

Handout zum Vortrag „Energiewende im Eigenheim“

Energiewende im Eigenheim



Vorwort

Liebe Interessierte an den Vortragsfolien,

hier erhalten Sie ein Handout, das Ihnen zusätzliche Informationen zum Vortrag „Energiewende im Eigenheim“ liefert.

Dieses Handout gehört zum [Vortrags-Paket „Energiewende im Eigenheim“](#), das von der DBU-Initiative „Zukunft Zuhause – Nachhaltig sanieren“ kostenfrei allen interessierten Anwender*innen zur Verfügung gestellt wird, um die Erstsprache von Eigentümer*innen von Ein- und Zweifamilienhäusern zum Thema Sanierung zu erleichtern. Teil des Paketes ist eine PowerPoint Datei – Endung .pptx -, ein Handout sowie Vorlagen für die Pressearbeit rund um den Vortrag.

Das Handout richtet sich an Personen, die Interesse haben, diesen Vortrag – oder Teile davon – selbst zu halten. Es liefert Informationen, welche Inhalte wir von „Zukunft Zuhause – Nachhaltig sanieren“ mit dem Vortrag insgesamt, aber auch den jeweiligen Folien vermitteln wollen.

Das Handout kann aber auch genutzt werden, um einen Einblick in das Thema zu bekommen, wenn beispielsweise eine eigene Veranstaltung vorbereitet werden soll.

Ideal liegt die Vortragszeit bei etwa 35-45 Minuten. Sie kann verlängert oder verkürzt werden. Anschließend schließt sich eine Diskussion mit Rückfragen an, die bis zu 45 Minuten dauern kann.

Auf den folgenden Seiten finden Sie zu den Folien Hintergrundinformationen, die es auch Einsteiger*innen ermöglichen sollen, die Folien zu verwenden.

Unabhängig davon, wie Sie die Folien einsetzen, Ziel soll es sein, bei den Eigentümer*innen von Ein- und Zweifamilienhäusern den Blick auf das eigene Haus zu schärfen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg bei der Anwendung unseres Vortrags-Paketes!

Ihr Team von „Zukunft Zuhause – Nachhaltig sanieren“.

Energiewende im Eigenheim



Titelfolie. Bitte füllen Sie die Platzhalter für Anlass, Ort, Zeitpunkt sowie Name und Institution aus.

Einen schönen Guten ---

Ich freue mich, dass sie heute hier erschienen sind. Meine Name ist ...(Vorname, Name)
ich bin ... (berufliche bzw. fachliche Qualifikation) und komme von ... (Name Institution,
Organisation und auch kurz etwas dazu sagen, in welchem Zusammenhang die
Veranstaltung steht, sofern nicht bereits erfolgt)

Zuhause als Mittelpunkt



Mit dieser Folie wollen wir emotional aufs Thema einstimmen. Denn wir haben unsere Häuser um darin, zu leben, uns wohlfühlen. Wir wollen uns selber, unserer Familie, aber auch unseren Gästen Geborgenheit, Behaglichkeit und vielleicht auch ein Gefühl von Sicherheit geben.

Das eigene Haus ist Zuhause und für viele Menschen der Mittelpunkt ihres Lebens. Die meisten Menschen bauen im Laufe der Zeit recht enge emotionale Bindung zu ihren Häusern auf. Daher sollte sich die Ansprache von Hausbesitzenden nicht allein auf technische Aspekte beschränken, so wichtig diese auch sind.

Alles unter einen Hut?



Ausgelöst durch den russischen Überfall auf die Ukraine und die damit einhergehende Unsicherheit über die weitere Versorgung mit Erdgas, sind gerade für Hausbesitzende viele Fragen aufgekommen. Dich wie soll ein Laie, eine Laiin dies alles unter einen Hut bekommen? Mit diesem Vortrag wollen wir Informationen, aber auch Orientierung bieten.

Müssen wir uns nicht umstellen? ...



- Heiß machen
- Feuer
- Hitze

- Wärme
- Behaglichkeit
- Wohlfühlen

Wir wollen in unseren Häusern behagliche Wärme haben, damit wir uns wohlfühlen. Gleichzeitig erzeugen wir mit unserer bisherigen Heizungstechnik Temperaturen, die weit über diesem Niveau liegen. Wäre es da nicht an dieser Zeit, diese beiden Ebenen näher aneinander zu bringen? Auch bei aller technischen Weiterentwicklung der bisherigen Heizungstechnik, wir wenden sehr viel Energie auf, um Wasser zu erhitzen, um es anschließend auf unser jeweiliges Wohlfühlniveau abzukühlen. Effizient?

Heizen – Heißmachen auf der einen Seite

Behaglichkeit – Wohlfühlen auf der anderen Seite

Hohe Temperaturen im Heizkessel – angenehme im Wohnzimmer

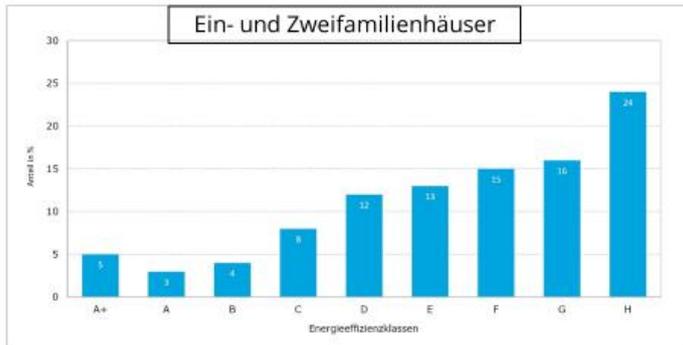
Komplexes Thema: zukunftsfähige
Gebäudemodernisierung



Durch die Diskussionen rund um das Gebäudeenergiesetz – GEG – ist vielen Hausbesitzenden deutlich geworden, dass die zukunftsfähige Modernisierung eines Gebäudes eine komplexe Angelegenheit ist.

Diese Komplexität lässt sich nicht auflösen. Wir können nur durch gut aufbereitete Informationen versuchen, diese so aufzubereiten, dass eine zukunftsfähige Gebäudemodernisierung auch für sie, ihrem jeweiligen Gebäude sinnvoll und machbar ist.

Herausforderung Gebäudebestand



Quelle: dena/fhu/prognos u. a., Stand: 2019

- 19,4 Mio. Wohngebäude
- 16,1 Mio. Ein- und Zweifamilienhäuser
- 3,3 Mio. Mehrfamilienhäuser

Warum sind die Ein- und Zweifamilienhäuser so wichtig? In den großen Häusern leben doch viel mehr Menschen? Solche oder ähnliche Fragen werden oft gestellt.

Es ist korrekt, dass in den Mehrfamilienhäusern – egal ob Eigentumswohnung oder in miete – die meisten Menschen leben, aber für den Energieverbrauch der Wohngebäude insgesamt ist die Anzahl der Wohngebäude entscheidend. In Deutschland gibt es rund 19,4 Mio. Wohngebäude, davon sind 3,3 Mio. Mehrfamilienhäuser und über 16 Mio. Ein- und Zweifamilienhäuser. Darin leben zwar „nur“ etwa 28% der Bevölkerung, sie verbrauchen aber fast 65% des Energieverbrauchs aller Wohngebäude.

Das liegt daran, dass rund 70% der Wohngebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut wurden und es damals keine Anforderungen an einen weitergehenden Wärmeschutz gab. Es war nur der so genannte Mindestwärmeschutz der DIN 4108 gefordert, das heißt, das Gebäude musste bei Einzug trocken sein.

Schaut mensch nun auf die Effizienzklassen, dann ist die Mehrheit der EFH/ZFH in den schlechtesten Effizienzklassen, hier ist somit am meisten für Energie- und Kosteneinsparung sowie für den Klimaschutz „zu holen“.

Energieverbräuche Effizienzklassen

Energieeffizienzklasse	kWh/m ² a	Jährliche Kosten Öl/m ² a
A+	≤ 30	3,24 €
A	≤ 50	5,40 €
B	≤ 75	8,09 €
C	≤ 100	10,79 €
D	≤ 130	14,03 €
E	≤ 160	17,26 €
F	≤ 200	21,58 €
G	≤ 250	26,97 €
H	> 250	Über 30,- €

140 m² Wohnfläche = 1.132,60 € im Jahr

140 m² Wohnfläche = 3.021,20 € im Jahr

Die Einordnung eines Gebäudes in eine Effizienzklasse ist erstmal eine recht abstrakte Angelegenheit. Um sich das Ganze etwas besser vorstellen zu können, sind in dieser Folie die Effizienzklassen mit kWh Energieverbrauch pro m² und entsprechende Kosten in Liter Heizöl hinterlegt.

ACHTUNG

Die Kosten für das Heizöl sowie für das Beispiel in den beiden gelben Feldern müssen immer aktualisiert werden! Bundesweite durchschnittliche Preise für Heizöl sind unter: <https://www.tecson.de/heizoelpreise.html?wid=145> zu finden.

Mit Hilfe dieser konkreten Zahlen wird anschaulich, dass ein Haus in der Effizienzklasse G fast dreimal so teuer ist wie das gleiche Haus in der Effizienzklasse B. Und das nicht nur einen Winter, sondern IMMER!

Transformation



- Schnell Handeln, da 2045 Klimaneutralität erreicht werden muss
- Betrifft über 80 Mio. Menschen
- Wandel ist Veränderung, mögen wir nicht so
- Ängste, Ablehnung, Empörung, Widerstand

Diese Folie will die Widersprüchlichkeit der Situation, in der wir uns befinden, ansprechen. Denn auf der einen Seite ist vielen von uns bewusst, dass sich in unserer Gesellschaft einiges verändern muss, ja auch, dass wir uns selbst ändern müssen, auf der anderen Seite fällt uns als Individuum, als einzelne Person Veränderungen vorzunehmen schwer. Ob es der Vorsatz ist, endlich mit dem Joggen anzufangen, oder das Haus zu sanieren, wir müssen uns zwingen, diese eigentlich gewollte Veränderung Realität werden zu lassen, sie umzusetzen.

Was können wir denn nun machen....?



Welche Möglichkeiten hat mensch den nun? Was kann sinnvoll an einem Ein- und Zweifamilienhaus gemacht werden? Hat vielleicht schon jemand im Publikum sein / ihr Haus saniert? Erfahrungen?

Im Folgenden wollen wir über Möglichkeiten informieren. Ob diese auch an ihrem eigenen Haus realisiert werden können, muss in einer individuellen Beratung geklärt werden.



Sonnenstrom vom eigenen Dach

Das eigene Dach für die Erzeugung von Strom nutzen – im Lichte heutiger Strompreise und gesunkener Preise eine naheliegende Idee. Aber eignet sich das eigene Dach auch wirklich? Was gilt es zu beachten und welche Möglichkeiten gibt es?

Die folgenden Folien werfen auf diese Fragen ein kurzes Schlaglicht, es gibt zu diesem Thema einen ausführlicheren Vortrag. Zu finden unter: <https://www.zukunft-zuhause.net/akteure-vor-ort/arbeitshilfen/vortragspaket-solarstrom-vom-eigenen-dach/>

Warum Photovoltaik? Sie lohnt sich!



Klimaschutz!



Unabhängigkeit von
Energieimporten



Energiewende „selbst“ in
die Hand nehmen



Leise und dezentrale
Energieerzeugung



Die Sonne schickt keine
Preiserhöhungen



Weniger Hitze im
Dachgeschoss

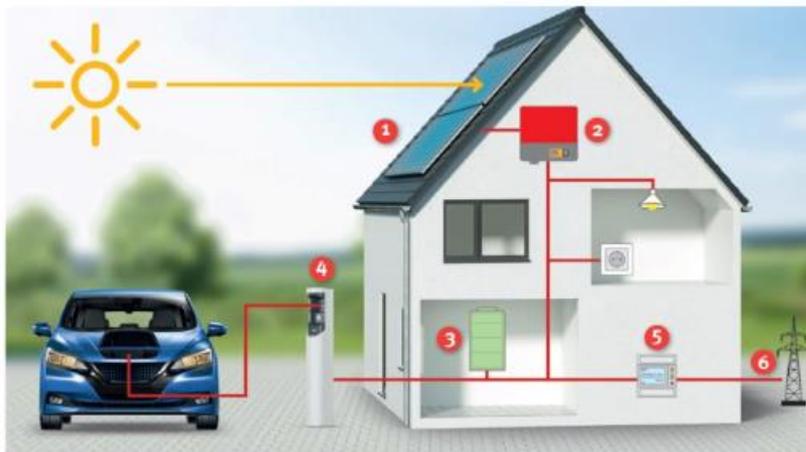


Bewährtes, langlebiges und
robustes Produkt

Quelle: www.packsdrauf.de

Neben diesen Gründen sollte ein Aspekt nicht vergessen werden: je mehr Strom wir selber bereitstellen und ins öffentliche Netz einspeisen, desto weniger Stromtrassen brauchen wir!

Basiswissen – Komponenten einer PV-Anlage - vereinfacht



Quelle: Verbraucherzentrale NRW

- 1 Solargenerator
- 2 Wechselrichter (am besten im Keller)
- 3 Batteriespeicher
- 4 Ladestation für das E-Auto
- 5 Stromzähler für Bezug u. Einspeisung
- 6 Anschluss an das öffentliche Netz

Die Solarmodule erzeugen Strom aus Tageslicht und Sonneneinstrahlung.

Der Wechselrichter wandelt den Solarstrom aus den Modulen in Haushaltsstrom um (Netz-Wechselstrom).

Der Strom kann dann ganz normal im Haus genutzt werden für die vorhandenen Elektrogeräte.

Erzeugt die Anlage mehr Strom als gerade verbraucht wird, fließt der Überschuss ins Netz. Dazu kann der vorhandene Stromanschluss genutzt werden.

Wird gerade mehr gebraucht als die Anlage produziert, kommt automatisch Strom aus dem Netz dazu, wie früher auch.

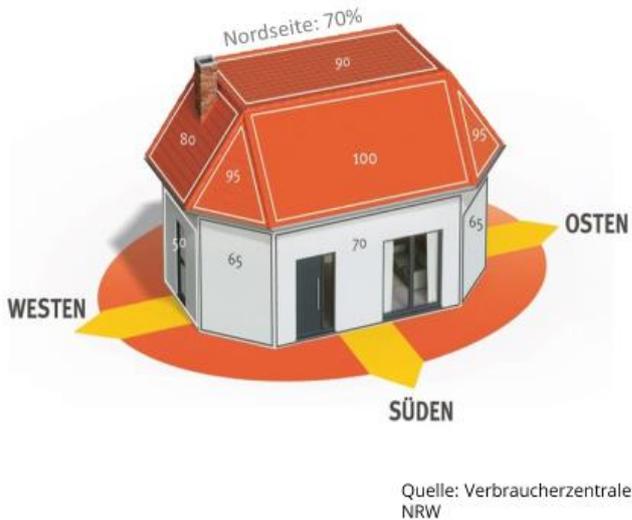
Einspeisung und Bezug wird in einem Zweirichtungszähler getrennt gemessen. Dieser Zähler wird bei der Installation eingebaut, meist als Austausch für den vorhandenen reinen Bezugszähler.

Ist eine Batterie vorhanden, wird Überschuss gespeichert, bevor weiterer Überschuss ins Netz eingespeist wird.

Ist eine Ladestation fürs E-Auto vorhanden, kann der Solarstrom auch dafür verwendet werden.

Manche Ladestationen können so programmiert werden, dass sie das E-Auto vorzugsweise laden.

Dacheignung – Erträge bei Ausrichtung



- Südwest bis Südost optimal
- Flachdächer sehr gut
- Ost und West gut
- Norddächer möglichst flach
- Verschattung vermeiden: auch Teil-verschattete Module reduzieren die Leistung erheblich!
- Moduloptimierer können hier helfen – kosten aber extra

Die Darstellung zeigt prozentuale Jahreserzeugung gegenüber der optimalen Ausrichtung nach Süden (= 100%).

Die Südausrichtung ergibt den maximalen Jahresertrag.

Auch Abweichung von bis zu 40° nach Ost oder West sind noch sehr gut (95%).

Die Steilheit des Daches ist mitentscheidend, normale Neigungen sind alle OK.

Interessanterweise können auch Norddächer für PV geeignet sein, wenn diese direkt mit bebaut werden.

Insbesondere wenn diese eher flach sind. Bei weniger als 20° Neigung nach Norden liegen die Erträge noch etwa 85-80 %.

Fast wichtiger als die optimale Ausrichtung sind Verschattungen. Diese sollten unbedingt vermieden werden. Auch schmale Schatten, wie z.B. von Antennen können zu erheblichen Einbußen bei der PV-Erzeugung führen. Kamine, Bäume, Pfosten, Gauben, Satellitenanlage und Gebäude können also sehr wichtige Faktoren für den Solarertrag sein. Systeme wie Moduloptimierer könne hier helfen, aber nicht zaubern.

Wie funktioniert ein Moduloptimierer:

Dieser Leistungsoptimierer steigern den Energieertrag von PV-Anlagen, indem der Punkt der maximalen Leistungsabgabe (MPPT) für jedes Modul einzeln gesucht wird. Dabei wird die Stromstärke, die Spannung und die Temperatur des Moduls bestimmt. Die Daten werden an zentrale Recheneinheiten geschickt, um den optimalen Betriebspunkt eines jeden Moduls zu errechnen und damit die maximale Solarleistung aus dem gesamten String herauszuholen.

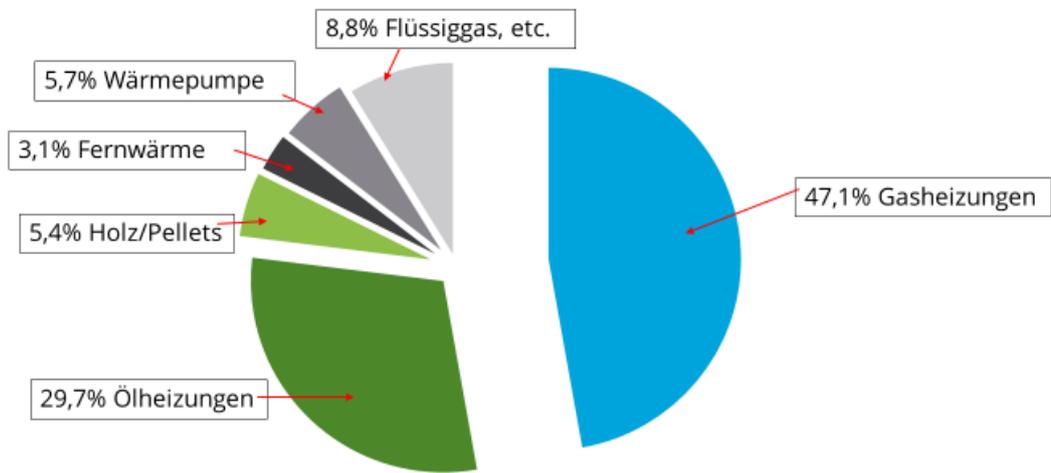


Heizen – aber wie?

Meine Wärme ist
erneuerbar

Wie kann ein Ein- oder Zweifamilienhaus regenerativ mit Wärme versorgt werden?
Welche Möglichkeiten gibt es?

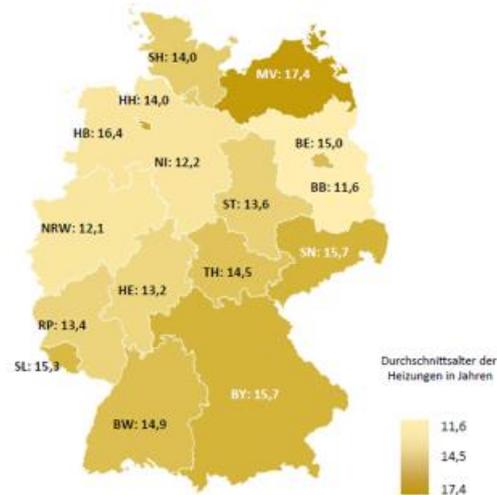
Beheizung Ein- und Zweifamilienhäuser



Quelle: „Wie heizt Deutschland 2023“, BDEW Studie

Gas und Öl sind aktuell die Basis der Wärmeversorgung unserer Ein- und Zweifamilienhäuser. Dies zu ändern ist die Herausforderung der kommenden Jahre. Technische Möglichkeiten gibt es zahlreiche, einige werden im Folgenden vorgestellt.

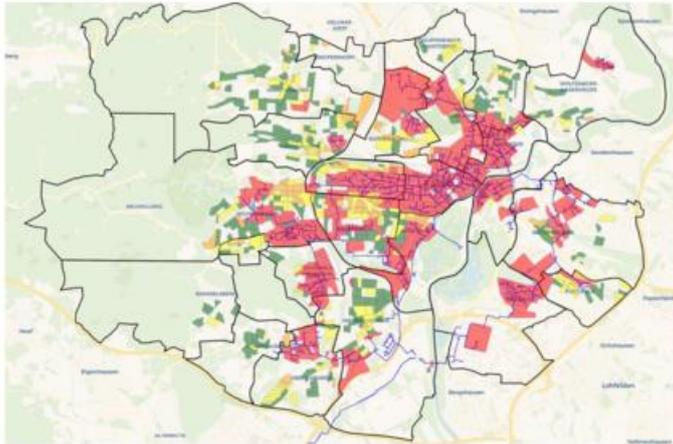
Alter Heizungen



Quelle: „Wie heizt Deutschland 2023“, BDEW Studie

Ein kurzer Blick auf das Alter unserer Heizung zeigt, dass da noch eine Menge Luft nach oben. Auch wenn eine alte Heizung das Gebäude beheizt und das Brauchwasser warm macht: sie macht es ineffizient, das heißt, sie holt aus dem jeweiligen Brennstoff nicht das heraus, was nach dem aktuellen Stand der Technik möglich wäre. Zu Lasten der Umwelt und Ihres Kontostandes. Außerdem sollte auch noch bedacht werden: je älter die Heizung desto schwieriger die Ersatzteilbeschaffung.

Wärmeplanung

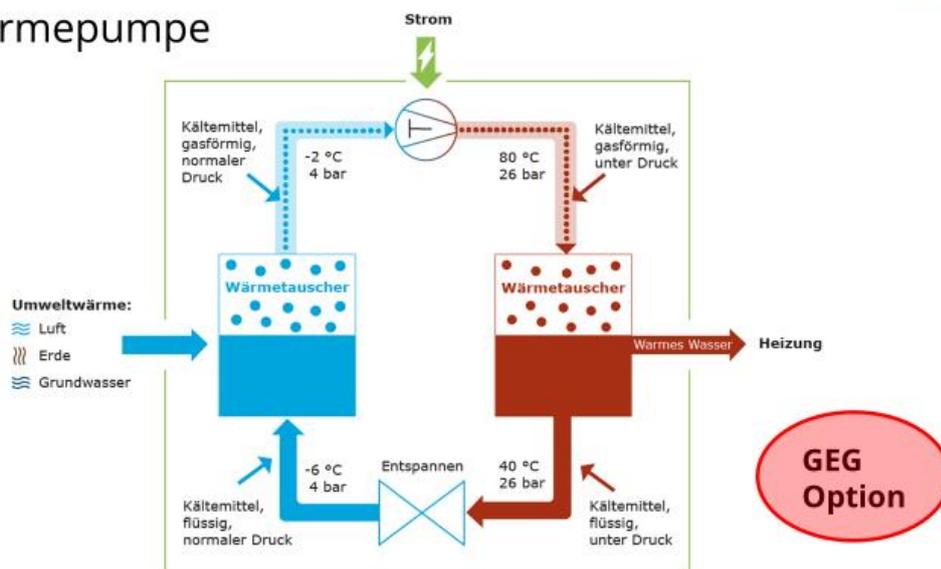


- Zentrum: Wärmenetze
- Außenbereiche: Einzellösungen
- Kommunen über 100.000 EW:
31.06.2026 Stichtag
- Kommunen unter 100.000 EW:
31.06.2028 Stichtag
- Ab Stichtag: Heizen mit
erneuerbaren Energien Pflicht!

Seit Januar 2024 sind die meisten Städte und Kommunen in Deutschland verpflichtet, eine so genannte kommunale Wärmeplanung aufzustellen. In dieser wird geschaut, wo besteht in der jeweiligen Kommunen welcher Wärmebedarf bzw. wo in der Kommune gibt es einen Wärmeüberschuss. Auf dieser Grundlage wird dann entwickelt werden, welche Bereiche der jeweiligen Kommune für eine netzgebundene Wärmeversorgung interessant sind und welche eher für individuelle Lösungen in Betracht kommen. Was dann tatsächlich umgesetzt werden wird, hängt von wirtschaftlichen Erwägungen aber auch den politischen Entscheidungen vor Ort ab.

Die kommunale Wärmeplanung nimmt dem jeweiligen Hausbesitzenden nicht ab, über Lösungen für sein eigenes Gebäude nachzudenken!

Die Wärmepumpe



Die Wärmepumpe ist eine Art „Vermehrungsmaschine“! Sie kann aus einem Teil Strom mehrere Teile Wärme oder Kälte machen – wie geht das? Zunächst wird eine Wärmequelle benötigt, das kann die Umgebungsluft, das Erdreich oder auch das Grundwasser sein. Mit Hilfe eines Wärmetauschers wird die Temperatur der jeweiligen Quelle auf ein Kältemittel übertragen. In der Wärmepumpe wird dieses verdichtet, der Druck steigt und es erwärmt sich dabei. Das neue Temperaturniveau entspricht dann zum Beispiel der Vorlauftemperatur der Heizung. Diese „neue“ Wärme wird nun wiederum über einen Wärmetauscher an das Heizungssystem im Haus abgegeben. Das Kältemittel in der Wärmepumpe kühlt dabei ab, der Druck wird reduziert und es kehrt zum Ausgangspunkt zurück. Ideal ist ein Verhältnis von einem Teil Strom zu vier oder fünf Teilen Wärme. Wärmepumpen gibt es für die verschiedensten Einsatzbereiche: über Kühlschränke bis zu großen Einheiten zur Versorgung von Wärmenetzen und ähnlichem.

Die Luftwärmepumpe



Bilder: Bundesverband
Wärmepumpe

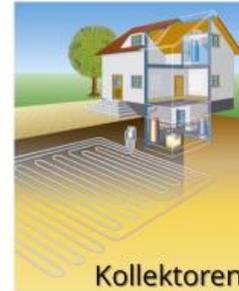
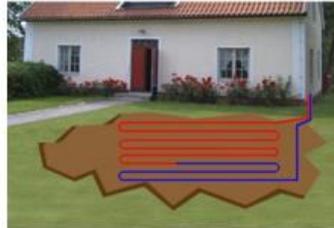
Wärmequelle ist hier die Umgebungsluft. Vorteil ist, dass für eine Luftwärmepumpe keine großen Baumaßnahmen erforderlich sind. Dadurch ist sie in der Anschaffung kostengünstiger als andere Wärmepumpensysteme. Ein Nachteil dieser Art der Wärmepumpe ist die Wärmequelle selber. Eine Wärmepumpe kann dann sehr effizient arbeiten, wenn der Temperaturunterschied, den sie überwinden soll, nicht zu groß ist (daher auch keine kochenden oder sehr heißen Lebensmittel in einen Kühlschrank stellen!). Bei winterlichen Außentemperaturen um den Gefrierpunkt ist dies noch kein Problem. Sollte es aber zu einem kälteren Winter mit tiefen Temperaturen für eine längere Zeit kommen, muss die Wärmepumpe auch dann die notwendige Vorlauftemperatur von beispielsweise 50°C bereitstellen! Die Folge ist: Der Stromverbrauch steigt und das Verhältnis von Strom zu Wärme ist nicht mehr 1:4 oder 1:3 Teilen Wärme, sondern bestenfalls 1:1. Das Heizungswasser muss im schlechtesten Fall über einen Heizstab direkt auf Temperatur gebracht werden. Daher sind Luftwärmepumpen am besten in sehr effizienten Häusern, z. B. Neubauten in Passivbauweise oder in entsprechend sanierten Gebäuden einzusetzen.

Es gibt noch einen weiteren Punkt zu beachten: Luftwärmepumpen verursachen durch das Ansaugen und Ausblasen der Luft Lärm. Dieser darf bestimmte Richtwerte nicht überschreiten. In reinen Wohngebieten etwa darf das Außengerät einer Luftwärmepumpe tagsüber nicht mehr als 50 dB(A), nachts nur 35 dB(A) an Schallimmissionen verursachen.

Die Erdwärmepumpe



Erdwärmesonden

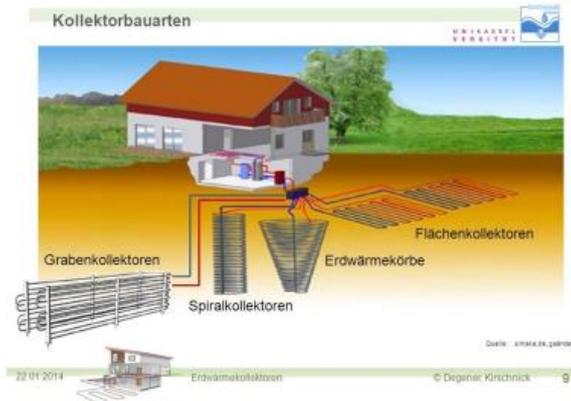


Kollektoren

Quelle: <https://www.baunetzwissen.de>

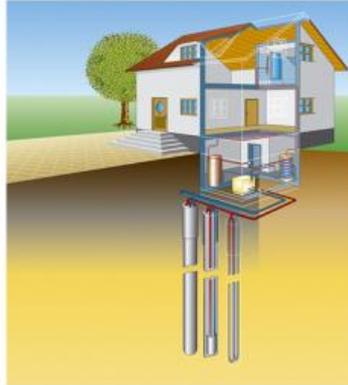
Erdwärmepumpen nutzen das Erdreich als Wärmequelle. Zwei Varianten sind hierbei gebräuchlich: Kollektoren zur Wärmeaufnahme oder Sonden, die tiefer eingelassen werden.

Erdwärmepumpe mit Kollektor



In dieser Variante wird die Wärme genutzt, die das oberflächennahe Erdreich bietet. Dies ist die gespeicherte Sonnenwärme. Damit dies funktioniert muss das 1,5 – 2-fache der zu beheizenden Fläche als Kollektorfläche genutzt werden. Diese Fläche darf dann auch nicht durch Gebäude oder Pflanzen verschattet werden! Ein Haus mit 100m² zu beheizender Fläche benötigt bis zu 200m² Kollektorfläche. Es gibt Kollektoren in verschiedenen Bauarten, mit deren Hilfe diese Wärmeeinsammelflächen bereitgestellt werden können. Bei entsprechenden Bodeneigenschaften – bindiger, feuchter Boden – in Kombination mit der erwähnten Schattenfreiheit ist dies eine kostengünstige Form der Nutzung der Erdwärme. Die Kollektoren entziehen oberflächennah dem Erdreich Wärme. Dies führt dazu, dass sich die Vegetationsperiode verschiebt: in ihrem Garten wird es im Frühjahr später grün!

Erdwärmennutzung mittels Sonde



Das ist die gängigste Variante der Erdwärmennutzung. Ein geringer Flächenbedarf und eine ganzjährig konstante Temperatur sprechen für die Art der Wärmequelle. Bis max. 100m tief wird gebohrt – je nach Boden- und Geländebeschaffenheit – um ein Temperaturniveau von 12°C anzapfen zu können. Nachteil ist der nicht unerhebliche bauliche Aufwand. Erdgebundene Wärmepumpen können auch im Sommer zur Kühlung des Gebäudes eingesetzt werden! Ein weiterer Vorteil dieser Variante der Wärmepumpe: Man kann eine Bohrung auch mit mehreren Haushalten/Gebäuden gemeinsam nutzen – Kostenvorteil!

Diese Art der Wärmepumpe bedarf in der Regel einer Genehmigung durch die örtlichen Behörden. Dies sollte in jedem Fall rechtzeitig vorher geklärt werden.

Grundwasser als Wärmequelle



Auch das Grundwasser kann als Wärmequelle für eine Wärmepumpe genutzt werden. Ähnlich wie das Erdreich in tieferen Schichten hat auch das Grundwasser ganzjährig eine konstante Temperatur zwischen 8°C und 12°C. Zudem hat Wasser eine vergleichsweise hohe Wärmekapazität. Mit einer Grundwasserwärmepumpe können Jahresarbeitszahlen (JAZ) von 5 erreicht werden. Diese Variante der Wärmepumpe ist die effizienteste. Da zur Nutzung des Grundwassers ein Brunnen gebaut und die Genehmigung der örtlichen Wasserbehörde eingeholt werden muss, ist das Ganze aufwendiger und somit kostspieliger.

ACHTUNG: Aufgrund der voranschreitenden Klimakrise mit längeren Dürreperioden kann es trotz Starkregenereignissen dazu kommen, dass Grundwasservorkommen ihre Lage verändern und Brunnen trockenfallen.

Heizen mit Eis



Es wird natürlich nicht mit Eis geheizt, aber bei der Herstellung von Eis wird Wärme freigesetzt. Es ist die Wärme, die benötigt wird, um aus Eis flüssiges Wasser zu machen. Diese so genannte Latentwärme steht der Wärmepumpe als Wärmequelle zur Verfügung. Im Sommer muss das Eis wieder aufgetaut werden, entweder über die Kühlung des Gebäudes. Dann wird über ein geeignetes Heizsystem den Räumen die Wärme entzogen oder aber durch einfache Sonnenkollektoren wie sie auch bei einem Pool zum Einsatz kommen.

Da bei diesem Vorgang keine riesigen Wärmemengen freigesetzt werden können, eignet sich diese Art der Wärmeversorgung für effiziente Neubauten oder sehr gut modernisierte Bestandsgebäude.

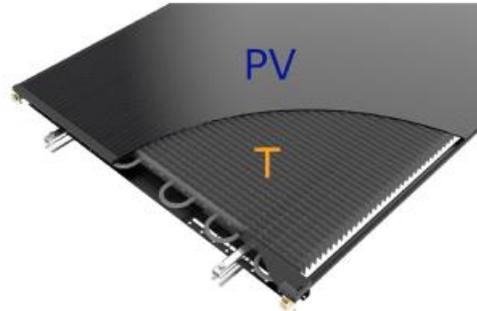
Zur Orientierung: 10m³ Wasser entsprechen dem Wärmegehalt von 1100 – 1200 Litern Heizöl, ~ 11.000 – 12.000 kWh.

Wärmepumpe und Warmwasseraufbereitung



Eine Wärmepumpe kann auch dazu eingesetzt werden, dass Brauchwasser in einem Gebäude zu erwärmen. Dies kann sinnvoll sein, wenn bislang dies durch Gas- oder Ölgeräte gemacht wurde, die ebenfalls von der Heizungsanlage separat funktioniert haben. Diese Wärmepumpen können komplett in einem Kellerraum aufgestellt werden, ihnen reicht die Luft im Raum als Wärmequelle.

PVT als Wärmequelle



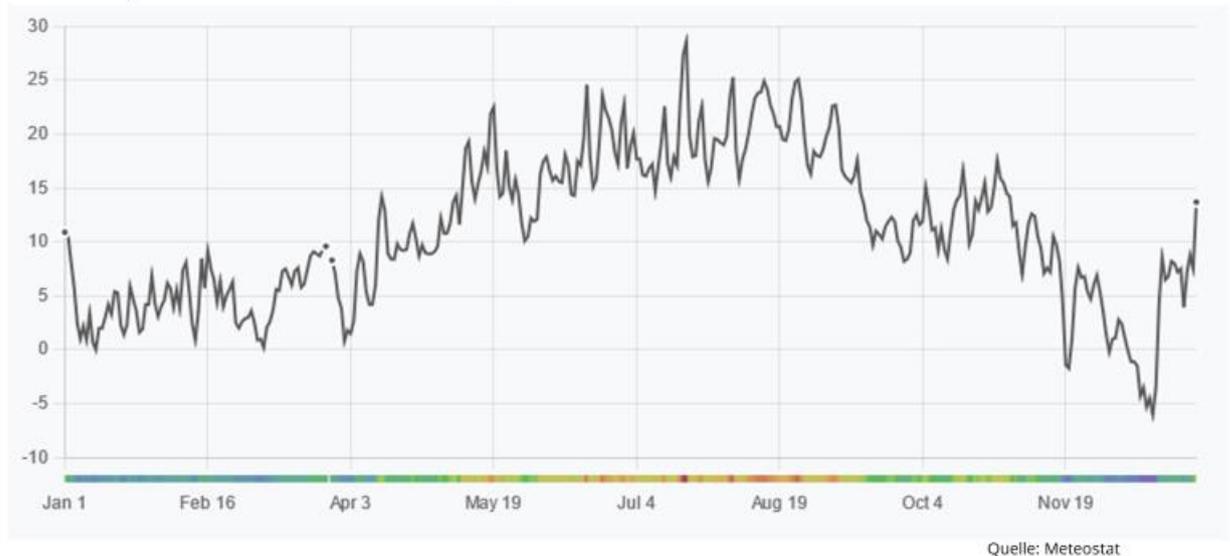
PVT Kollektoren – **PhotovoltaikThermie** – nutzen sowohl die Oberseite – zur Stromgewinnung – als auch die Unterseite – als Wärmequelle – eines Kollektors. Auf der Oberseite befindet sich 2,25 m² PV und auf der Unterseite 19 m² Oberfläche für einen Luftwärmetauscher, der diese Wärme der Wärmepumpe zu führt. Diese wärmeabfuhr kühlt die Oberseite und dies verbessert die Stromausbeute um bis zu 10%.

PVT Wärmepumpe



Schematische Darstellung eines möglichen Aufbaus mit Wärmepumpe und PVT-Kollektoren.

Knackpunkt: Vorlauftemperatur



Auf der Grafik ist nicht die Vorlauftemperatur einer Heizung zu sehen, sondern der Verlauf der Temperatur eines Jahres, gemessen an einer Wetterstation möglichst nahe am Ort des Vortrages. Anhand dieser Kurve kann gezeigt werden, wann die Vorlauftemperatur einer Heizung auf ihr Maximum geht. Nämlich dann, wenn die Außentemperaturen in den Keller gehen. Es wird deutlich, dass die maximale Vorlauftemperatur nur an wenigen Tagen erreicht wird. Jede moderne Wärmepumpe, unabhängig von der Wärmequelle, kann derartige Vorlauftemperaturen bereitstellen. Ausnahme sind Orte in extremen geografischen Lagen wie den Alpen oder Täler des östlichen Erzgebirges.

Daten für jede Wetterstation in Deutschland sind zu finden unter:

<https://meteostat.net/de/>

Wärmepumpe im Bestand?



FRAUNHOFER INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Abschlussbericht

WÄRMEPUMPEN IN BESTANDSGEBÄUDEN

ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGS-
PROJEKT „WPSMART IM BESTAND“



- Es funktioniert!
- 56 Gebäude untersucht
- 50°C – 55°C Vorlauftemperatur

Die Randbedingungen für einen Einsatz einer Wärmepumpe, stammen aus diesem Forschungsprojekt. Untersucht wurden Ein- und Zweifamilienhäuser, von nichtsaniert bis vollständig durchsaniert. Alle werden mit unterschiedlichen Wärmepumpen beheizt.

Anschluss ans Wärmenetz



**GEG
Option**

In Stadtvierteln/Quartieren mit einer sehr dichten Bebauung ist eine netzgebundene Wärmeversorgung eine nahezu ideale Lösung. Zwar müssen hierfür vielerorts Leitung verlegt werden, aber im Haus hat mensch nur noch eine Wärmeübergabestation. Es gibt unterschiedliche Arten von Wärmenetzen je nach der Temperaturhöhe des Trägermediums. Ist dieses Niveau sehr niedrig wird in den angeschlossenen Gebäuden noch eine eigne Wärmepumpe benötigt, die aber keinerlei Außengerät benötigt, die Wärmequelle ist ja das Wärmenetz. Je nach Situation vor Ort kann dies eine kostengünstige und somit attraktive Lösung in Wohngebieten sein. Diese so genannten kalten Wärmenetze können auch für Ein- und Zweifamilienhaussiedlungen eine Lösung sein.

Biomasse und Holz



- Begrenzte Rohstoffe und Flächen
- Regional (ländlicher Raum) Anwendungsbereiche
- Belastung von Luft, Wasser, Böden
- Importe auch kritisch hinterfragen
- Nachhaltigkeit und Kreislaufführung

**GEG
Option**

Beide Wärmequellen sollten möglichst sparsam und mit Bedacht eingesetzt werden. Holz beispielsweise ist als CO₂ Speicher viel zu wertvoll, um es in einem großen Umfang zum Heizen einzusetzen. Zudem entsteht auch bei moderner Filtertechnik beim Heizen mit Holz Feinstaub. Dieser verschlechtert besonders in städtischen Gebieten die Luftqualität. Auch wenn das gelegentliche Feuer im heimischen Kamin eine angenehme Atmosphäre schafft – die Feinstaubbelastung ist da. Wenn mit Holz heizen, dann am besten mit einer Pelletheizung, eine Wärmeversorgung über Stückholz sollte nur in Einzelfällen im ländlichen Umfeld erfolgen.

Wärme aus einer Biogasanlage sollte nach Möglichkeit in ein Wärmenetz eingespeist werden. Die Biogasanlage sollte dabei vom Versorgungsgebiet nicht allzu weit entfernt sein.

Solarthermie

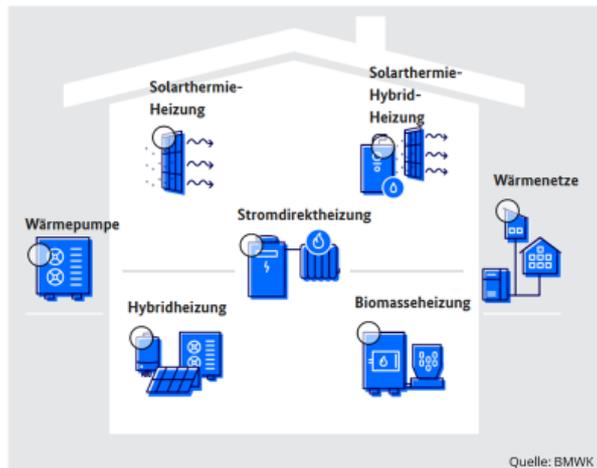


Ergänzung bestehende Heizung – Planung und Einbau anspruchsvoll – Kostenentwicklung derzeit negativ: unattraktiv! Sinnvoll eher im Bereich Großtechnik – Versorgung von Wärmenetzen und dererlei.

Die grundsätzliche Idee, die Sonne auch zum Heizen zu nutzen, ist gut. Mit Hilfe von geeigneten Kollektoren wird Wasser durch die Sonne erhitzt und das erhitzt dann das Wasser im Speicher der Heizungs- oder Trinkwasseranlage. Eine solarthermische Anlage, die auch die Heizung unterstützt, ist besonders sinnvoll und kann bis zu 30% der Heizkosten einsparen. Allerdings sind die Investitionskosten vergleichsweise hoch. Denn neben den Kollektoren sollte die Heizung über einen möglichst großen Schichtspeicher verfügen, um viel Sonnenenergie zu speichern und sie für das Heizungssystem und den Warmwasserbedarf zu nutzen. Auch der Standort des eigenen Hauses muss mit in Betracht gezogen werden, denn eine solarthermische Anlage braucht das direkte Sonnenlicht, sonst kann sie nicht arbeiten.

Aktuell ist der Einbau einer solarthermischen Anlage nicht attraktiv. Die Kosten sind recht hoch und dass durch die Sonne erwärmet Wasser kann ich nur in der Heizung bzw. beim Erwärmen des Brauchwassers nutzen. Strom aus einer PV Anlage ist vielfältiger einsetzbar und die Kosten sind geringer.

65% erneuerbare Energie oder Abwärme



- Wärmenetze
- Wärmepumpe
- Solarthermie
- Biomasse
- Abwärme
- H₂
- Hybrid aus fossiler Heizung + Wärmepumpe
- Stromdirektheizung

Diese Folie gibt mittels der Grafik vom Bundeswirtschaftsministerium einen Überblick über die Möglichkeiten, die Anforderungen des aktuellen Gebäudeenergiegesetzes – GEG – zu erfüllen.

Welche Option davon für das jeweils eigene Gebäude in Frage kommt, muss individuell abgewogen werden.

Smart Home



- Komfort
- Energieeinsparung
- Bedienung

Komfortgewinn steht bei den meisten Smart Home Systemen, die auf dem Markt erhältlich sind, im Mittelpunkt. Grundsätzlich ist gegen ein mehr an Komfort nichts einzuwenden. Nur muss geschaut werden, wie durch Smart Home Anwendung der Strombedarf in den Gebäuden sich verändert. Smart Home Systeme können einen Beitrag zum klimaneutralen Gebäude leisten, wenn sie jenseits dieser Komfortaspekte dazu beitragen, den Energieverbrauch im Haus intelligent zu steuern und damit effizienter zu gestalten. Eine intelligente Gebäudesteuerung könnte so etwas sein. Dies fängt bei der Heizungssteuerung an, bezieht die Beleuchtung mit ein und beispielsweise die Steuerung der Jalousien. Zudem ist solch eine Steuerung per Internet mit der nächsten Wetterstation verbunden. Diese Steuerung kann im Sommer etwa durch rechtzeitiges Schließen der Jalousien die Überhitzung des Gebäudes verhindern, das Gebäude muss am Ende nicht aufwendig gekühlt werden. Auch der Energieeinsatz im Bereich der Heizung kann „schlau“ gesteuert werden. Meldet der Schichtspeicher, dass das Wasser zu kalt wird und nachgeheizt werden müsste, kann eine intelligente Steuerung dafür sorgen, dass diese Anforderung nicht an die Heizung geht, sondern aufgrund der verfügbaren Wetterdaten gewartet wird, bis die PV Anlage genügend Sonne bekommt, um Strom für die Wärmepumpe zu haben. Hier ließen sich noch zahlreiche weitere Beispiele anführen.

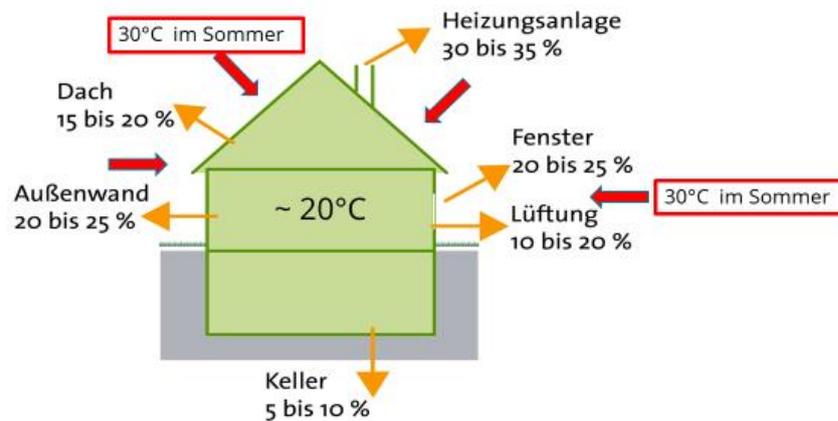
Im Bestand geht es aber auch mit kleineren Lösungen. Eine intelligente Steuerung der Heizung kann auch wohnungsweise mittels entsprechender Technik umgesetzt werden. Es sind Systeme am Markt, da reicht die Montage einer zentralen Steuereinheit und entsprechenden Thermostaten an den Heizkörpern, um zu funktionieren. Gute Systeme dieser Art versorgen sich zudem eigenständig mit Strom, keine zusätzlichen Kabel, kein Batteriewechsel.



Effizienz und Sanierung

So notwendig und wichtig die Modernisierung der Haustechnik ist, ohne eine bauliche Sanierung wird es nicht gelingen, den Wärmebedarf eines Gebäudes spürbar zu senken. Auch wenn das Thema Gebäudedämmung nicht gerade oben auf den Hitlisten steht, wirkliche Effizienzgewinne sind nur mit Hilfe einer Gebäudedämmung zu erreichen.

Wandel – Haus angenehm temperieren



Sommers wie winters wollen wir uns in unseren Häusern wohlfühlen, im Sommer nicht zu warm, im Winter nicht zu kalt, behaglich soll es sein. Aber die gebaute Realität sieht vielfach anders aus. Der größte Teil unserer Wohngebäude ist in den 50er und 60er Jahren gebaut worden, Anforderungen an einen besseren Wärmeschutz oder Energieeinsparung gab es nicht, diese kamen erst ab 1977 mit der ersten Wärmeschutzverordnung für neue Gebäude. Die älteren Gebäude verlieren im Winter über die gesamte Außenfläche viel Energie, die dann durch die Heizung dauernd „nachgeschoben“ werden muss. Zudem sind viele Heizungen überaltert und nicht optimal für den Wärmebedarf des jeweiligen Gebäudes eingestellt. Folge: hoher Energiebedarf, hohe Heizkosten, hoher Ausstoß von Treibhausgasen und CO₂. Und im Sommer neigen diese Gebäude zur Überhitzung.

Aber Abhilfe ist möglich!

Durch planvoll aufeinander abgestimmte Modernisierungsmaßnahmen lässt sich der Energiebedarf unserer Häuser reduzieren. Und dies dauerhaft, zum Nutzen des Klimas und des eigenen Geldbeutels. Im Folgenden werden zuerst bauliche Maßnahmen und im Anschluss Möglichkeiten der Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien vorgestellt. Dies ist einerseits ein idealtypisches Vorgehen, andererseits ist es sinnvoll, zuerst den Energiebedarf eines Gebäudes zu begrenzen, denn dann eröffnen sich für die Art und Weise der Wärmeversorgung mehr Möglichkeiten.

Dämmen



- Wand aus der Bronzezeit
- U-Wert 0,5 W/m²K
- Flechtwerk mit Heu und Lehm
- Anforderung der Wärmeschutzverordnung 1995

Quelle: Historischer Wärmeschutz: Geschichte der Dämmstoffe, Energieinstitut Hessen 2017

Diese Wandkonstruktion aus der Bronzezeit wurde in Hessen bei Ausgrabungen entdeckt und rekonstruiert. Der Dämmwert dieser rund 3.000 Jahre alten Wand entspricht in etwa der einer Außenwand mit den Anforderungen der Wärmeschutzverordnung aus 1995. Es behaglich und warm haben zu wollen – ein Thema seit wir uns in Gebäuden aufhalten!

Wärme und Behaglichkeit



Linkes Bild: rel. hohe Raumtemperatur, starke innere Zugserscheinungen. Denn die warme Luft bewegt sich ständig in Richtung der kälteren Oberflächen, die Wärme verlässt den Bereich, den mensch eigentlich warm haben möchte. Ab einem Temperaturunterschied von mehr als drei Grad bemerken wir diesen Luftstrom: „Es kommt kalt rein“ oder „es zieht“ heißt es dann. Folge: Behaglichkeit, sich wohlfühlen will sich nicht einstellen.

Rechtes Bild: geringere Raumtemperatur, aber auch geringere Temperaturen der Raumboflächen: geringere innere Wärmewanderung, kaum Zugserscheinungen. Denn die Temperaturunterschiede sind so gering, dass wir die vorhandene leichte Luftbewegung in Richtung der etwas kälteren Oberflächen kaum bemerken. Wohlfühlen stellt sich ein! Zudem ist der Wärmeverlust, den die Heizung ausgleichen muss, viel geringer.

Zukunftsfähige Gebäudehülle



Eine zukunftsfähige Gebäudehülle schützt ein Gebäude und die Menschen in diesem Gebäude im Winter vor Wärmeverlusten und im Sommer vor zu viel Wärme! Denn aufgrund der voranschreitenden Klimakrise steigen die Anforderungen an einen wirksamen sommerlichen Wärmeschutz. Das Gute ist, eine Wärmedämmung behindert den Wärmeübergang von warm nach kalt unabhängig davon, ob es gerade draußen warm oder kalt ist. Es gibt sehr große Auswahl an leistungsfähigen Dämmstoffen sowohl künstlich hergestellt als auch aus nachwachsenden Rohstoffen!

Aber auch die Fenster können ihren Beitrag zu Steigerung der Effizienz leisten. Dabei muss es nicht immer ein kompletter Fenstertausch sein, oftmals können auch bestehende Fenster – vor allem die aus Holz(!) – ertüchtigt und leistungsfähiger gemacht werden.

Nach einer Dämmung und dem Einbau oder der Modernisierung von Fenstern muss sich auch das Lüftungsverhalten der Nutzer*innen verändern, an die neuen Gegebenheiten anpassen. Helfen kann dabei eine Lüftungsanlage, vor allem wenn sie mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet ist, kann sie helfen Energie zu sparen. Zudem kann eine Lüftungsanlage auch das Leben von Allergiker*innen erleichtern, denn viele Anlagen lassen sich mit entsprechenden Pollenfiltern ausrüsten.

Zukunftsfähige Gebäudehülle

- Dämmstoffe
 - Was gibt es am Markt?
 - Alternativen aus nachwachsenden Rohstoffen
 - Einsatzmöglichkeiten Effizienzsteigerung
- Lüftung
 - Lüftungskonzepte / Luftdichtheit
 - Fenster / Fenstertechnik
- Sommerlicher Wärmeschutz
 - Klimawandel – steigende Anforderungen
 - Solare Gewinne + solare Lasten
- Rückbaufähigkeit, Kreislauffähigkeit
 - Gibt es Lösungen im Sanierungsbereich?
 - Graue Energie versus CO₂ Einsparung



Gebäudehülle fit für die Zukunft



Geringe Wärmeverluste über die gesamte Außenfläche des Gebäudes! Das sind die besten Voraussetzungen für den Einsatz erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung und Warmwasserbereitstellung. Konsens unter Wissenschaftlern ist, dass wir den Energiebedarf des Gebäudebereichs insgesamt um 40% reduzieren müssen, wollen wir kosteneffizient klimaneutral werden! Das ist die Quintessenz aus den Studien von dena, Agora, Stiftung Klimaneutralität, Ariadne-Report des PIK, dem BDI und den Langfristszenarien des BMWK zur Dekarbonisierung.

Energiesparen ohne große Investitionen

- 20°C Raumtemperatur
- Jedes Grad weniger ~ 6% Energieeinsparung
- Räume nach Nutzung heizen
- Nach Möglichkeit:
 - Vorlauftemperatur Heizung absenken
 - Warmwassertemperatur absenken
 - Evtl. Nachtabstaltung programmieren
- Effizient lüften
 - Querlüftung mit offenen Fenstern – keine Kippstellung!
 - Fenster/Türen Dichtheit überprüfen – bei Bedarf abdichten
- Wärmeverteilung / Luftzirkulation nicht behindern
- Oberste Geschossdecke dämmen



1	12°C
2	16°C
3	20°C
4	24°C
5	28°C

Auch kleine Schritte können helfen. Hier nur ein paar Anregungen, was mensch tun kann ohne gleich groß zu investieren. Die Effekte sind natürlich bescheidener, aber besser wir gar nichts machen!



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

www.zukunft-zuhause.net

Verabschiedung!