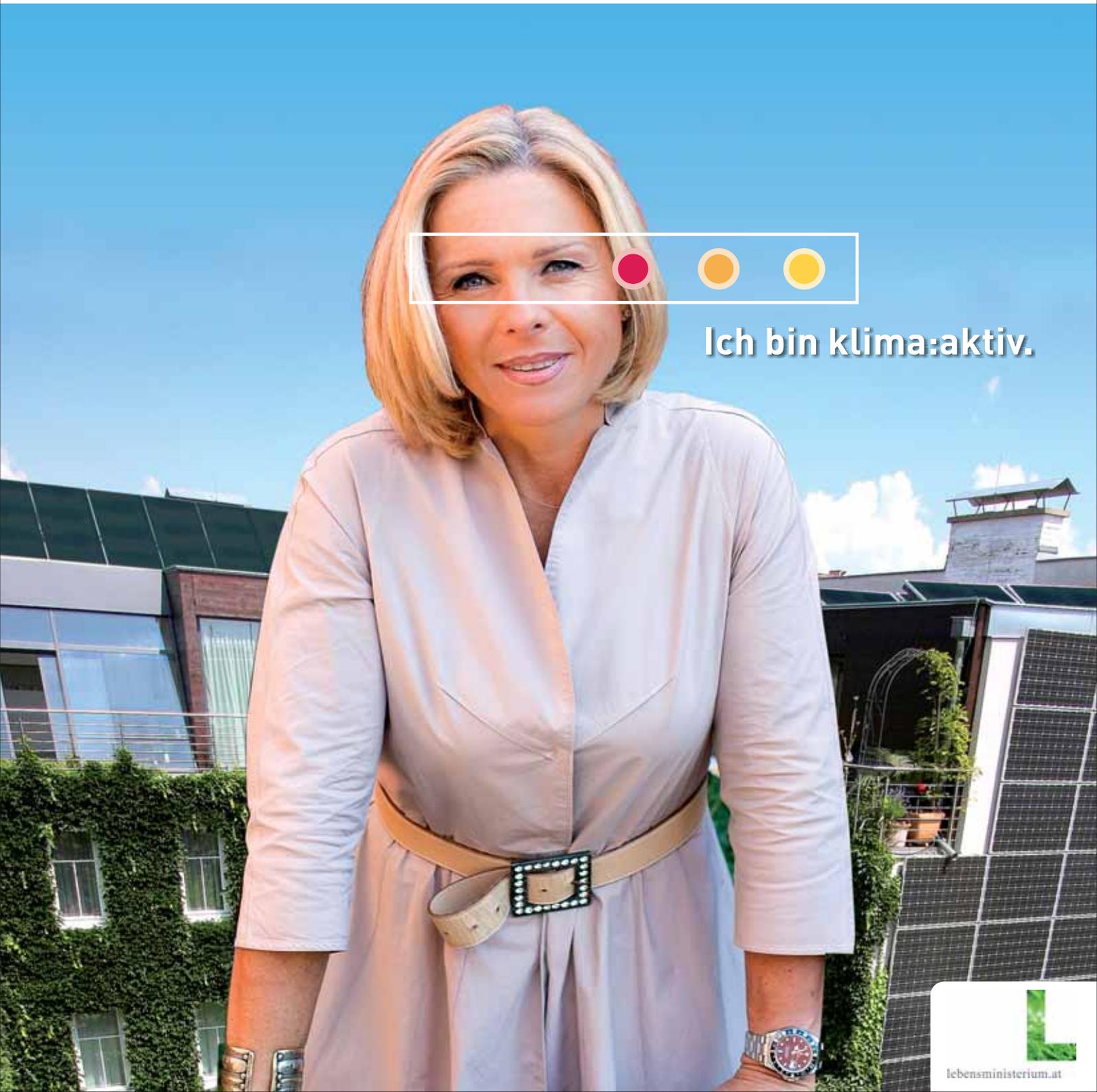


# Erneuerbare Wärme für großvolumige Bauten

klima:aktiv Heizsysteme für Tourismus- und Wohngebäude



Ich bin klima:aktiv.



Nachhaltig Bauen und Sanieren ist ein wichtiger Beitrag für den Klimaschutz und ein zentraler Schritt in Richtung Energieautarkie. Denn Gebäude sind durch die Bereitstellung von Raumwärme und den Bedarf an Elektrizität für einen wesentlichen Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Rund ein Drittel des Energieverbrauches entsteht in privaten, öffentlichen und Dienstleistungsgebäuden. Durch umfassende thermische Sanierungen, mehr Energieeffizienz und eine Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie können wir nachhaltig unser Klima schützen.

Die Raumwärme ist einer unserer größten Klimasünder und Energiefresser, hier brauchen wir deutlich mehr erneuerbare Energie und Energieeffizienz. Daher fördern wir über die Klimaschutzinitiative **klima:aktiv** und den Klima- und Energiefonds neue, saubere Umwelttechnologien und alternative Antriebe. Das heimische Know-how bei umweltschonenden und energieeffizienten Bau- und Heizungstechniken ist enorm. Österreich ist Spitzenreiter bei der Passivhaustechnologie, darüber hinaus haben wir mit **klima:aktiv** neue Standards im Wohnbau gesetzt und EU-weit stammt bereits jede dritte Solaranlage aus Österreich. Dieses enorme Potenzial müssen wir nutzen.

Die Förderung für mehr Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energie gehen im Lebensministerium Hand in Hand. Wir brauchen Energiesysteme, die auch morgen noch sauber, leistbar und sicher sind und uns unabhängig von teuren Energieimporten machen. Daher forcieren wir den Umbau unseres Energiesystems auf Erneuerbare und Effizienz mit meiner Klimaschutzinitiative **klima:aktiv**, den Förderschwerpunkten im Klima- und Energiefonds und der Umweltförderung im Inland sowie der Förderoffensive zur thermischen Sanierung. Die Investitionen haben auch wichtige wirtschaftliche Effekte für Österreich: Sie bringen Aufschwung und Wachstum und schaffen neue green jobs. Das **klima:aktiv** Programm „Erneuerbare Wärme“ soll dabei die erneuerbaren Energieträger „Solarwärme“, „Biomasse“ und „Wärmepumpen“ in das Interesse der Öffentlichkeit rücken. Durch die richtige Beratung und Planung wird auch Ihr Betrieb, Ihr Hotel oder Ihre Wohnbauanlage zu einem Umweltvorzeigeprojekt.

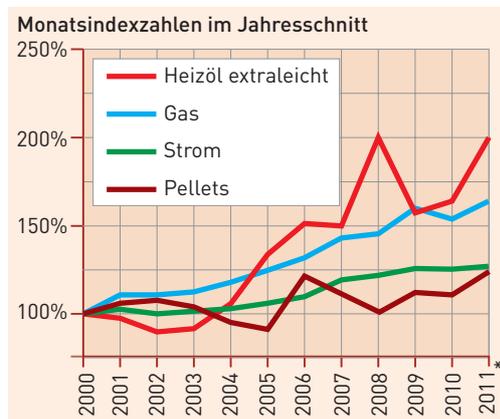
**DI Niki Berlakovich**  
Umweltminister

## ERNEUERBARE WÄRME – WARUM JETZT?

Noch selten ist uns die Dringlichkeit der Energiewende drastischer vor Augen geführt worden als zuletzt. Der neuerliche Ölpreisanstieg bedroht nicht mehr nur sozial Schwache, sondern auch die Erholung der Weltwirtschaft. Missernten in verschiedenen Teilen unserer Erde treiben die Getreidepreise in die Höhe und zeigen uns, was Klimawandel bedeutet. Der Unfall in Fukushima im März 2011 hat vielen die Augen und Herzen für die Energiewende geöffnet.

Wer in Unternehmen Verantwortung trägt, sollte sich auch seiner Verantwortung für die Entwicklungen in unserer Welt bewusst sein. Gerade bei Entscheidungen rund um die Energieversorgung des eigenen Betriebs, der Wohnanlage oder der touristischen Einrichtung kann diese Verantwortung unter Beweis gestellt werden. Die Handlungsstrategien sind im Grundsatz einfach: Erstens: Energieverbrauch senken! Zweitens: Erneuerbare Energien nutzen!

Diese Broschüre will Ihnen dabei helfen die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energie umzustellen. Die Umwelt und kommende Generationen werden es Ihnen danken. Und das Beste: Es zahlt sich auch noch finanziell aus!



**Der Preisindex für Pellets beträgt über die vergangenen 10 Jahre 1,15%, der für Heizöl 6,83% im Jahresschnitt.**

Quellen:  
energie-bau.at,  
propellets, Genol,  
e-control, IWO, BMWJF

\* Werte für 2011: Jän.-Aug.

## ENERGIEEFFIZIENZMASSNAHMEN IN GROSSVOLUMIGEN BAUTEN

In Zukunft wird man in Europa und auf der ganzen Welt mit den Rahmenbedingungen von steigenden Energiepreisen umgehen müssen. Der Versuch, die Stromversorgung durch Nuklearenergie auszubauen, hat gezeigt, dass die Risiken dieser Technologie auch nach 30 Jahren Betriebserfahrung nicht in den Griff zu bekommen sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die energetischen Ressourcen in Zukunft beschränkt sein werden, und daher mit steigenden Energiekosten zu rechnen ist.

### ERST SANIEREN, DANACH HEIZSYSTEM ERNEuern

Vorrangiges Ziel ist es also, den Energieverbrauch zu reduzieren bzw. möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Daher ist es sinnvoll, bei Gebäuden Energieeffizienzmaßnahmen zu setzen, um den Energiebedarf für Heizen und Kühlen zu senken. Die wichtigsten Maßnahmen sind einerseits die thermische Optimierung oder Verbesserung der Gebäudehülle, der Einbau von Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung und andererseits der bewusste Umgang mit Energie wie zum Beispiel die Verwendung von Wasserspar-Armaturen. In weiterer Folge ist es sinnvoll mit erneuerbaren Energietechnologien den restlichen Energiebedarf zu decken. Voraussetzung für die Ausschöpfung der zahlreichen Systemvorteile erneuerbarer Energietechnologien ist ein sicherer und effizienter Anlagenbetrieb während der gesamten Lebensdauer. Daher lohnt es sich gerade bei größeren Anlagen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung sowohl in der Planungsphase, der Umsetzungsphase als auch im Anlagenbetrieb voll auszuschöpfen.



**VERBRAUCHSPROFIL IN GROSSVOLUMIGEN BAUTEN**

Bei der Planung und Auslegung eines Heizsystems für großvolumige Gebäude ist zu berücksichtigen, dass diese je nach Art der Nutzung unterschiedliche Verbrauchsprofile von Wärme für Heizung und Warmwasser aufweisen. Es besteht ein Unterschied, ob es sich um ein gewerblich genutztes Gebäude, wie zum Beispiel ein Bürohaus, oder um ein Wohngebäude, wie ein Mehrfamilienhaus, einen Tourismusbetrieb oder etwa ein Seniorenheim handelt.



**Neue Heimat Graz: Solarthermische Anwendung im Geschößwohnbau**

**WARMWASSER**

Warmwasseranlagen in großvolumigen Gebäuden sind mit Ausnahme von dezentralen Trinkwassererwärmungsanlagen (wie z. B. die Versorgung über 2-Leiter-Netze in Verbindung mit Wohnungsstationen) aus Schutz vor Legionellen so auszulegen, dass das bereitete Warmwasser 60°C erreicht. (ÖNORM B5019, Hygienenorm für zentrale Trinkwassererwärmungsanlagen.) Bei gewerblich genutzten Gebäuden wie Büros besteht im Regelfall ein minimaler Bedarf an Wärme zur Warmwasserbereitung. Bei Betrieben mit Wasch- und Duschkmöglichkeiten ist ein höherer Warmwasserbedarf anzusetzen. Im touristischen Bereich besteht ein sehr hoher Warmwasserbedarf. Bei Zimmern mit Bad werden 40 bis 50 Liter pro Tag und Person berechnet. Heime und Pensionen haben einen niedrigeren Bedarf von 25 bis 35 Litern pro Tag und Person. Bei Mehrfamilienhäusern wird im Allgemeinen mit einem Warmwasserbedarf von 30 Litern pro Tag und Person gerechnet (VDI 2067, Blatt 12).

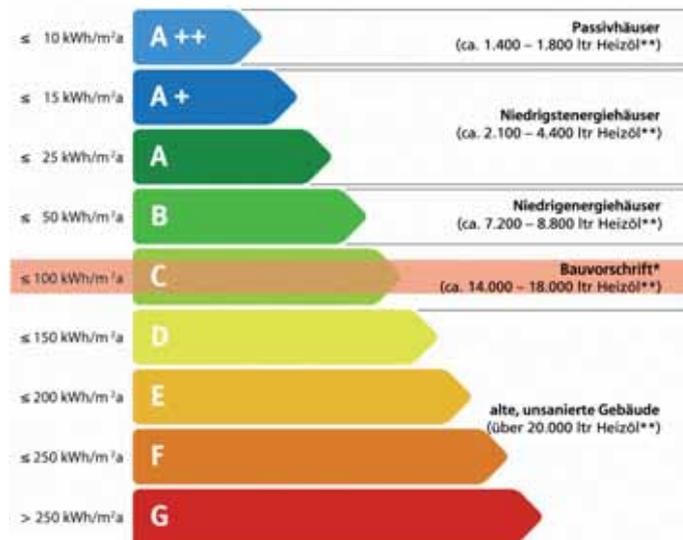
Verbrauchertyp	Warmwasserverbrauch pro Tag
Geschößwohnbau	30 Liter pro Person
Hotels	40 Liter pro Person
Pensionen	30 Liter pro Person
Jugendherbergen	25 Liter pro Person
Ferienappartement	40 Liter pro Person
Campingplätze	20 Liter pro Stellplatz

**Übersicht über verschiedene Warmwasserverbräuche in Abhängigkeit von unterschiedlicher Gebäudenutzung, Temperaturniveau 60°C**

**HEIZUNG**

Der Heizwärmebedarf im Objektbau kann, abhängig von der Gebäudeklasse sehr unterschiedlich ausfallen. Einen starken Einfluss hat aber auch die benötigte Raumtemperatur. Während in Büros oder Wohnungen gerne bei 23°C gelebt wird, sind in Produktionshallen bei körperlicher Arbeit auch nur 18°C nötig. Generell ist es unerlässlich, eine genaue Analyse des Gebäudes durchzuführen. Die Erstellung eines Energieausweises zeigt gleichzeitig auch die Einsparungspotenziale beim Heizenergiebedarf auf.

**ENERGIEAUSWEIS FÜR GROSSVOLUMIGE BAUTEN**



**Kategorien »A+++ bis »G« und Heizwärmebedarf von Gebäuden in kWh/m²a**

Quelle: Basierend auf Vorarbeiten der Energie Tirol und dem Technischen Büro Gremel

- \* Technische Bauvorschrift 2008: Die Neuregelung sieht keinen einheitlichen Grenzwert vor, sondern dieser ist abhängig von der Gebäudeform und der Gebäudegröße
- \*\* Die Angaben zum Heizölverbrauch beziehen sich auf ein Gebäude mit 1.000 m² Nettotfläche (ohne Warmwasser).

Im Energieausweis sind – ähnlich wie in einem Typenschein – die für den Energieverbrauch eines Gebäudes wichtigsten Eckdaten zusammengefasst und über Energiekennzahlen und eine Einstufungsskala dargestellt. Die Einstufungsskala ermöglicht zudem einen Vergleich mit anderen Objekten.

**KENNZAHLEN ZUR BEWERTUNG**

Die Darstellung des Energiebedarfs erfolgt über zwei Kennzahlen. Der Heizwärmebedarf (HWB) beschreibt jene Energiemenge, die für die Raumheizung eines Wohnobjekts benötigt wird. Beim Heizenergiebedarf (HEB) kommt zur Raumwärme die erforderliche Energiemenge für die Warmwasserbereitung sowie für den Heizungsbetrieb hinzu. In den Berechnungen wird von einer Raumtemperatur von 20°C ausgegangen.

**KLASSIFIZIERUNG VON A+++ BIS G**

Der Energiebedarf für die Beheizung eines Gebäudes wird anhand einer Bewertungsskala dargestellt und macht eine einfache Einordnung und einen Vergleich mit anderen Objekten möglich. Die Kategorie »A+++« steht dabei für einen äußerst geringen Bedarf und entspricht dem Passivhausstandard. »G« steht für einen sehr hohen Verbrauch wie er bei alten, unsanierten Gebäuden häufig vorliegt.



**Neue Heimat Tirol (Lodenareal): Solarthermische Anwendung im Wohnbau**

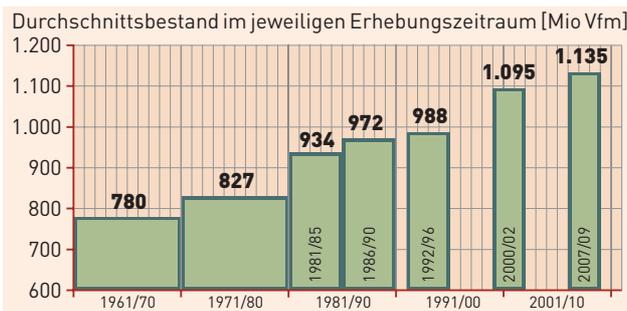
Quelle: Neue Heimat Tirol

## DER NACHWACHSENDE ROHSTOFF HOLZ

Bei modernen Holzfeuerungen für großvolumige Gebäude reicht die Bandbreite von vollautomatischen Zentralheizungssystemen, die mit Stückholz, Hackschnitzeln oder Pellets befeuert werden, bis zu Mikro-, Nah- oder Fernwärmenetzen.

Dazu eingesetzte automatische Hackschnitzel- oder Pelletskessel bieten den gleichen Bedienungskomfort wie eine Öl- oder Gasheizung bei gleichzeitig erheblichen Energiekosteneinsparungen. Holz ist neben der Solarnutzung der billigste Brennstoff. Durch den Einsatz von Holzbrennstoffen sind Einsparungen bis zu 50% der laufenden Heizkosten möglich.

Damit ist die Möglichkeit gegeben, alle Wünsche nach Wärmeversorgung mittels gespeicherter Sonnenenergie CO<sub>2</sub>-neutral zu erfüllen. Holz ist eine erneuerbare, heimische Energiequelle, die bei effizienter Nutzung ausreichend verfügbar ist. Die Nutzung von heimischem Holz schafft außerdem zahlreiche Arbeitsplätze in Industrie und Gewerbe, im Dienstleistungssektor und in der Land- und Forstwirtschaft.



### Der Holzvorrat in Österreich nimmt weiter zu

Quelle: Institut für Waldinventur ([www.waldinventur.at](http://www.waldinventur.at))

### Holz ist erneuerbar

Quelle: AEE NÖ-WIEN



## WÄRMEPUMPEN NUTZEN ERNEUERBARE UMWELTWÄRME

Die Wärmepumpentechnologie ist hocheffizient und technisch ausgereift. Sie nutzt die in der Umgebung (Luft, Erdreich, Grundwasser) gespeicherte Sonnenenergie. Im Prinzip arbeitet die Wärmepumpe dabei wie ein Kühlschrank: gleiche Technik, nur umgekehrter Nutzen.

Die Wärmepumpe entzieht der Erde, dem Grundwasser oder der Abluft Wärme und bringt diese mittels elektrischer Antriebsenergie auf ein höheres Temperaturniveau, welches ausreicht, um Hotels inklusive ihrer Wellnessanlagen und Wohnanlagen problemlos zu beheizen und mit Warmwasser zu versorgen. Wärmepumpen können zudem zur Gebäudeklimatisierung in Bürogebäuden, die auch in unseren Breiten immer mehr an Bedeutung gewinnt, sowie zur Entfeuchtung von Dampf- und Schwimmbädern eingesetzt werden.

Weiters kann mittels der Wärmepumpentechnologie die Abwärme von Kühlanlagen, wie z. B. jene zur Lebensmittelkühlung, für die Warmwasserbereitung und die Heizung genutzt werden.

Zur optimalen Nutzung der Wärmepumpe genügen drei Voraussetzungen: gute Wärmedämmung des Gebäudes, eine Niedertemperaturheizung (ideal ist eine Vorlauftemperatur kleiner als 35°C) sowie das Erschließen einer erneuerbaren Wärmequelle. Die Wahl der Energiequelle und des Wärmepumpensystems hängen dabei vom Energiebedarf des Gebäudes, den Vorschriften bezüglich Grundwasserschutz sowie der vorhandenen Bodenbeschaffenheit ab.

## KRITERIENBESCHREIBUNG FÜR DIE BEWERTUNG DER ERNEUERBAREN WÄRMEHEIZSYSTEME

Die Wahl der optimalen Systemkombination hängt von vielen Kriterien u. a. dem Verbrauchsverhalten des Benutzers ab. Für das im Rahmen des Programms klima:aktiv erneuerbare wärme entwickelte Bewertungstool wurden folgende Kriterien herangezogen:

- **MARKTVERFÜGBARKEIT:** Inwieweit sind die jeweiligen Technologiekombinationen am lokalen/regionalen/nationalen Markt verfügbar?
- **ERNEUERBARKEIT:** Inwiefern setzen die Systemkombinationen auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger, welche bei nachhaltiger Nutzung beliebig lange zur Verfügung stehen?
- **UMWELTEINWIRKUNGEN LOKAL:** Inwieweit beeinträchtigen die verschiedenen Technologien die Umwelt vor Ort in Form von Luftschadstoffen wie Staub, Stickoxide, Kohlenmonoxid und unverbrannte Kohlenwasserstoffe?
- **KLIMAWIRKSAMKEIT:** In welchem Ausmaß tragen die verschiedenen Energieträger zur globalen Erwärmung der Erdatmosphäre, vor allem durch den Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen, bei?
- **SAISONALE VERFÜGBARKEIT/LAGERFÄHIGKEIT DES ENERGIETRÄGERS:** Inwieweit sind nur saisonal verfügbare Energieträger auch lagerfähig, um Schwierigkeiten in der Versorgung zu vermeiden?

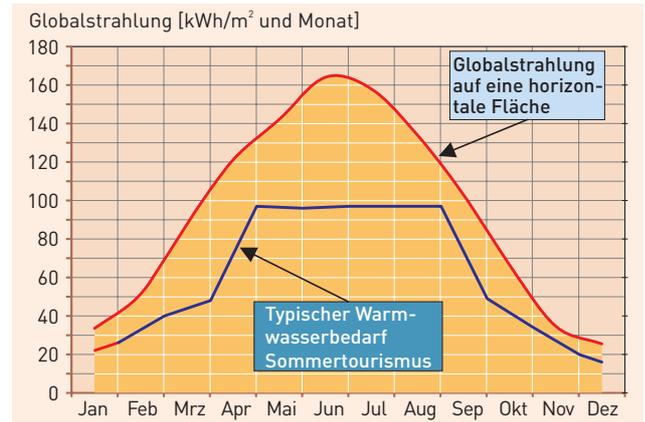


## WÄRME VON DER SONNE

Thermische Solaranlagen sind auch in großvolumigen Gebäuden zu einem fixen Bestandteil in der Wärmeversorgung geworden. Dies beweisen tausende Anlagen in den Anwendungsbereichen Geschößwohnbau, Hotellerie- und Gastgewerbe, Sport- und Freizeitanlagen, Krankenhäuser, Pflege- und Betreuungseinrichtungen im täglichen Betrieb. Entscheidend für diese Entwicklung sind einerseits die hohe Akzeptanz der Solarenergienutzung bei den Nutzern und andererseits die hohe Leistungsfähigkeit von thermischen Solaranlagen, was sich angesichts der Entwicklung bei den Preisen für fossile Energieträger unmittelbar in betriebswirtschaftlichen Vorteilen niederschlägt.

### WOHNBAU

**SOLARANLAGEN FÜR WARMWASSER UND RAUMHEIZUNG** decken die Warmwasserbereitung bis zu 100% und versorgen im Frühjahr und im Herbst das Gebäude mit Wärme. Dabei wird die Solaranlage über einen Pufferspeicher mit der Heizanlage verbunden. Bei Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Raumheizung im Geschößwohnbau ist für einen solaren Jahresdeckungsgrad von 20% eine Bruttokollektorfläche von 1,4 m<sup>2</sup> pro Person nötig, bei einem Deckungsgrad von 30% beträgt sie 2,4 m<sup>2</sup>. Das Solarspeichervolumen liegt zwischen 50 bis 70 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche bei einem solaren Jahresdeckungsgrad von 20% und 70 bis 100 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche bei einem Deckungsgrad von 30%.



Der Warmwasserbedarf eines Sommertourismusbetriebes stimmt optimal mit dem Energieangebot der Sonne überein.

### TOURISMUS

Kaum ein anderer Bereich bietet so ideale Einsatzbedingungen für Solaranlagen wie das Hotel- und Gastgewerbe. Der Warmwasserbedarf eines Sommertourismusbetriebes stimmt optimal mit dem Energieangebot der Sonne überein. In Österreich werden bisher mehr als 1.500 Solaranlagen in Hotels und Gastgewerbebetrieben für die Warmwasserbereitung, Raumheizungsunterstützung und Schwimmbaderwärmung betrieben. Dabei gibt es für den Einsatz von Solaranlagen kaum Beschränkungen. Auch Stadthotels zählen zu den Anwendungsmöglichkeiten von Solarenergie. Durch ihren über das ganze Jahr konstanten Warmwasserbedarf werden Solaranlagen zu einer wirtschaftlichen Option. Betriebe, die ihre Hauptsaison im Winter haben, können die Sonne nutzen, um ihren Warmwasserbedarf zu decken und zusätzlich auch noch die Raumheizung zu unterstützen.

Jährl. solarer Deckungsgrad	Solarer Deckungsgrad Apr.-Okt.	Bruttokollektorfläche	Solarspeichervolumen
ca. 60%	ca. 75%	45 m <sup>2</sup> pro 1.000 ltr WW-Verbrauch	50 ltr/m <sup>2</sup> Kollektorfläche
ca. 70 %	ca. 85 %	60 m <sup>2</sup> pro 1000 ltr WW-Verbrauch	

Dimensionierung von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung  
Quelle: klima:aktiv Broschüre „Solarsysteme im Objektbau“

### Solarthermische Anwendungen in der Gastronomie



- **VERSORGUNGSSICHERHEIT:** Inwieweit kann lokale bzw. regionale Versorgungssicherheit des jeweiligen Energieträgers gewährleistet werden?
- **PREISSTABILITÄT DES ENERGIETRÄGERS:** Inwieweit unterliegen die Energieträger saisonalen bzw. regionalen Preisschwankungen bzw. können sie Gegenstand von richtigen Preiskrisen, Stichwort „Ölpreisschock“, sein?
- **WERTSCHÖPFUNG IN ÖSTERREICH:** In welchem Ausmaß wird durch die Technologiekombination Wertschöpfung in Österreich generiert? Die Wertschöpfungskette reicht dabei von der Herstellung der Komponenten bis zur Errichtung und Inbetriebnahme des Systems.
- **INVESTITIONSKOSTEN:** Wie hoch sind die Investitionskosten der verschiedenen Systemkombinationen?
- **BETRIEBSKOSTEN:** Wie hoch sind die Kosten der Systemkombination im laufenden Betrieb?
- **WARTUNG:** Wie hoch sind die Wartungskosten der Systemkombination? Berücksichtigung finden dabei Kosten für den Rauchfangkehrer sowie für die Instandhaltung und laufende Wartung der Anlage.
- **RAUMBEDARF:** Wie hoch sind der Platzbedarf der Systemkombination sowie der Lagerbedarf für den Energieträger?
- **BEDIENAUFWAND:** Wie hoch ist der Aufwand für die Bedienung der Systemkombination? In die Betrachtung einbezogen werden dabei der Automatisierungsgrad der Anlage im Betrieb sowie der Aufwand für die Beschaffung der Energieträger.

## DIE klima:aktiv-HEIZSYSTEME

Bei der Beurteilung der Systemkombination wurde zwischen Anlagen mit Hochtemperatur- und Niedertemperaturwärmeabgabesystemen – jeweils gekoppelt mit Warmwasserbereitung – unterschieden. Die Temperaturniveaus für Hochtemperatursysteme wurden dabei mit größer 55°C und für Niedertemperatursysteme mit kleiner 35°C angenommen. Für die Warmwasserbereitung wurde die Temperatur entsprechend der ÖNORM H 5019 mit 60°C festgelegt. Durch die unterschiedlichen Temperaturniveaus wird hauptsächlich das Ergebnis der Wärmepumpenkombination beeinflusst, da die Effizienz dieser Systeme am stärksten vom Temperaturniveau abhängt.

### RANDBEDINGUNGEN UND VORAUSSETZUNGEN

Bei der Erstellung der Empfehlungen wurden folgende Randbedingungen und Voraussetzungen angenommen:

- Wärmepumpensysteme für den Heizbetrieb haben eine Jahresarbeitszahl (JAZ) größer oder gleich 4
- Wärmepumpensysteme für Heizung und Warmwasser haben eine Jahresarbeitszahl (JAZ) größer oder gleich 3,5

(Anmerkung: Für die Kombination mit Luft-Wärmepumpe und Solaranlage kann systembedingt nur eine niedrigere JAZ erreicht werden.)

- Niedertemperaturwärmeabgabesystem: Die Vorlauftemperaturen sind niedriger als 35°C
- Biomasse-Heizungen sind mit einem Pufferspeicher ausgestattet.

Nachfolgend ist die Matrix für

- Gebäude mit Niedertemperaturwärmeabgabesystemen (Vorlauf kleiner 35°C) und für
- Gebäude mit Hochtemperaturwärmeabgabesystemen (Vorlauf größer 55°C),

jeweils zur Raumheizung und Warmwasserbereitung, dargestellt.

An Standorten, an denen eine thermische Solaranlage nicht möglich ist, bieten sich zur Warmwasserbereitung außerhalb der Heizperiode Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Dabei wird mittels Umgebungswärme und elektrischer Energie Kaltwasser erwärmt.

### Bewertungsmatrix klima:aktiv-Heizsysteme

Systemkombinationen:	Niedertemperaturwärmeabgabesystem und Warmwasserbereitung Vorlauftemperatur < 35°C					Hochtemperaturwärmeabgabesystem und Warmwasserbereitung Vorlauftemperatur > 55°C				
	Gebäudeklassen:					Gebäudeklassen:				
	A++ / A+	A	B	C	D-G	A++ / A+	A	B	C	D-G
Pelletszentralheizung + Solaranlage	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Hackgutheizung + Solaranlage	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Biomasse Nahwärmeheizung + Solaranlage	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor + Solaranlage	sehr gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	nicht geeignet
Erdreich-Wärmepumpe mit Erdsonde + Solaranlage	sehr gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	nicht geeignet
Grundwasser-Wärmepumpe + Solaranlage	sehr gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	gut	gut	weniger gut	weniger gut	nicht geeignet
Luft-Wärmepumpe + Solaranlage	weniger gut	weniger gut	weniger gut	nicht geeignet	nicht geeignet	weniger gut	weniger gut	weniger gut	weniger gut	nicht geeignet

Eignung: ■ sehr gut ■ gut ■ weniger gut ■ nicht geeignet

Eignung gut / weniger gut: Luft-Wärmepumpen mit zusätzlicher Wärmequelle Abluft aus Hallenbad oder Wellnessbereich sind bei Gebäuden der Klassen A+ und A++ ebenfalls sehr gut geeignet

### Solarthermische Anwendungen im kirchlichen Bereich, ...

Quelle: AEE NÖ-WIEN



### ... und bei Sporteinrichtungen (Anlage Pöllau)





## HEIZSYSTEME UND GEBÄUDEKLASSEN

**GEBÄUDEKLASSEN D-G:** Nicht wärmedämmte Gebäude, erbaut bis 2003

Bei großvolumigen Gebäuden im Tourismus und bei Gewerbebetrieben, die in diese Gebäudeklasse fallen, sollten auf jeden Fall zuerst Wärmedämmmaßnahmen überlegt werden. Wenn das nicht möglich ist, sind folgende Heizsysteme ...

... **GUT GEEIGNET:**

- Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser
- Hackgutheizung und Solaranlage für Warmwasser
- Biomasse-Nahwärmeheizung und Solaranlage für Warmwasser

**GEBÄUDEKLASSE C:** Mit zumindest einer wesentlichen Maßnahme sanierte Gebäude bzw. Neubauten erbaut zwischen 2004 und 2008

**SEHR GUT GEEIGNET:**

- Biomasse Nahwärmeheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung

**GUT GEEIGNET:**

- Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung
- Hackgutheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung

**GEBÄUDEKLASSE B:** Mit mehreren Maßnahmen gut wärmedämmtes Gebäude bzw. Neubauten erbaut zwischen 2009 und 2011

**SEHR GUT GEEIGNET:**

- Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Hackgutheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Biomasse Nahwärmeheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

**GUT GEEIGNET:**

(nur bei Gebäuden mit Niedertemperaturwärmeabgabesystem):

- Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor oder Erdsonde und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Grundwasserwärmepumpe und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

**GEBÄUDEKLASSE A:** Gut wärmedämmte Gebäude mit kontrollierter Be- und Entlüftung, Neubauten ab 2012

**SEHR GUT GEEIGNET:**

- Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Hackgutheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Biomasse Nahwärmeheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

**GUT GEEIGNET:**

- Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Erdreich-Wärmepumpe mit Erdsonde und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Grundwasserwärmepumpe und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

**GEBÄUDEKLASSEN A+ UND A++:** Passiv- und Plusenergiegebäude

**SEHR GUT GEEIGNET:**

- Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Hackgutheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Biomasse Nahwärmeheizung und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

**SEHR GUT GEEIGNET:**

(nur bei Gebäuden mit Niedertemperaturwärmeabgabesystem. Gut geeignet für Gebäude mit Hochtemperaturwärmeabgabesystem):

- Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor oder Erdsonde und Solaranlage für Warmwasser und Heizung
- Grundwasserwärmepumpe und Solaranlage für Warmwasser und Heizung

Der klima:aktiv Gebäudestandard gibt Orientierung und Anleitung, welche Sanierungsmaßnahmen zu einem optimalen Ergebnis führen.

Solarthermische Anwendungen in einem Gewerbebetrieb ...



... und in einem Kindergarten

Quelle: Reinberg



## ERNEUERBARE-WÄRMETECHNOLOGIEN IN KOMBINATION

### HACKGUT-HEIZUNG MIT SOLARANLAGE

In der Regel handelt es sich bei Hackgut um weniger wertvolle Holzsortimente, die nicht für die Weiterverarbeitung herangezogen und daher zerhackt werden – Unterwuchs, Durchforstungsholz oder Sägebenebenprodukte.

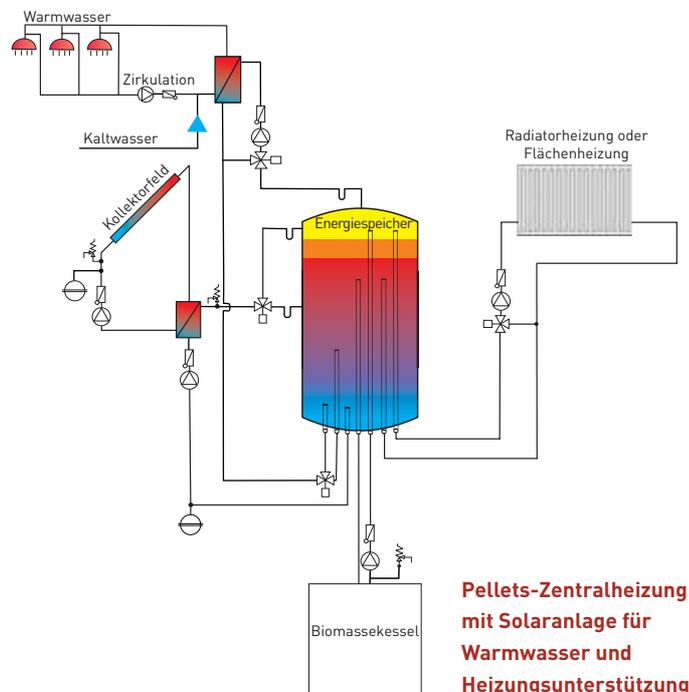
Hackgut kann mittels Sattelschlepper oder Tankwagen bis zum Heizraum gebracht und in den Lagerraum geschüttet oder durch einen Schlauch in den Lagerraum eingebracht werden. Was die Qualität der Hackschnitzel betrifft, so ist vor allem auf den Wassergehalt zu achten. Je trockener das Hackgut, desto höher der Heizwert und desto besser auch für die Lagerung. Die Bandbreite der Qualitätsklassen variiert hier zwischen „erntefrisch“ und „lufttrocken“ (W 20: Wassergehalt kleiner als 20%).



Mittels einer Förderschnecke werden die Hackschnitzel aus dem Lagerraum zum Kessel transportiert

Quelle: AEE NÖ-WIEN

vollautomatisch mittels Förderschnecke oder Saugsystem vom Lagerraum in den Vorratsbehälter des Heizkessels gebracht und elektrisch gezündet. Mit dem Saugsystem können auch größere Entfernungen bis zu 20 m und ein Höhenunterschied von etwa zehn Metern zwischen Lager- und Heizraum überwunden werden. Die Lieferung erfolgt komfortabel mittels Tankwagen, die Pellets werden in den Lagerraum eingeblasen. Bei der Planung ist eine entsprechende Zufahrtsmöglichkeit zum Pelletslager zu berücksichtigen. Holzpellets verringern durch ihre außergewöhnlich hohe Eigendichte das Lagervolumen entscheidend. Auch bei diesem System wird ein Pufferspeicher eingesetzt. Dadurch ist auch die Möglichkeit gegeben Solarenergie in das System zu integrieren.



Pellets-Zentralheizung mit Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung

### PELLETSZENTRALHEIZUNG UND SOLARANLAGE

Mit einem Energieinhalt von ca. 4,8 Kilowattstunden je Kilogramm entsprechen zwei Kilogramm Holzpellets etwa einem Liter Heizöl extra leicht oder einem Kubikmeter Erdgas. Ein Knopfdruck reicht und – gesteuert von einer Regelung – stellt die Pelletsheizung automatisch die erforderliche Energie bereit. Die Holzpellets werden

### BIOMASSE-NAHWÄRMEHEIZUNG UND SOLARANLAGE

Das Prinzip von Mikronetzen oder Nahwärmesystemen ist einfach, aber wirkungsvoll. Von einer Heizzentrale aus wird die Wohnhausanlage oder werden die Einzelobjekte mit Wärme versorgt, wobei über gut wärmegeämmte Leitungen die einzelnen Abnehmer verbunden werden.

In der Biomasseheizzentrale sorgt eine ausgereifte Technologie für optimalen Heizbetrieb, reduziert den Personalaufwand und hilft somit Kosten im laufenden Betrieb sparen. Moderne Technik garantiert eine optimale, vollständige Verbrennung. Die Abgase werden gereinigt, und die anfallende Asche als wertvoller Mineralstoffdünger weiterverwertet.

Zur Warmwasserbereitung während der Sommermonate wird eine zentrale oder dezentrale Sonnenenergienutzung mit Solar Kollektoren eingesetzt. Diese kann direkt in das Netz eingebunden werden oder bringt Ihre Energie in die vorhandenen Speicher in den einzelnen Wohnungen ein. Eine gute, integrale Planung sorgt hier für optimale Ausnutzung der Solaranlage.



Moderne Wohnhausanlage mit Solaranlage und Biomasseintegration

Quelle: ÖkoFEN



**HEIZUNGSSANIERUNG BEI EINER WOHNHAUSANLAGE**

Die neun Eigentümerfamilien der Wohnanlage Fresach standen bereits 2006 vor einer schweren Entscheidung. Der 20 Jahre alte Ölkessel war defekt und die Warmwasserwärmepumpe ineffizient. Eine Energie- und Förderberatung führte zum Entschluss, auf die regional verfügbaren, umweltfreundlichen Energieträger Sonne und Holz umzusteigen. Eine Pelletsanlage (2 x 25 kW) mit zusätzlicher 40 m<sup>2</sup>-Solarkollektoranlage, die in einen 2.000-Liter-Puffer und 1.000-Liter-Warmwasserspeicher einspeisen, wurde errichtet. Die Tandem-Anlage kann auch auf einen reduzierten Heizwärmebedarf nach einer Gebäudesanierung optimal abgestimmt werden. Die Regelung, der Einsatz einer Zweikesselanlage und die Solaranlage brachten eine Steigerung des Anlagen-Jahresnutzungsgrades von 43%.



Heizungsraum der Wohnanlage Fresach

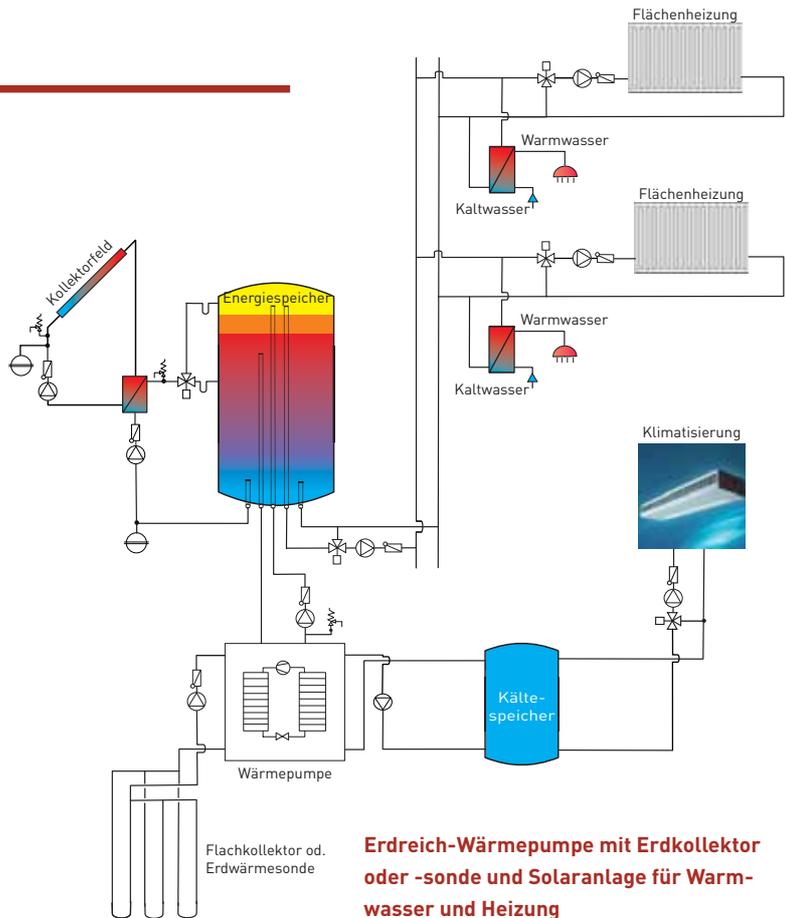
Quelle: AEE KÄRNTEN

**GEBÄUDEDATEN WOHNANLAGE FRESACH:**

Baujahr .....	1978
Bruttogeschoßfläche .....	800 m <sup>2</sup>
Heizlast .....	54 kW
Ölverbrauch vor Heizungssanierung .....	12.000 ltr/a
Pelletsverbrauch nach Heizungssanierung .....	ca. 15 t/a

**WÄRMEPUMPEN UND SOLARANLAGEN IM TOURISMUS UND GROSSVOLUMIGEN WOHNBAU**

Wärmepumpen können in Kombination mit Solaranlagen zum Heizen, zur Warmwasserbereitung, zur Schwimmbadheizung aber auch zur Gebäudeklimatisierung eingesetzt werden. Dies führt nicht nur zu einer beträchtlichen Reduktion der Energiekosten, sondern stellt zudem eine, je nach verwendetem Strommix, emissionsarme Form der Wärmeversorgung vor Ort dar. Einen besonders hohen Energieverbrauch hat die hoch qualitative Hotellerie mit Wellnessanlagen, Sauna, Dampfbad und Schwimmbädern.



**Erdreich-Wärmepumpe mit Erdkollektor oder -sonde und Solaranlage für Warmwasser und Heizung**

**ERDREICH-WÄRMEPUMPE MIT ERDSONDE UND SOLARANLAGE**

Besonders geeignet für den Einsatz sowohl im Tourismus als auch im großvolumigen Wohnbau sind Systemkombinationen von Erdreich-Wärmepumpen mit Erdsonden und Solaranlagen. Sole/Wasser-Wärmepumpen nutzen die oberflächennahe Erdwärme mittels vertikaler, bis zu 100 m tiefer Erdsonden. In diesen Rohrsystemen zirkuliert „Sole“, ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, um die im Boden gespeicherte Wärme aufzunehmen. Diese Wärme wird durch die Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht und in das Heizsystem übertragen. Wärmepumpen arbeiten, sofern sie auch zur Warmwasserbereitung verwendet werden, in der Übergangsperiode und im Sommer weniger effizient als im Winter. Dieser Nachteil lässt sich durch die Integration einer Solaranlage beheben. Derartige Kombinationen steigern die Effizienz des Gesamtsystems und bieten im Falle einer komplexeren Einbindung noch weitere Vorteile. Zum Beispiel kann die überschüssige Solarenergie zur Erhöhung der Quellentemperatur im Erdreich für die Wärmepumpe verwendet werden. Der Nutzungsgrad der Solaranlage wird dabei durch die Verwendung der nicht direkt verwertbaren Niedertemperaturwärme weiter gesteigert. Weiters besteht die Möglichkeit mit diesem System das Gebäude sehr effizient, unter direkter Nutzung der tieferen Temperaturen des Erdreichs und ohne Zuschaltung der Wärmepumpe, bei Bedarf auch zu kühlen.

## INVESTITIONSKOSTEN UND FÖRDERUNGEN

### BIOMASSE UND SOLARANLAGE

Jedes Bundesland fördert Holzheizungssysteme entweder durch die jeweiligen Wohnbauförderungen und/oder durch Sonderprogramme für Kesseltausch, für die Installation von umweltschonenden Heizsystemen und die Verbesserung von Energieeffizienz auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Auf der Homepage

[www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at](http://www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at)

finden Sie die Ansprechpartner für Ihr Bundesland für aktuelle Förderung von Holzheizsystemen.

#### KOSTEN EINER 50-KW-PELLETSHEIZUNGSANLAGE

##### Kosten:

Kesselanlage	16.000 Euro
Solaranlage	10.000 Euro
Pufferspeicher (inkl. Pumpen u. Zubehör)	9.000 Euro
<b>Gesamt</b>	<b>35.000 Euro</b>

##### Bundesförderung:

Bundesförderung bei Kesseltausch	-8.000 Euro
----------------------------------	-------------

##### Landesförderung:

Landesförderung	- 5.000 bis -10.000 Euro
-----------------	-----------------------------

<b>Verbleibende Investition</b>	<b>20.000 bis 30.000 Euro</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Nachfolgend ein Überblick über finanziell geförderte Maßnahmen bei der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) ([www.publicconsulting.at](http://www.publicconsulting.at)):

- Biomasse-Einzelanlagen < 400kW
- Biomasse-Einzelanlagen > 400kW
- Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung
- Biomasse-Mikronetze
- Biomasse-Nahwärme



#### Heizzentrale mit Solareinspeisung

Quelle: ÖkoFEN



### WÄRMEPUMPE UND SOLARANLAGE

Der Einsatz von Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung, zum Heizen, zur Abwärmenutzung bzw. Wärmerückgewinnung, zu Klimatisierungs- und Kühlzwecken sowohl im großvolumigen Wohnbau als auch im Tourismus wird von öffentlicher Seite finanziell gefördert. Die angebotenen Fördermaßnahmen unterscheiden sich im Detail; die wesentlichen Rahmenbedingungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Förderantrag muss bei der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) in der Regel vor Projektbeginn eingebracht werden.

Ausnahme: Anschaffung einer Wärmepumpe < 400 kW; hier ist das Ansuchen nach Umsetzung der Maßnahme, jedoch spätestens sechs Monate nach Rechnungslegung einzureichen.

- Die Förderung erfolgt in Form nicht rückzahlbarer Zuschüsse und beträgt max. 30% der umweltrelevanten Investitionskosten.
- Bei fast allen Maßnahmen wird ein Mindestbetrag an umweltrelevanten Investitionskosten – von mind. 5.000 Euro bis zu 35.000 Euro vorausgesetzt.
- Die Förderungen stellen in der Regel De-Minimis-Förderungen dar, d. h. ein Unternehmen darf in den letzten drei Jahren nicht mehr als 200.000 Euro an Förderungen, die der De-Minimis-Regelung unterliegen, erhalten haben.

#### ÜBERBLICK ÜBER FINANZIELL GEFÖRDERTE MASSNAHMEN FÜR GEWERBEBETRIEBE ([www.publicconsulting.at](http://www.publicconsulting.at)).

- Anschaffung einer Wärmepumpe < 400 kW (thermisch) zum Heizen und/oder zur Warmwasserbereitung
- Anschaffung einer Wärmepumpe > 400 kW (thermisch) zum Heizen, Kühlen und/oder zur Warmwasserbereitung
- Kosten für die Erschließung der Geothermie (nicht für Probebohrungen)
- Maßnahmen zur Nutzung von Energie, insbesondere Abluftwärmerückgewinnung sowie Wärmerückgewinnung aus Kälteanlagen in bestehenden Gebäuden
- Anschaffung von Kältemaschinen zur Klimatisierung und Kühlung, die mit erneuerbaren Energieträgern oder Abwärme bzw. Fernwärme betrieben werden

#### Einsatz von Wärmepumpen (siehe Bild rechts) und einer Solaranlage für ein Mehrfamilienhaus (unten) Quelle: IMMOsolar Alpina





**WEITERFÜHRENDE LITERATUR UND NÄHERE INFORMATIONEN**

**KOSTENBEISPIEL FÜR EINE ERDREICH-WÄRMEPUMPE MIT ERDSONDE UND SOLARANLAGE**

**Mehrfamilienhaus**

Gebäudeklasse A+, ca. 1.700 m<sup>2</sup> Wohnfläche, Heizwärmebedarf 35.000 kWh pro Jahr, Wärmeabgabesystem Fußbodenheizung, 35-kW-Sole-Wasser-WP, ca. 48 m<sup>2</sup> Solarkollektoren/2.500 ltr Speicher

**Kosten:**

Wärmepumpe	22.000 Euro
Solaranlage	28.000 Euro
Pufferspeicher und Zubehör	12.000 Euro
Tiefenbohrungen (6 Bohrungen à 95 m)	35.000 Euro
<b>Gesamt</b>	<b>97.000 Euro</b>

**Bundesförderungen (KPC):**

Wärmepumpe (max. 30% der Investitionskosten bei Erzielung gewisser Mindest-COPs)	-25.500 bis -30.000 Euro
Solaranlage (100 Euro/m <sup>2</sup> )	-4.800 Euro

**Landesförderungen:**

Landesförderung Wärmepumpe*	-2.000 bis -6.600 Euro
Landesförderung Solaranlage*	-5.000 bis -10.000 Euro

<b>Verbleibende Investition</b>	<b>45.600 bis 59.700 Euro</b>
---------------------------------	-------------------------------

\*) Die Förderungen für Wärmepumpen und Solaranlagen sind in den Bundesländern unterschiedlich geregelt, die Adressen der zuständigen Förderstellen finden Sie unter [www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at](http://www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at)



**BROSCHÜREN ZUM THEMA ERNEUERBARE WÄRME**



■ **SOLARSYSTEME IM OBJEKTBAU** – Ein Leitfaden zu Planung, Umsetzung und Betriebsführung, A4-Broschüre, 16 Seiten,

<http://www.solarwaerme.at/docs/leitfaden.pdf>



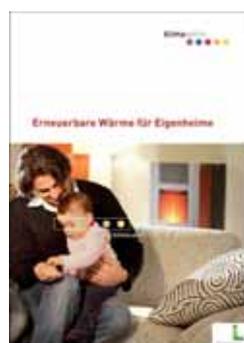
■ **SOLARWÄRME FÜR DAS HOTEL UND GASTGEWERBE**, A4-Broschüre, 12 Seiten,

<http://www.solarwaerme.at/docs/361.pdf>



■ **HOLZWÄRME IM MEHRGESCHOSSIGEN WOHNBAU**, Leitfaden für Bau-träger, klima:aktiv Programm holzwärme, 2008, A4-Broschüre, 12 Seiten,

<http://www.holzwaerme.at/cms/download.php?docId=34>



■ **ERNEUERBARE WÄRME FÜR EIGENHEIME** – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2011, A4-Broschüre, 12 Seiten,

<http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/71614/>



## WEBSITES MIT ERGÄNZENDEN INFORMATIONEN

[www.holzwaerme.at](http://www.holzwaerme.at)  
[www.propellets.at](http://www.propellets.at)  
[www.solarwaerme.at](http://www.solarwaerme.at)

[www.guetesiegel-erdwaerme.at](http://www.guetesiegel-erdwaerme.at)  
[www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at)  
[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)

Zertifizierte **klima:aktiv** ProfessionistInnen  
<http://www.maps.klimaaktiv/profis>

Merkblätter und Checklisten  
 Für die Beauftragung und Installation von Heiz- und anderen Haustechniksystemen  
<http://www.klimaaktiv.at/qualitätslinien>

Übersicht über energieeffiziente Geräte  
<http://www.topprodukte.at>

Informationen zum Thema Bauen und Sanieren  
[www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at)

## NÄHERE INFORMATIONEN ZUM PROGRAMM

erneuerbare wärme **INFO-HOTLINE 03112 588612**  
 Montag bis Freitag von 8.30 bis 12.00 Uhr  
 oder im Internet unter  
[www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at](http://www.erneuerbarewaerme.klimaaktiv.at)

## KOOPERATIONSPARTNER



## PROJEKTPARTNER



Ingenieurbüro  
 DI Fritz Brandstetter



[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)



Das Programm **klima:aktiv** „erneuerbare wärme“ ist Teil der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gestarteten Klimaschutzinitiative **klima:aktiv**.

Strategische Gesamtkoordination:

Abt. Energie und Umweltökonomie, Dr.<sup>in</sup> Martina Schuster, Mag.<sup>a</sup> Katharina Kowalski

### IMPRESSUM:

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. V/10, 1010 Wien, Stubenbastei 5.

Redaktion und Programmmanagement erneuerbare wärme: AEE INTEC, A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19.

Gestaltung, Satz, Repro und Grafik: STEINHUBER INFODESIGN, Graz;

Druck: Universitätsdruckerei KLAMPFER, Weiz

Titelbild: Frau Michaela Reitterer, Eigentümerin und Geschäftsführerin des abgebildeten „Boutiquehotel Stadthalle“, Wien.

Bilder ohne Quellenangabe: AEE INTEC