLEX an, das unter der Leitung von AEE INTEC in Kooperation mit einem transdisziplinären Team aus 28 Projektpartnern<sup>2</sup> durchgeführt wird. Im Rahmen des Projekts wird erforscht und demonstriert, wie Wärmenetze flexibler und effizienter gestaltet werden können, um zukünftig ohne fossile Energieträger auszukommen. Dazu werden an verschiedenen Standorten in Österreich Demonstrationsprojekte umgesetzt und wissenschaftlich begleitet.

<sup>1</sup> [bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/fernwaerme.html](https://bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/fernwaerme.html), [gaswaerme.at/media/medialibrary/2021/09/zasp21\\_hi.pdf](https://gaswaerme.at/media/medialibrary/2021/09/zasp21_hi.pdf)

#### MEHR FLEXIBILITÄT IM FERNWÄRMESSEKTOR

Die Fernwärmenetze werden heute überwiegend zentral mit wenigen Erzeugungsanlagen versorgt. Der Umstieg auf erneuerbare, lokal verfügbare Energiequellen führt zu Dezentralisierung, vielen Erzeugern und einer erhöhten Systemkomplexität. Um eine sichere Energieversorgung gewährleisten zu können, muss das fluktuierende Energieangebot aus erneuerbaren Quellen im Gesamtsystem integriert und Schwankungen ausgeglichen werden. Dazu braucht es Flexibilitätsoptionen sowie ein intelligentes Zusammenspiel von technischen und nicht-technischen Elementen. Große Bedeutung haben dabei Energiespeicher, die Kopplung der Energiesektoren, intelligente Steuerungs- und Regelungskonzepte sowie die Integration der Nutzer:innen und relevanten Stakeholder. Parallel dazu werden integrierte Planungs-, Umsetzungs- und Betriebsführungsprozesse erforderlich, wie z. B. neue Ansätze der Energieraumplanung oder Methoden zur Lebenszyklusanalyse.

#### THERMAFLEX UNTERSTÜTZT DEN TRANSFORMATIONSPROZESS

Im Rahmen des Leitprojekts werden technische, nicht-technische und systemische Maßnahmen zur Flexibilisierung von Wärmenetzen kombiniert betrachtet und in Demonstrationsprojekten umgesetzt. Im Fokus standen 10 Standorte in kleinen, mittleren und großen Fernwärmeversorgungsgebieten in der Steiermark, Salzburg und Wien, die eine große Bandbreite an unterschiedlichen Maßnahmen, Wärmequellen und Flexibilitätselementen nutzen. Die Projektergebnisse zeigen, dass großtechnische Umsetzungen auch in relativ kurzer Zeit möglich sind.



Der gesamte Prozess von der Problemerkennung über die Konzeptentwicklung, der Detailplanung und Umsetzung, dem Daten-Monitoring und der Optimierung wurde dabei wissenschaftlich begleitet. Zur Bewertung wurden ganzheitliche System- und Lebenszyklusanalysen durchgeführt, die die gesamte Wertschöpfungskette berücksichtigen. Durch die Ausarbeitung von Roll-out Szenarien konnte das Potenzial zur Multiplikation und Skalierbarkeit aufgezeigt werden. Insgesamt wurden zahlreiche neue Erkenntnisse gewonnen, die auf den gesamten Sektor der netzgebundenen Wärmeversorgung übertragen werden können. Wichtige zukünftige Forschungsthemen sind u. a. Langzeitspeicher, das Phase-out aus den großen Gas-KWK-Anlagen sowie die weitere Digitalisierung.



Biomasseheizwerk Saalfelden, Foto: Klima- und Energiefonds/Krobath

[thermafLEX.greenenergylab.at](http://thermafLEX.greenenergylab.at)



Foto: Salzburg AG

” Für die Salzburg AG ist die Dekarbonisierung und Zukunftsfähigkeit unserer Fernwärmanlagen ein zentrales Anliegen, welches aktuell noch stärker in den Fokus gerückt ist. Die untersuchten Fragestellungen im Rahmen von ThermaFLEX sind ein Schlüsselfaktor zur Erreichung dieses Ziels. Die Konzepte und das Know-how aus ThermaFLEX ermöglichen es uns, die Ergebnisse auf unsere weiteren Fernwärmesysteme zu übertragen und so eine sichere, nachhaltige und kosteneffiziente Wärmeversorgung für unsere Privat- und Industriekunden zu gewährleisten.“

DI THOMAS HERBST, FACHABTEILUNGSLEITER FERNWÄRMENETZ, ENERGIETECHNIK SALZBURG AG FÜR ENERGIE, VERKEHR UND TELEKOMMUNIKATION

**2 PROJEKTPARTNER:**

Forschungseinrichtungen:

AEE INTEC (Projektleitung), AIT Austrian Institute of Technology GmbH, BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, FH Joanneum Gesellschaft mbH, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, SIR Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen, StadtLABOR - Innovationen für urbane Lebensqualität GmbH, TU Wien/Energy Economics Group, TU Graz/Institut für Wärmetechnik

Knowhow- und Technologieanbieter:

ALOIS HASELBACHER GmbH Haustechnik, ENAS Energietechnik und Anlagenbau GmbH, FRIGOPOL Kälteanlagen GmbH, Green Tech Cluster Styria GmbH, GREENoneTEC Solarindustrie GmbH, Horn Consult, Pink GmbH, Rabmer GreenTech GmbH, ROTREAT Abwasserreinigung GmbH, Schneid Gesellschaft m.b.H., STM Schweißtechnik Meitz e.U., SOLID Solar Energy Systems GmbH

Energieversorger & Infrastrukturbetreiber:

Abwasserverband Gleisdorfer Becken, Energie Steiermark AG, Feistritzwerke-STEWEAG-GmbH, Haselbacher Nahwärme, Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation, Stadtwerke Gleisdorf GmbH, Wien Energie GmbH

Das Leitprojekt ThermaFLEX wird im Rahmen der Forschungsinitiative „Green Energy Lab“ als Teil der Innovationsoffensive Vorzeigeregion Energie durchgeführt. [www.greenenergylab.at](http://www.greenenergylab.at)

## Wärme aus der Therme Abwärmenutzung im Wiener Fernwärmenetz



Wärmepumpe Therme Wien, Foto: Wien Energie/Max Kropitz

Über 440.000 Wiener Haushalte und 7.800 Business-Kund:innen sind heute an die Fernwärme angeschlossen. In Zukunft will Wien Energie 56 % der Wiener Haushalte mit Fernwärme versorgen. Bis 2040 soll die Wärme zur Gänze klimaneutral erzeugt werden. Damit dies gelingt, werden neue Wärmequellen benötigt. Neben der Nutzbarmachung der Tiefen Geothermie soll künftig noch mehr Wärme mit Großwärmepumpen und lokaler Abwärmenutzung, wie bei der Therme Wien, erzeugt werden.



Foto: Therme Wien

# THERMAFLEX-DEMO PROJEKT

Die Integration von lokaler Abwärme aus unterschiedlichen Quellen kann einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmenetze leisten. Wien Energie will zukünftig das Thermalwasser aus der Therme Wien für die Wärmeversorgung von rund 1.900 Wiener Haushalten nutzen. Wärmeenergie aus dem Thermalwasser, die bisher ungenutzt in den Kanal abgefließen ist, wird so zum umweltfreundlichen Wärmelieferanten für den Wiener Stadtteil Oberlaa. Damit können rund 2.600 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden.

### INNOVATIVES KONZEPT

Nachdem das Thermalwasser intern durch die Therme Wien genutzt wurde, dient die noch im Wasser befindliche Restwärme (auf einem Temperaturniveau von ca. 30 °C) als neue Wärmequelle für das Wiener Fernwärmenetz. Dafür errichtete Wien Energie im Technikraum der Therme zwei identische wassergekühlte Kompakt-Wärmepumpen. Diese sind so ausgelegt, dass sie ganzjährig etwa 2,2 MW Leistung in das lokale Fernwärmenetz einspeisen können.

Im Rahmen des ThermoFLEX-Leitprojekts wurde das Energiesystem der Therme Wien analysiert sowie umfassende Untersuchungen zu Verfügbarkeit, Temperaturniveau, chemischen Eigenschaften etc. der Wärmequelle durchgeführt.

Aufgrund der Schwankungen in Temperatur und Massenstrom der Wärmequelle wurden im Konzept hydraulische Weichen auf der kalten Seite der Großwärmepumpen integriert. Der Einsatz von Plattenwärmetauschern aus Titan erfolgte aufgrund der korrosiven Eigenschaften des Thermalwassers.

Die Wärmepumpen sind für eine maximale Ausgangstemperatur von 82 °C ausgelegt. Eine zusätzliche Power-to-Heat Anlage mit 375 kW<sub>th</sub> thermischer Leistung erhöht die Temperatur auf bis zu 90 °C, wenn die Außentemperatur unter -5 °C liegen sollte.

Das Projekt dient als Musterbeispiel für ähnliche Konstellationen zur Nutzbarmachung von neuen Abwärmequellen. Im Rahmen der verbleibenden Laufzeit des ThermoFLEX-Leitprojekts wird auch ein Anlagemonitoring durchgeführt. Damit sollen wichtige Erkenntnisse für nachfolgende Projekte generiert werden.

[thermaflex.greenenergylab.at/e4a\\_demonstrator/waste-heat-utilisation-spa-vienna](https://thermaflex.greenenergylab.at/e4a_demonstrator/waste-heat-utilisation-spa-vienna)

**DATEN:** Leistung: rund 2 Megawatt  
 Jahreswärmeproduktion: 11 Gigawattstunden Wärme  
 Umweltfreundliche Fernwärme für rund 1.900 Haushalte in Oberlaa  
 CO<sub>2</sub>-Einsparung: 2.600 Tonnen pro Jahr  
 Investitionssumme: 3 Mio. Euro



# THERMAFLEX-DEMOPROJEKT

Biomasseheizwerk Saalfelden, Foto: Klima- und Energiefonds/Krobath

## Fernwärme Saalfelden Modernisierung des Biomasseheizwerks

Biomasse-basierte Fernwärmenetze sind ein wichtiger Teil der nachhaltigen Wärmeversorgung. Aktuell sind rund 2.400 Biomasseheizwerke in Österreich in Betrieb<sup>1</sup>. Viele Wärmenetze der ersten und zweiten Generation müssen allerdings heute nachgerüstet bzw. modernisiert werden, um den zukünftigen technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Anforderungen zu entsprechen. Für das von der Salzburg AG betriebene Biomasseheizwerk Saalfelden wurde im Rahmen von ThermoFLEX ein 2-stufiger Prozess zur Modernisierung entwickelt. Das 5,3 km lange Fernwärmenetz versorgte im Jahr 2019 (vor der Modernisierung) rund 50 Abnehmer, die jährliche Wärmeaufbringung betrug rund 13,1 GWh. Die Wärme wird primär durch einen Biomassekessel mit einer Nennleistung von 2,5 MW mit nachfolgendem Economiser (0,3 MW) erzeugt. Zur Abdeckung von Spitzenlasten und als Ausfallreserve dienen ein Gaskessel (5 MW), eine Power-to-Heat Anlage sowie eine weitere dezentrale Gaskesselanlage in der örtlichen Volksschule.

### TECHNISCHE MODERNISIERUNG

Ziel des Projekts war es, den Anteil an erneuerbarer Energie im Wärmenetz zu erhöhen und gleichzeitig die Effizienz der bestehenden Systeme zu steigern. In der Heizzentrale wurden dafür verschiedene technische Optimierungen durchgeführt. Dazu zählen u. a. Adaptierungen an der Biomassefeuerung und Hydraulik, die Installation von Rauchgasrückführungen, die Implementierung eines Rauchgasreinigungssystems (E-Filter) in Kombination mit einer Leistungssteigerung der Rauchgaskondensation (von 300 kW auf 550 kW), die Erneuerung der Leittechnik sowie die Implementierung eines thermischen Speichers mit einem Volumen von 150 m<sup>3</sup>.

**Die Modernisierung führte zu einer Erhöhung der Energieeffizienz des Biomassekesselsystems und zu einer deutlichen Reduktion des fossilen Anteils im Energiemix. Der fossile Gasanteil konnte im Jahresschnitt von 11,3% im Jahr 2019 auf 3,7% im Jahr 2021 reduziert werden. Das bedeutet eine Substitution von rund 920 MWh Gas und CO<sub>2</sub>-Einsparung von rund 230 Tonnen. Gleichzeitig konnte die Wärmeaufbringung um mehr als 1,8 GWh gesteigert werden.**

### INTEGRATION NEUER WÄRMEQUELLEN

Weiters wurde das Potenzial zur Integration alternativer Wärmequellen bzw. der Abwärmenutzung aus Niedertemperaturquellen untersucht und ein technisches Konzept zur Integration einer Wärmepumpe entwickelt. Neben der Dimensionierung der Wärmepumpe spielt die hydraulische Einbindung eine wichtige Rolle. Es wurden zwei verschiedene Varianten evaluiert: die Integration der Wärmepumpe einerseits in den Wärmespeicher und andererseits in den Rücklauf des Biomassekessels. Die zweite Variante wurde für die Detailplanung vorgeschlagen.

Die Simulationen und Berechnungen zeigen, dass die Integration der Wärmepumpe zu einer weiteren Leistungs- und Effizienzsteigerung führt. Die zusätzliche Leistungskapazität für den Netzausbau liegt im Bereich von 1,5 – 2 MW und eine weitere Reduzierung fossiler Energie zur Spitzenlastabdeckung wäre möglich. Aktuell wird das Konzept im Detail validiert.

Insgesamt haben die Optimierungskonzepte des Biomasseheizwerks hohes Multiplikationspotenzial und können auf viele österreichische und europäische Nah- und Fernwärmesysteme übertragen werden.

[thermaflex.greenenergylab.at/e4a\\_demonstrator/retrofit-and-heat-pump-integration-saalfelden](https://thermaflex.greenenergylab.at/e4a_demonstrator/retrofit-and-heat-pump-integration-saalfelden)

<sup>1</sup> Basisdaten Bioenergie 2021, Österreichischer Biomasseverband, Wien 2021



Absorbermatten, Smart Block Geblergasse,  
Foto: Katharina Zwiauer

# Sol4City

## Integrierte solare Versorgungskonzepte für klimaneutrale Gebäude in der Stadt

Der Umstieg auf erneuerbare Energieträger in der Wärme- und Stromversorgung führt zur Dezentralisierung des Energiesystems. In Zukunft müssen viele neue Akteur:innen sowie zahlreiche neue Komponenten integriert werden. Die Kopplung aller lokalen, volatilen Energieerzeuger, der Wärme- und Stromverbraucher, der Speicher (Gebäudemassen, Wärme- und Stromspeicher) und der Versorgungsnetze ist eine komplexe Aufgabe. Aktuell gibt es keine standardisierten Lösungen für ein integriertes Energieversorgungssystem. Ob es sich um Konzepte für Einzelgebäude, Stadtquartiere oder erneuerbare Energiegemeinschaften handelt, für alle Anwendungen werden adäquate angepasste Lösungen benötigt. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Sektorkopplung im Bereich Power-to-Heat, die ein großes Flexibilitätspotenzial für den Strom- und Wärmesektor nutzbar macht.

### TRANSNATIONALE ZUSAMMENARBEIT

Das Projekt Sol4City zielt darauf ab, durch die intelligente Kopplung verschiedener Technologien einen hohen Anteil des Wärme- und Strombedarfs von Geschosswohnbauten aus erneuerbaren Energiequellen abzudecken. Dazu wurden in der ersten Phase auf bilateraler Ebene österreichische und deutsche Kompetenzen aus Forschung und Industrie<sup>1</sup> gebündelt.

Die innovativen Konzepte kombinieren bereits verfügbare Technologien (z. B. die Aktivierung thermischer Massen, PV- und Batterie-Technologien, Wärmepumpen etc.) mit neuen Komponenten wie PVT-Hybridkollektoren, Sorptionskollektoren, Vakuumwärmedämmungen und Eisspeicher. Entwickelt werden wirtschaftlichen Lösungen für klimaneutrale mehrgeschossige Wohnbauten im urbanen Raum. Diese sollen hohe, über die Gebäudehülle generierte solare Deckungsgrade in Neubau und Sanierung ermöglichen. Ein zentraler Bestandteil der Konzeptentwicklung ist die Berücksichtigung der Interaktion mit den Netzinfrastrukturen (Strom und Wärme).

<sup>1</sup> ÖSTERREICHISCHE PROJEKTPARTNER: AEE INTEC (Projektleitung), Institute of Polymeric Materials and Testing Johannes Kepler Universität Linz, GREENoneTEC Solarindustrie GmbH, SONNENKRAFT GmbH, KIOTO Photovoltaics GmbH, Kreisel Electric GmbH & Co KG  
DEUTSCHE PROJEKTPARTNER: IGTE Universität Stuttgart, Viessmann Werke GmbH & Co KG

### AKTUELLE FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

- > Optimierung von Design und Dimensionierung aller Einzeltechnologien hinsichtlich Versorgungssicherheit und Systemintegration
- > Maximierung der erneuerbaren Energieerzeugung für die Deckung des Wärme- und Strombedarfs (inkl. E-Mobilität)
- > Aktive Entlastung der Versorgungsnetze durch Ausnutzung von Gebäude- und systemimmanenten Flexibilitäten
- > Einbeziehung von modellprädiktiven Regelungsansätzen und Betriebsvorhersageentwicklungen
- > Definition von KPIs unter technischen, ökonomischen und ökologischen Kriterien

Die Ergebnisse des bilateralen Projekts werden auch in die internationale Zusammenarbeit zum Thema klimaneutrale Gebäude und Quartiere in Städten im Rahmen des Technologieprogramms „Solar Heating and Cooling“ (Task 66) der Internationalen Energieagentur einfließen. (siehe S.9)

[nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/sol4city.php](https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/sol4city.php)

» Im Rahmen des bilateralen Projektes Sol4City werden wir von einer Vielzahl von Expert:innen aus Universitäten und privaten Forschungseinrichtungen aus Österreich und Deutschland bei der Produktentwicklung unterstützt. Wir begrüßen diese bilaterale Zusammenarbeit, da sie die besten Forschungs- und Entwicklungskompetenzen vereint. Die Solarthermie liefert bereits einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Um dies noch weiter zu stärken und auszubauen, arbeiten wir an neuen innovativen Konzepten wie die Kombination PV-Solarthermie als PVT Hybridkollektor oder auch an Technologien wie den Sorptionskollektoren. Erneuerbare Energieträger sind gerade in der aktuellen Situation unverzichtbar und zeigen den Weg in eine weitgehend unabhängige eigenständige Energieversorgung. «



DI HARALD POSCHARNIG,  
LEITUNG FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG  
GREENONETEC SOLARINDUSTRIE GMBH

## IEA SOLAR HEATING AND COOLING (SHC TCP)

### Solar Energy Buildings

Um Gebäude klimaneutral mit erneuerbarer Energie versorgen zu können, werden integrierte Systemkonzepte benötigt. Durch die intelligente Verbindung innovativer Technologien, Sektorkopplung und Flexibilisierungsmaßnahmen können hohe erneuerbare Deckungsgrade erreicht werden. Im Rahmen des Projekts „Solar Energy Buildings“ (IEA SHC Task 66) werden wirtschaftliche Energieversorgungskonzepte entwickelt, die solare Anteile von mindestens 85 % des Wärmebedarfs, 100 % des Kältebedarfs und 60 % des Strombedarfs für Haushalte und E-Mobilität in mehrgeschossigen Wohngebäuden und Quartieren ermöglichen. Sowohl für Neubauten als auch für die umfassende Sanierung bestehender Gebäude werden Gesamtsysteme ausgearbeitet. Ein wichtiger Fokus liegt auf der synergetischen Betrachtung der Interaktion mit den Netzinfrastrukturen (Strom und Wärme) im Sinne einer bidirektionalen Flexibilität.

Ziel der internationalen Kooperation ist es, relevante Stakeholder und deren Bedürfnisse zu identifizieren und ein Technologieportfolio sowie optimierte Lösungen für integrierte Energiesysteme zu erarbeiten. Dazu werden neue Ansätze und Erkenntnisse aus Case Studies in verschiedenen Ländern gesammelt, analysiert und bewertet. Die Ergebnisse sollen in Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsträger:innen und energiebezogene Unternehmen einfließen. Unter der Leitung von Deutschland nehmen Expert:innen aus Albanien, Australien, Belgien, Dänemark, Norwegen und Österreich an dieser Zusammenarbeit teil.

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/shc/iea-shc-task-66.php](https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/shc/iea-shc-task-66.php)



Foto: stock.adobe.com

## IEA FERNWÄRME UND -KÄLTE (DHC TCP)

### Integration von erneuerbaren Energiequellen in Fernwärme- und Fernkältesysteme

Ein Projekt im Rahmen des Technologieprogramms „District Heating and Cooling“ (IEA DHC TS5) beschäftigt sich mit der Umstellung von Fernwärme- und Kältesystemen auf eine vollständige Versorgung aus erneuerbaren Energiequellen. Die Transformation dieser Versorgungssysteme ist auch in Österreich ein zentraler Baustein für die Wärmewende. Durch die Teilnahme an der internationalen Zusammenarbeit wird wichtiges Know-how für den Transformationsprozess generiert.

#### Zielsetzungen des Projekts sind u. a.:

- > Sammlung von Wissen zu optimierten Lösungen für die Integration von EE-Anlagen (Erneuerbare Energie) in bestehende Fernwärme- und Fernkältesysteme.
- > Bereitstellung von praktischem Know-how über Business Cases und technische Lösungen für Stakeholder und Marktakteure
- > Aufbereitung von innovativen Demo-Cases in Zusammenarbeit mit Stakeholdern (sowohl für technische als auch für organisatorische Lösungen)
- > Aufzeigen von Marktchancen sowie von nicht-technischen Marktbarrieren

Insgesamt soll das Projekt dazu beitragen, erneuerbare Wärmequellen als umweltfreundliche und emissionsfreie Wärmeerzeugungstechnologie für den Fernwärme- und Fernkälte-Sektor zu etablieren. Die Ergebnisse des Projekts werden sowohl die technische als auch die wirtschaftliche Kompetenz österreichischer Marktparteien (z. B. EVUs, Planer und Technologieanbieter) stärken.

Gleichzeitig wird ein einfacher Zugang zu Methoden und wichtigen Informationen zur Implementierung von erneuerbaren Energiequellen in bestehende und neue Fernwärme- und Fernkältesysteme entstehen, der von Kommunen und öffentlichen Körperschaften genutzt werden kann. Teilnehmende Länder sind Deutschland (Leitung), Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Kanada, Österreich und Schweden.

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/dhc/iea-dhc-annex-ts5.php](https://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/dhc/iea-dhc-annex-ts5.php)



Foto: Klima- und Energiefonds/Krobath

## HEAT HARVEST

### „Ernte“ von solarer Abwärme im urbanen Raum

Die Auswirkungen des Klimawandels sind vor allem in den Städten, u. a. durch den „Urban Heat Island“-Effekt (UHI) stark zu spüren. Höhere Durchschnittstemperaturen führen in dicht bebauten innerstädtischen Gebieten vermehrt zu städtischen Wärmeinseln. Aufgeheizte Gebäude und Infrastrukturf lächen (Straßen, Gehwege, Plätze) erzeugen einen Wärmeüberschuss, der in Kombination mit der verringerten Luftzirkulation und der Luftverschmutzung ein großes Gesundheitsrisiko für die Bewohner:innen darstellt. Grün- und/oder Wasserflächen sowie Straßen- und Gebäudebegrünungen können dazu beitragen, den UHI zu reduzieren. Diese Maßnahmen werden in vielen Städten zwar schon umgesetzt, sie sind allerdings nicht überall oder nicht in ausreichendem Maße möglich.

#### NEUER LÖSUNGSANSATZ

Ein innovatives Konzept, um die Entstehung von Wärmeinseln zu vermeiden, ist die „Ernte“ solarer urbaner Überschusswärme von Gebäudeoberflächen, Gehwegen, Straßen und Plätzen durch flach verlegte Absorberleitungen. Die gesammelte Wärme soll danach in Erdsondenspeicher eingebracht werden und später als Wärmequelle für Gebäudeheizungen zur Verfügung stehen. Aufgrund des hohen Temperaturniveaus urbaner Oberflächen von bis zu 50 °C ist mit Vorlauftemperaturen in den Speicher von bis zu 40 °C zu rechnen.

Die Untergrundtemperaturen von Städten sind allerdings durch die Bebauung und Nutzung generell schon erhöht. Um zusätzlich Abwärme zur saisonalen Speicherung einbringen und Wärmepumpen integrieren zu können, sind genaue Berechnungen und Simulationen erforderlich. Hier setzt das Projekt Heat Harvest an, das unter der Leitung von AIT Austrian Institute of Technology in Kooperation mit der Geologischen Bundesanstalt und der TERRA Umwelttechnik GmbH durchgeführt wurde.

#### ANALYSE DER THERMISCHEN AUSWIRKUNGEN IM UNTERGRUND

Im Rahmen des Projekts wurde umfassend untersucht, wie sich das thermische Verhalten des Untergrunds verändert, wenn solare urbane Abwärme in Erdsondenspeicher eingetragen wird. Dazu wurde das 2019 neu errichtete Erdsonden-Testfeld der Geologischen Bundesanstalt in Wien verwendet. Begleitend

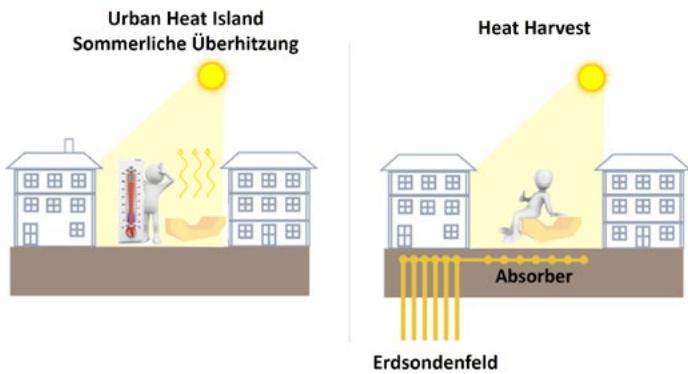


Bohrung der Test-Erdwärmesonde, Foto: Heat Harvest-Konsortium



Wärmeleitfähigkeitsmessungen am Bohrkern, Foto: Heat Harvest-Konsortium

wurden am AIT Laborexperimente sowie Simulationen unter verschiedenen Voraussetzungen durchgeführt. Ziel war es, die passenden Rahmenbedingungen für die Ernte von solarer Abwärme im urbanen Raum auszuloten. Mit den Tests und Analysen wurde die technologische Basis für die Umsetzung des Konzepts gelegt.



HeatHarvest-Konzept, Grafik: HeatHarvest-Konsortium



Asphaltkollektoren, Foto: Ooms Producten

## VIELVERSPRECHENDE ERGEBNISSE

Die Untersuchungen zeigen, dass bei geologisch geeignetem Untergrund auch höhere Temperaturen ohne negative thermische Auswirkungen in Erdsondenspeicher eingebracht werden können. Die dafür geeignete Geologie ist ein Ton-Schluff-dominiertes System wie es z. B. für das Wiener Stadtgebiet südlich der Donau typisch ist. Eine genaue Kenntnis des Untergrunds (Aufbau, Grundwasser, Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität, etc.) ist für eine korrekte Planung und den effizienten Betrieb eines Erdsondenspeichers notwendig.

Die saisonale Wärmespeicherung in Erdsondenfeldern ist eine platzsparende und unsichtbare Technologie, die sich gerade für dicht verbaute Gebiete anbietet. Die höhere Einspeisetem-

peratur (bis zu 40°C statt der üblichen maximal 30°C) führt zu einer deutlichen Erhöhung der Übertragungsleistung der Sonde, aber nicht zur exzessiven Erwärmung des Untergrunds. Die innovative Technologie hat hohes Potenzial zur Reduzierung des Urban Heat Island-Effekts. Gleichzeitig führt das Konzept zu einer Effizienzsteigerung im Heizbetrieb und leistet somit einen Beitrag zur Dekarbonisierung der Raumwärme. Zielgruppe für das innovative Konzept sind Bauträger, Gebäudebetreiber, Kommunen sowie Industrie- und Infrastrukturbetriebe, mit großen Nutzflächen. Auch für die Nachrüstung von (denkmalgeschützten) Bestandsgebäuden stellt die Gewinnung von solarer Überschusswärme eine interessante Option dar.

[nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/heat-harvest.php](https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/heat-harvest.php)

## 100 % ERNEUERBARE WÄRME- UND KÄLTEVERSORGUNG IM SOZIALEN WOHNBAU

Aktuell wird für ein Wohnbau- und Demonstrationsprojekt in der Käthe-Dorsch-Gasse in 1140 Wien ein innovatives haustechnisches Umsetzungskonzept erarbeitet, das die Erkenntnisse aus dem Projekt „Heat Harvest“ nutzen wird. Für den großvolumigen sozialen Wohnbau mit ca. 300 Wohneinheiten (errichtet vom Bauträger WBV-GPA - Wohnbauvereinigung für Privatangestellte) soll eine zu 100 % erneuerbare (Vor-Ort)-Wärme- und Kälteversorgung mit gleichzeitig gutem Wohnkomfort realisiert werden.<sup>1</sup>

Das Gesamtsystem verbindet innovative Technologien, die in dieser Kombination und Größenordnung erstmals im sozialen Wohnbau zur Anwendung kommen. Dazu zählen Geothermie mit Sondenfeldregeneration, Wärme- und Kälteabgabe über Bauteilaktivierung, Free Cooling, Brauchwasserwärmerückgewinnung sowie eine PV-Anlage zur Deckung eines großen Teils des Strombedarfs der haustechnischen Anlagen sowie des Allgemeinstrombedarfs.

Das Konzept sieht vor, Asphalt-Kollektoren sowie auf dem Dach montierte (unverglaste) Flachkollektoren zu integrieren. In einem Erdsondenfeld sollen sowohl solare Wärme als auch



Abb.: RGE-KDG Christoph Lechner & Partner ZT GmbH, Berger+Parkkinen Architekten ZT GmbH, Rendering: Isochrom

Abwärme aus der Kühlung der Wohnungen gespeichert werden. Im Rahmen des Projekts wird u. a. auch ein Performancevergleich der Solar- und der Asphaltkollektoren durchgeführt werden.

[nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/sozial-100-prozent-erneuerbar.php](https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/sozial-100-prozent-erneuerbar.php)

<sup>1</sup> PROJEKTPARTNER: Schöberl und Pöll GmbH (Projektleitung), WBV-GPA - Wohnbauvereinigung für Privatangestellte, AIT Austrian Institute of Technology GmbH

## INFORMATIONEN

### **ThermaFLEX**

#### **Leitprojekt für die Flexibilisierung von Wärmenetzen**

AEE INTEC – Institut für Nachhaltige Technologien

Ansprechpartner: DI Joachim Kelz

[j.kelz@aee.at](mailto:j.kelz@aee.at)

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)

#### **Sol4City – Integrierte solare Versorgungskonzepte für klimaneutrale Gebäude der „Stadt der Zukunft“**

AEE INTEC – Institut für Nachhaltige Technologien

Ansprechpartner: DI Thomas Ramschak

[t.ramschak@aee.at](mailto:t.ramschak@aee.at)

[www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)

#### **Heat Harvest – Ernte von urbaner solarer Abwärme von Gebäuden und Oberflächen zur Vermeidung der sommerlichen Überhitzung in Städten**

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Ansprechpartnerin: DI Dr. Edith Haslinger

[edith.haslinger@ait.ac.at](mailto:edith.haslinger@ait.ac.at)

[www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

### **Sozial100%Erneuerbar:**

#### **100 % erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung im sozialen Wohnbau – das Demonstrationsprojekt Käthe-Dorsch-Gasse**

Schöberl & Pöll GmbH

Ansprechpartner: DI Dr. Ernst Schriefl

[ernst.schriefl@schoeberlpoell.at](mailto:ernst.schriefl@schoeberlpoell.at)

[www.schoeberlpoell.at](http://www.schoeberlpoell.at)

### **IEA Forschungskoooperation**

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/](http://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/)

#### **IEA SHC Task 66: Solar Energy Buildings – Integrierte Energieversorgungskonzepte für klimaneutrale Gebäude für die Stadt der Zukunft**

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/shc/iea-shc-task-66.php](http://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/shc/iea-shc-task-66.php)

#### **IEA DHC TS5: Integration von erneuerbaren Energiequellen in bestehende Fernwärme- und Fernkältesysteme (RES DHC)**

[nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/dhc/iea-dhc-annex-ts5.php](http://nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/dhc/iea-dhc-annex-ts5.php)



Klimaoptimierte Produktion, Zertifizierung FSC,  
Green Seal und Österreichisches Umweltzeichen

Besuchen  
Sie uns auch auf:  
[www.energy-  
innovation-  
austria.at](http://www.energy-innovation-austria.at)

**energy innovation austria** stellt aktuelle österreichische Entwicklungen und Ergebnisse aus Forschungsarbeiten im Bereich zukunftsweisender Energietechnologien vor. Inhaltliche Basis bilden Forschungsprojekte, die im Rahmen der Programme des BMK und des Klima- und Energiefonds gefördert wurden.

[www.energy-innovation-austria.at](http://www.energy-innovation-austria.at)

[www.open4innovation.at](http://www.open4innovation.at)

[www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at)

[www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

[www.energieforschung.at](http://www.energieforschung.at)

### **IMPRESSUM**

**Herausgeber:** Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie  
BMK (Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich)  
gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds  
(Leopold-Ungar-Platz 2/142, 1190 Wien, Österreich)

**Redaktion und Gestaltung:** Projektfabrik Waldhör KG,  
1010 Wien, Am Hof 13/7, [www.projektfabrik.at](http://www.projektfabrik.at)

**Änderungen Ihrer Versandadresse bitte an:**  
[versand@projektfabrik.at](mailto:versand@projektfabrik.at)