

**6/7**

## **Heizen und Kühlen**

### **Das Problem**

Angenehm temperierte Räume verbessern die Wohn- oder Arbeitsqualität. Wie kann dies energiesparend erreicht werden?

### **Relevante Politiken**

Energiepolitik, Sozialpolitik

### **Kernbotschaft für Radiohörer\_innen**

Es geht nicht um das Erreichen von bestimmten Temperaturen, sondern um das Erlangen von Wohlbefinden, das kann auf verschiedenen Wegen erreicht werden: Heizung bzw. Kühlung Isolation, Beschattung, aber auch angemessene Kleidung.

### **Anpassungen von Energiemärkten, Wirtschaftsweisen und Verhaltensänderungen:**

Vorrang von baulichen Maßnahmen (Ausrichtung der Räume, Schatten, Bauweise, Isolierung, ...) vor Einsatz von Energie für Heizung und Kühlung

### **Unterstützungsmechanismen und -instrumente**

Beratungsdienstleistungen, Energiedienstleistung, Förderung

### **Best practices**

Einsatz von Schattenspendern, Energieausweis, Beratungen in Anspruch nehmen, den Temperaturen angemessene Kleidung tragen, Wahl effizienter Energieträger, bei Kühlung Vorrang für Absorptionskältemaschinen

### **Quellen**

#### **Broschüren / Infomaterialien der Energieberatung Niederösterreich:**

Als Einstieg z.B. zum Thema „**Welches Heizsystem passt zu mir?**“  
<http://www.energieberatung-noe.at/start.asp?b=6206> (Stand: 25.05.2010)

<http://www.energieberatung-noe.at/start.asp?ID=13095> (Stand: 25.05.2010):

- Ratgeber 27: Die optimale Heizung [PDF 300kB]
- Ratgeber 34: Moderne Holzheizungen [PDF 300kB]
- Ratgeber 12: Thermische Solaranlagen [PDF 300kB]
- Thermische Solaranlagen für WW, aber auch zur Heizungsunterstützung

- Ratgeber 18: Wärmepumpen [PDF 300kB]
- Ratgeber 20: Nahwärme aus Biomasse [PDF 400kB]
- Ratgeber 28: Optimierung der Heizanlage
- Ratgeber 29: Effiziente Heizungspumpen

Zum Thema Reduktion des Kühlbedarfs ein **Ratgeber zur Sommertauglichkeit:**

- Ratgeber 10: Sommerliche Überwärmung

Zu **Auswirkungen des Klimawandels auf Heizen und Kühlen** gibt es eine relativ aktuelle Studie: von F. Pretenthaler, A. Gobiet;  
Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 2. Heizen und Kühlen im Klimawandel – Teil 1. 2008

<http://epub.oew.ac.at/4001-6> (Stand: 25.05.2010)

Die relativ umfangreiche „**Modern Heizen**“-Broschüre der Umweltberatung ist zu finden unter

[http://images.umweltberatung.at/html/modern\\_heizen\\_broschuere\\_energieberatung.pdf](http://images.umweltberatung.at/html/modern_heizen_broschuere_energieberatung.pdf) (Stand: 25.05.2010)

Auch von **Wien Energie** gibt es einige Tipps, um Raumkühlung vermeiden zu helfen:

<http://www.wienenergie.at/we/ep/contentView.do/contentTypeId/1001/channelId/-27898/programId/19339/pageTypeId/11892/contentId/20581>

(Stand: 25.05.2010)

Es gibt dort auch Hinweise zu Kühlen mit Erdgas und Fernkälte:

<http://www.wienenergie.at/we/ep/channelView.do/channelId/-22449/pageTypeId/11893> (Stand: 25.05.2010)

Einige Links zu „**Haus der Zukunft**“ Projekten:

- Benutzer\_innenfreundliche Heizungssysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1733?active=> (Stand: 25.05.2010)

- Passive Kühlungskonzepte für Büro- und Verwaltungsgebäude mittels luft- bzw. wasserdurchströmten Erdreichwärmetauschern

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3127?active=> (Stand: 25.05.2010)

- Solare Adsorptionskühlung von Wohn- und Bürogebäuden (SunSorber)

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3135?active=> (Stand: 25.05.2010)

- SolarCooling Monitor – Evaluierung Energieeffizienz und Betriebsverhalten von solar-thermischen Kühlanlagen zur Gebäudekühlung in Österreich

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id5973?active=> (Stand: 25.05.2010)

# **„Warm ums Herz, Kühlen Kopf bewahren“ Heizen und Kühlen**

## **Grundsätzliches**

Der Titel „Warm ums Herz, Kühlen Kopf bewahren“ steht in blumiger Ausdrucksweise für den Themenkreis Heizen und Kühlen. Dahinter steht das Bedürfnis, sich allgemein wohlfühlen, in diesem Fall geht es um angenehm temperierte Räume und damit einen wesentlichen Teil von Wohn- und Lebensqualität. Das hat unter anderem eine physiologische Komponente: was empfinden wir als angenehm? Kann andererseits aber auch zu einem Teil als Ausdruck von Gewohnheit, Zeitgeist und gesellschaftlichen Konventionen bzw. Akzeptanz aufgefasst werden (ist das Tragen warmer Kleidung chic bzw. en vogue, werden Erleichterungen bei der „Bürouniform“ toleriert oder wird strengem Dresscode der Vorzug gegeben und stattdessen stärker gekühlt). In diesem Zusammenhang kann nicht oft genug betont werden (*siehe auch Sendung Grundlagen*), dass Energiedienstleistung das nachgefragte eigentliche Bedürfnis beschreibt, und es verschiedene Möglichkeiten gibt, Bedürfnisse und deren Deckung in Einklang zu bringen. Wenn es dann letztendlich auch um technischen Energieeinsatz geht, um per Heizung oder Kühlung die nachgefragte Energiedienstleistung zu erbringen/zur Verfügung zu stellen, dann lässt sich dies – je nachdem wie intelligent diese technischen Lösungen geplant bzw. ausgeführt sind – mit unterschiedlichem Einsatz von Endenergie bzw. Nutzenergie erreichen.

In beiden Fällen ist es das Gebäude, das mitbestimmt, in welchem Ausmaß es gelingt, die Energiedienstleistung überhaupt zu erfüllen (*oder im ungünstigen Fall auch beträchtlicher Energieeinsatz nicht ausreicht, als angenehm empfundene Bedingungen herzustellen*). Eine gute Wärmedämmung bzw. entsprechende Orientierung samt Nutzung der Sonneneinstrahlung im Winter bzw. Abschirmung im Sommer ist maßgeblich mitbeteiligt, ob und in welchem Ausmaß Heiz- und Kühlsysteme erforderlich sind. Den Gebäuden ist eine eigene Sendung gewidmet, hier liegt der Schwerpunkt auf dem zusätzlichen Aspekt der Heiz- bzw. Kühltechnik.

## Heizen

Grundsätzlich gilt das Prinzip „Zuerst dämmen – statt heizen“, was bedeutet, dass intelligente Erhaltung/Herstellung von Raumwärme immer mit der Wärmedämmung des betreffenden Gebäudes beginnen sollte, da – egal mit welchem Heizsystem – ansonsten Energie vergeudet wird. Erst dann ist es sinnvoll, sich über die Art des Energieeinsatzes zu Heizzwecken Gedanken zu machen.

Im Zusammenhang mit intelligentem Energieeinsatz zu Heizzwecken bzw. besonders angenehmer Raumatmosphäre zählen z.B. folgende Technologien zu den „Highlights“:

- Warmwasserbereitung und (teil-)solare Raumheizung,
- Biomassefeuerungen, vor allem Pelletsheizungen (wo die Herstellung des Brennstoffes zwar mit zusätzlichem Energieinput verbunden ist, der erhöhte mit Gasheizungen vergleichbare Bedienungskomfort aber zu zusätzlicher Attraktivität führt; Brennwertkessel gewinnen durch Kondensation des Abgases zusätzlich Energie zurück und erreichen damit einen höheren Nutzungsgrad der eingesetzten Energie).
- Kachelofen (hoher Strahlungsanteil – besonders angenehme Wärme).

Nicht immer ist eine Einzelanlage optimal, Fern- bzw. Nahwärme ist hier zu erwähnen. Insbesondere in Ballungsräumen sorgt verdichtete Bauweise im Vergleich zum alleinstehenden Einfamilienhaus für Vorteile beim Heizaufwand. Auch die Wahl des Brennstoffes spielt bei Feuerungen (falls es sich beim Heizsystem um solche handelt) natürlich eine Rolle.

Biomasse hat unter bestimmten Voraussetzungen den Vorteil der Nachhaltigkeit (nachwachsender Rohstoff – klimaneutral), aber im Bereich Staubemissionen gibt es immer noch Verbesserungsbedarf. Erdgasbetriebene Feuerungen haben den Vorteil, dass der Wasserstoff-Anteil im Erdgas zu Wasser verbrennt (für diesen Anteil daher kein Kohlendioxid), weniger Staubemissionen, dafür durch höhere Verbrennungstemperaturen mehr Stickoxide.

Trotz gewisser Vorteile handelt es sich aber immer noch um einen fossilen Brennstoff mit allen damit verbundenen Nachteilen. Gas ist auch exergetisch (vom Standpunkt der Energiequalität – siehe Grundlagen) als Heizmaterial nicht optimal, auch wenn es de facto trotzdem hauptsächlich dafür eingesetzt wird. Überlegungen dieser Art gelten in besonderer Form für Elektroheizungen, die exergetisch besonders nachteilig sind.

Auf die Möglichkeit zusätzlicher Wärmeenergienutzung durch kontrollierte Raumlüftung mit Wärmerückgewinnung über Wärmetauscher wird hingewiesen. Dafür gibt es verschiedene Bauformen. Am einfachsten stellt man sich das am Beispiel des Gegenstrom-Wärmetauschers so vor, dass ein kalter Zuluftstrom und ein gegenläufiger warmer Abluftstrom mit gutem Wärmekontakt (z.B. Kupferrohr) über eine längere Strecke aneinander vorbeigeleitet werden, sodass immer eine leichte

Temperaturdifferenz besteht. Am Ende ist die Abluft abgekühlt und hat die zugeführte Frischluft erwärmt. Wärmeverluste wie beim Öffnen von Fenstern werden so vermieden und trotzdem der Raum permanent mit frischer Luft versorgt.

## **Kühlen**

Auch hier ist die Frage nach dem grundsätzlichen Bedarf zu stellen: wo ist Kühlen unter Energieeinsatz überhaupt notwendig, sind Gebäude ausreichend abgeschattet bzw. mit entsprechenden Fassadenelementen versehen (bzw. ist dies nachträglich möglich). Ebenso wichtig ist auch hier (wie beim Heizen) die Frage nach der ausreichenden Wärmedämmung vorrangig – zuerst ist der Kühlbedarf zu reduzieren bzw. die aktive Kühlung möglichst zu vermeiden. Klimawandel mit prognostizierten Veränderungen des Klimas in Richtung Erwärmung sorgt für höheren Handlungsbedarf, der ebenfalls zu berücksichtigen ist und den Trend zur Klimatisierung von Gebäuden noch verstärkt. Laut einer Studie, in der der Nutz- und Endenergiebedarf sowohl auf regionaler Ebene als auch für ganz Österreich berechnet wurden, hat der Klimawandel für Österreich deutliche Änderungen im Bereich des Energiebedarfs zur Herstellung angenehmer Raumtemperaturen in Gebäuden zur Folge, die auch deutliche Auswirkungen auf eine klimaschonende Bereitstellung dieser Energiedienstleistungen hat. Dem Rückgang des Brennstoffbedarfes im Winter steht ein gesteigerter Strombedarf zur Raumkühlung im Sommer gegenüber (F. Pretenthaler, A. Gobiet, 2008 – siehe Literaturliste)

Sollte sich Klimatisierung von Gebäuden zukünftig in einzelnen Fällen nicht vermeiden lassen, dann ist gut geplanter gebäudeintegrierter Klimatisierung der Vorzug zu geben gegenüber improvisiert aufgestellten elektrischen Klimageräten.

Solarthermische Kühlung bzw. Fernkälte (Solarwärme bzw. Fernwärme wird über Absorptionskältemaschinen oder alternativ Adsorptionskältemaschinen (siehe Glossar) zur Kühlung verwendet – mit diesen lässt sich Wärme zur Kühlung verwenden) sind interessante Optionen. Sonnenenergie (thermisch bzw. photovoltaisch) zum Betrieb von Kühlanlagen bietet Vorzüge, weil erhöhtes Energiedargebot bei stärkerer Sonneneinstrahlung exakt mit erhöhtem Kühlbedarf korrespondiert.

## **Weitere Anmerkungen**

*Baubiologie* ist mit ein bestimmender Faktor, wenn es darum geht, Heizen und Kühlen zu bewerten. Wikipedia beschreibt Baubiologie als die umfassende Lehre der Beziehung zwischen den Menschen und ihrer gebauten Umwelt und weist auf das Ziel eines „gesunden Bauens und Wohnens“ hin, das durch die ganzheitliche Betrachtung physiologischer, psychologischer, architektonischer und physikalisch-technischer

Zusammenhänge und der Wechselwirkung zwischen Bauwerk, Nutzer\_in (Bewohner\_in) und dessen Umwelt erreicht werden soll, hin. Im konkreten Fall ist das gefühlte Temperaturempfinden nicht nur von der Heiz- bzw. Kühlenergie sondern eben auch von den Eigenschaften des zu temperierenden Gebäudes abhängig.

<http://de.wikipedia.org/wiki/Baubiologie> (Stand 25.5.2010)

Hoher Strahlungswärmeanteil wird beim Einsatz von Heizwärme als angenehmer empfunden. Das ist etwa beim Kachelofen der Fall (siehe oben). Auch Wandheizung bzw. Fußbodenheizung liegen hier sehr gut. Konventionelle Heizkörper haben zur Wärmestrahlung bereits einen höheren Anteil von Wärmeströmung (Konvektion). Beim Heizlüftergebläse wie sie als Zusatzheizung erhältlich ist geschieht die Wärmeabgabe dann vorwiegend über Konvektion.

*Heiztemperatur* ist natürlich ein Indikator, nicht immer aber das Maß aller Dinge. So kann eine niedrigere Raumtemperatur bei geeigneten Randbedingungen als angenehmer und wärmer empfunden werden. Der Dämmstandard eines Hauses ist dafür bestimmend, ob sich etwa die Wände wärmer oder kälter anfühlen.

*Heizgradtage*: Der Energieverbrauch ist von meteorologischen Gegebenheiten gekennzeichnet und schwankt von Jahr zu Jahr. Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten werden die sogenannten Heizgradtage definiert.

Die sogenannte Heizgrenztemperatur (12 bzw. 15 Grad) definiert den Eintritt des Heizfalls bei Unterschreitung. Die Zahl der Tage an denen die HGT unterschritten wird, multipliziert mit der jeweiligen Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und HGT gemessen in Grad ergeben die Heizgradtage. Damit wird ein standardisiertes Maß für die unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen (strenge bzw. milde Winter) etabliert, mit dem dann die Schwankungen im Heizenergiebedarf verglichen werden können. So ist es möglich festzustellen, inwieweit Veränderungen im Heizenergiebedarf Folge natürlicher Schwankungen sind, oder darüber hinaus ein Trend in Richtung Zu- bzw. Abnahme erkennbar ist.

Kühlgradtage werden analog als Maß verwendet.

*Effiziente Heizungspumpen* sind ein in letzter Zeit wichtigeres Randthema geworden. Sie sind meistens überdimensioniert und ineffizient. Deshalb bieten sie ein wichtiges Optimierungspotenzial zur Reduktion des Energieaufwandes.

## **Glossar**

Endenergie: Energie, die bei den Endverbraucher\_innen eingesetzt wird.

Exergetisch (von Exergie): Maß für die Umwandelbarkeit von Energie und damit für Energiequalität. Energie setzt sich aus einem umwandelbaren, also nutzbaren Anteil (Exergie) und dem nicht nutzbaren Anteil (Anergie) zusammen. Elektrizität ist ein sehr hochwertiger/hochexergetischer Energieträger. Bei Elektroheizungen wird der exergetisch hochwertige Strom für ein niederexergetisches Nachfrageprofil verwendet (mehr siehe Sendung Grundlagen/Thermodynamo).

Nutzenergie: Die Endenergie wird zur Erreichung des Nutzungszweckes bei den Verbraucher\_innen energetisch umgewandelt, dabei entstehen Verluste. Die tatsächlich für den gewünschten Zweck zur Verfügung stehende Energie ist die Nutzenergie (Endenergie minus Verluste).

Energiedienstleistung: beschreibt das eigentliche Bedürfnis, das nachgefragt wird, und zu dessen Befriedigung Energie eingesetzt wird.

Heizgradtage: Maß für den Heizenergiebedarf in meteorologisch unterschiedlichen Jahren (siehe oben).

Absorptions- bzw Adsorptionskältemaschine: zum Unterschied von Kompressionskältemaschinen, die mechanische Energie dazu verwenden ein Kühlmittel zu komprimieren, wird hier Wärmeenergie dazu eingesetzt, um ein Kühlmittel zu verdampfen, das die benötigte Verdampfungswärme der Umgebung entzieht und diese damit kühlt.

Siehe auch

<http://de.wikipedia.org/wiki/Absorptionskältemaschine> (Stand: 25.05.2010)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Adsorptionskältemaschine> (Stand: 25.05.2010)

## **Literatur und Weblinks**

### **Broschüren / Infomaterialien der Energieberatung Niederösterreich:**

Als Einstieg z.B. zum Thema „**Welches Heizsystem passt zu mir?**“

<http://www.energieberatung-noe.at/start.asp?b=6206> (Stand: 25.05.2010)

<http://www.energieberatung-noe.at/start.asp?ID=13095> (Stand: 25.05.2010):

- Ratgeber 27: Die optimale Heizung [PDF 300kB]
- Ratgeber 34: Moderne Holzheizungen [PDF 300kB]
- Ratgeber 12: Thermische Solaranlagen [PDF 300kB]
- Thermische Solaranlagen für WW, aber auch zur Heizungsunterstützung
- Ratgeber 18: Wärmepumpen [PDF 300kB]
- Ratgeber 20: Nahwärme aus Biomasse [PDF 400kB]
- Ratgeber 28: Optimierung der Heizanlage
- Ratgeber 29: Effiziente Heizungspumpen

Zum Thema Reduktion des Kühlbedarfs ein **Ratgeber zur Sommertauglichkeit:**

- Ratgeber 10: Sommerliche Überwärmung

Zu **Auswirkungen des Klimawandels auf Heizen und Kühlen** gibt es eine relativ aktuelle Studie: von F. Pretenthaler, A. Gobiet; Studien zum Klimawandel in Österreich, Band 2. Heizen und Kühlen im Klimawandel – Teil 1. 2008

<http://epub.oeaw.ac.at/4001-6> (Stand: 25.05.2010)

Die relativ umfangreiche „**Modern Heizen**“-Broschüre der Umweltberatung ist zu finden unter

[http://images.umweltberatung.at/htm/modern\\_heizen\\_broschuere\\_energieberatung.pdf](http://images.umweltberatung.at/htm/modern_heizen_broschuere_energieberatung.pdf) (Stand: 25.05.2010)

Auch von **Wien Energie** gibt es einige Tipps, um Raumkühlung vermeiden zu helfen:

<http://www.wienenergie.at/we/ep/contentView.do/contentTypeId/1001/channelId/-27898/programId/19339/pageTypeId/11892/contentId/20581>

(Stand: 25.05.2010)

Es gibt dort auch Hinweise zu Kühlen mit Erdgas und Fernkälte:

<http://www.wienenergie.at/we/ep/channelView.do/channelId/-22449/pageTypeId/11893> (Stand: 25.05.2010)

Einige Links zu „**Haus der Zukunft**“ Projekten:

- Benutzer\_innenfreundliche Heizungssysteme für Niedrigenergie- und Passivhäuser

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id1733?active=> (Stand: 25.05.2010)

- Passive Kühlungskonzepte für Büro- und Verwaltungsgebäude mittels luft- bzw. wasserdurchströmten Erdreichwärmetauschern

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3127?active=> (Stand: 25.05.2010)

- Solare Adsorptionskühlung von Wohn- und Bürogebäuden (SunSorber)

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id3135?active=> (Stand: 25.05.2010)

- SolarCooling Monitor – Evaluierung Energieeffizienz und Betriebsverhalten von solar-thermischen Kühlanlagen zur Gebäudekühlung in Österreich

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id5973?active=> (Stand: 25.05.2010)