



LANDRATSAMT
AICHACH-FRIEDBERG





INHALT

GRUSSWORT DES LANDRATES..... 4

EINFÜHRUNG..... 5

RAUMKLIMA..... 5
 Temperatur // Luftfeuchtigkeit
 Raumlufte // Richtiges Lüften

LAGE UND AUSRICHTUNG DES GEBÄUDES..... 7

GEBÄUDENUTZUNG UND GEBÄUDEFORM..... 8

ÖKOLOGISCHES BAUEN-NACHHALTIGES BAUEN..... 9

BAURECHT..... 9

GEBÄUDEHÜLLE..... 10
 Material // Dach // Aussenwände
 Fenster // Türen // Verschattung
 Keller // Fehler und Mythen

GEBÄUDETECHNIK..... 16
 Heizungstechnik // Lüftungstechnik
 Stromtechnik // Steuerung
 Smart Home

AUSSENANLAGEN..... 26

GESETZLICHE ANFORDERUNGEN
 EnEV // EU-Gebäuderichtlinien
 EEWärmeG // EEG // GEG

FÖRDERUNGEN UND VERGÜTUNGEN..... 28
 Staatliche Förderungen // Landesprogramme
 Vergütung Stromeinspeisung

ENERGIEBERATUNG..... 29



EIN HERZLICHES GRÜSS GOTT

Steigende Energiepreise, schwindende Ressourcen, Klima- wie Umweltbelastungen – all dies sind Gründe, sich mit dem Thema „Energie“ zu beschäftigen. Spätestens dann, wenn Sie, liebe Bürgerinnen und Bürger, den Bau eines Eigenheims planen, werden Sie feststellen, welch immenses Einsparpotenzial durch eine energiesparende Bauweise besteht.

Eine Broschüre, welche das energieoptimierte Bauen wie den energieeffizienten Neubau thematisiert, ist daher unverzichtbar. Insbesondere werden die Themen Material, Technik und Raumklima in den Fokus gestellt. Klimagerechtes Bauen hat keine Einschränkung der Gestaltungsfreiheit und Kreativität zur Folge – das Gegenteil ist meist der Fall und kann oft zu neuen Gestaltungsimpulsen führen. Energiebewusst Bauen bedeutet, zukunftsorientiert zu agieren und sich der eigenen Umwelt bewusst zu werden. Dabei sind das nur einige wenige positive Aspekte: Denn Förderungen der Energieeffizienzmaßnahmen sind nicht nur eine Förderung für die Zukunft und ein Zuspruch an den Klimaschutz – zusätzlich ist dies auch eine Investition in den eigenen Wohnkomfort und die Wertbeständigkeit sowie eine dauerhafte Kostenminimierung.

Liebe Leserinnen und Leser, nun noch ein freundlicher Appell an Sie: Energiebewusstes Bauen lohnt sich mehrfach! Mit Energieeinsparungen, die Sie durch energiebewusstes Bauen realisieren, tun Sie nicht nur langfristig Ihrem Geldbeutel etwas Gutes – auch die Umwelt wird es Ihnen danken!

Herzlichst
Ihr



Dr. Klaus Metzger
Landrat

EINFÜHRUNG

Ob als Strom für Haushaltsgeräte, Kommunikation oder Beleuchtung, als Wärme und Kälte zum Regulieren der Raumtemperatur oder für die Erzeugung warmen Wassers: Energie begleitet uns im täglichen Leben. Der Energiebedarf eines Gebäudes wird in der Regel aus ökologischer und ökonomischer Sicht betrachtet. Einerseits weil sich ein hoher Energieverbrauch schädlich auf die Umwelt auswirkt, andererseits weil sich steigende Energiekosten direkt auf die Lebenshaltungskosten niederschlagen. Diese Betrachtung ist richtig und wichtig, jedoch wird ein Aspekt dabei leider allzu oft hinten angestellt: der Komfort. Denn ein konstantes Raumklima, regulierte Luftfeuchtigkeit und stets vorhandene Frischluft tragen ebenso zum Wohlbefinden bei wie eine benutzerfreundliche und moderne Technik sowie ein gutes Lichtkonzept. Wer heutzutage baut und dabei auf energieeffiziente Bauweise und Technologie setzt, sorgt damit nicht nur für niedrige Energiekosten und weniger Umweltwirkung, sondern schafft gleichzeitig die Grundlage für ein modernes und komfortables Wohnen. Die meisten Entscheidungen für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz müssen bereits im Rahmen der Planung getroffen werden, um Kosten für nachträgliche Anpassungen zu vermeiden. Einige Faktoren sind sogar noch früher zu beachten und haben Einfluss bei der Auswahl des Baugrundes.



Erklärungen von Fachbegriffen und Stichwörtern sind mit dem grünen Informationssymbol markiert.



Beispiele und Tipps finden Sie im grauen Rahmen und mit dem Häkchen gekennzeichnet.



Diese Broschüre richtet sich auch ganz ausdrücklich an Gemeinderäte, Kommunalverwaltungen und Entscheidungsträger. Zur Kenntlichkeit sind die für diese Zielgruppe relevanten Themen mit dem blauen Paragraphen markiert.

RAUMKLIMA

Mit dem Begriff Raumklima werden Faktoren zusammengefasst, die sowohl die Wohnqualität als auch die Gesundheit beeinflussen. Die Messung und Bewertung des Raumklimas erfolgt in erster Linie über Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Diese beiden Kriterien stehen in direktem Zusammenhang miteinander und sind außerdem Indikatoren für eine qualitativ hochwertige und energieeffiziente Bausubstanz. Moderne Baukonzepte legen größten Wert auf eine effiziente Temperaturregelung sowie ein gutes Lüftungskonzept.



Schon für wenig Geld bekommen Sie ein Thermo-/Hygrometer, mit dem Sie Ihr Raumklima überwachen können.

TEMPERATUR

Die Temperatur ist häufig der erste Faktor, den der Mensch bei der Bewertung der Behaglichkeit eines Raumes bemerkt. „Zu warm“ oder „zu kalt“ empfinden die allermeisten Menschen als unangenehm. Neben der Raumtemperatur gibt es noch die Oberflächentemperatur von Gegenständen, die durch bestimmte Auswirkungen stark von der Raumtemperatur abweichen kann und als besonders unangenehm empfunden wird. In schlecht gedämmten Gebäuden sind es häufig die Wände, Fenster oder Wärmebrücken, deren Oberflächentemperatur niedriger ist. Eine gute Dämmung ist daher von großer Bedeutung.



Die Raumlufttemperatur sollte für ein angenehmes Gefühl ungefähr 19 °C bis 20 °C betragen. Schlafräume werden üblicherweise etwas kälter gehalten, dagegen sollte die Temperatur in Räumen, in denen wenig Bewegung stattfindet, wie bspw. im Büro oder im Wohnzimmer eher etwas höher sein.

LUFTFEUCHTIGKEIT

Die Luftfeuchtigkeit bezeichnet den Wasserdampfgehalt der Luft. Durch den Menschen selbst, durch Pflanzen und Tiere, aber auch durch alltäglichen Umgang mit Wasser im Wohnbereich entsteht Wasserdampf, der sich im Raum verteilt. Ein zu hoher Wasserdampfgehalt der Luft wird als unbehaglich empfunden, er kann darüber hinaus sehr schädlich sein. Dies ist der Fall, wenn sich feuchte Luft an kalten Oberflächen abkühlt. Dabei bildet sich Kondenswasser, das wiederum zu nassen Fenstern, feuchten Mauern und langfristig häufig zu Schimmelpilzbefall führt. Massive Bauschäden können entstehen, wenn beispielsweise Kondenswasser durch undichte Fugen entweichen kann und dabei kondensiert. Demnach ist es zwingend notwendig, die feuchte Luft regelmäßig durch Lüften auszutauschen.



Wie viel Feuchtigkeit die Luft aufnehmen kann, hängt von ihrer Temperatur ab: Je höher die Raumtemperatur, desto höher die Luftfeuchtigkeit. Allgemein wird eine Luftfeuchtigkeit von ungefähr 40 % bis 65 % als behaglich empfunden. Eine Oberflächentemperatur von unter 14°C lässt Wasser kondensieren und kann so Schimmel fördern.

RAUMLUFT

Zum Wohlbefinden und vor allem zur Gesundheit trägt auch eine gute Luftqualität bei. Die Raumluft sollte schadstoffarm und sauerstoffreich sein. Wie stark oder wenig belastet die Raumluft ist, kann entscheidend durch die Bewohner gesteuert werden. Dazu gehört vor allem die Beachtung von Immissionen, die alle Materialien in die Raumluft abgeben bzw. die Vermeidung von giftigen Stoffen und Materialien beim Bau, der Raumausstattung wie auch im Alltag. Die regelmäßige Reinigung der Räume sorgt für eine bessere Raumluft, jedoch sollten Putzmittel und Hygieneartikel sorgsam ausgewählt werden. Durch regelmäßiges Lüften wird neben der Regulierung von Temperatur und Feuchtigkeit der Sauerstoffgehalt im Raum ausgeglichen.



Immissionen bezeichnen die Einwirkung von Störfaktoren aus der Umgebung auf den Menschen und die Umwelt. Dazu gehören die Verschmutzung von Luft, Gewässern und Böden genauso wie Lärm und Licht. Je nach Auswirkung der Immission werden Grenz- oder Richtwerte festgelegt, um Bürger und Umwelt zu schützen.

RICHTIG LÜFTEN

Das richtige Lüften ist entscheidend, um Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit in einem behaglichen Bereich zu halten. Zudem gelangt beim Lüften frischer Sauerstoff in den Raum und unangenehme Gerüche werden entfernt. Ziel des korrekten Lüftens ist es, einen möglichst vollständigen Luftaustausch zu erreichen, ohne dabei die Oberflächentemperatur zu sehr zu verändern.

Das wird am ehesten über einen regelmäßigen aber zeitlich begrenzten Durchzug erreicht, bei dem die Fenster vollständig geöffnet werden und bestenfalls über Eck oder von einer zur anderen Hausseite gelüftet wird. Dadurch wird viel Luftmasse ausgetauscht, aber die Wände und das Mobiliar behalten ihre Temperatur.

Komfortabler und energetisch optimal funktioniert die Lüftung über eine automatische Lüftungsanlage (siehe Kapitel Lüftungstechnik).



Die Häufigkeit der Lüftung hängt von der Nutzung der Räume ab. Zwei bis drei Mal täglich für 5 bis 10 Minuten richtig lüften reichen in der Regel aus, um eine behagliche und gesunde Raumluft zu erhalten.

LAGE UND AUSRICHTUNG DES GRUNDSTÜCKS

Bereits bei der Auswahl des Baugrundstücks sollte auf die spätere Energieeffizienz Rücksicht genommen werden. Dazu gehören Faktoren wie eine exponierte Lage, Verschattung durch Hang, Bäume oder andere Gebäude, die Grundstücksform und auch Vorgaben im Bebauungsplan.

In einem energieeffizienten Gebäude wird stets die Sonne als kostenloser Energielieferant genutzt. Dies geschieht beispielsweise durch die Ausrichtung der Aufenthaltsräume nach Süden, während Nebenräume an die Nordseite gestellt werden. Wer ein Gebäude längs zur Südachse platziert, ermöglicht nicht nur ein Maximum an sonnenbestrahlten Räumen, sondern auch eine große, nach Süden ausgerichtete Dachfläche. Auch wenn im Sommer Schatten will-

kommen ist, sollte das Gebäude im Winter möglichst viel der tiefstehenden Sonne einfangen können. Gegen ungewolltes Aufheizen können bauseitig Verschattungen zugefügt werden, beispielsweise durch außenliegende Rollläden.



Kommunen können das Ziel der effizienten Bauweise vorgeben, indem sie in Bebauungsplänen im Hinblick auf die Aufteilung der Grundstücke, der Baulinien und Abstandsflächen so wie die Vorgabe der Bauweise Rücksicht auf die effiziente Ausrichtung nehmen. Mögliche Nachteile hieraus werden durch eine gleichzeitige Aufwertung der Grundstücke für den Käufer ausgeglichen. Zusätzlich können dabei auch Argumente geschaffen werden, um raumplanerische Wirkung zu erzielen.



GEBÄUDENUTZUNG UND GEBÄUDEFORM

Viel Raum benötigt viel Energie. Zumindest dann, wenn dieser Raum auch geheizt oder gekühlt werden soll. Bei der Planung eines Gebäudes sollte daher stets bedacht werden, welche Räume dauerhaft genutzt und daher temperiert werden sollen und wo eine thermische Abgrenzung sinnvoll ist. Auch nur temporär genutzte Räume und Räume mit hohem Wärmeverlust können außerhalb der gedämmten Gebäudehülle liegen und sollten nach Bedarf gedämmt werden. Somit reduziert sich der überwiegende Energiebedarf auf die ständig genutzten Räume. Wintergärten oder Garagen sollten nicht innerhalb der gedämmten Hülle liegen und zumindest bei Bedarf vom restlichen Raum abgetrennt werden können.



Als thermische Abgrenzung wird die Grenze zwischen einem beheizten und einem unbeheizten Innenraum bzw. Außenbereich bezeichnet. Um Wärmeverluste zu vermeiden, sollte die Grenze lückenlos und klar definiert sein.

Da Häuser in der Regel für eine längere Nutzungsdauer gebaut werden, sollten mögliche Veränderungen der familiären oder beruflichen Situation bereits bei der Planung berücksichtigt werden. So werden Gebäudeformen entwickelt, die variable Abtrennungen der Geschosse zu eigenständigen Wohnungen ermöglichen und dabei bereits Barrierefreiheit gewährleisten. Somit wird nicht nur die langfristige Nutzung des eigenen Hauses ermöglicht, sondern auch der Wert der Immobilie erheblich gesteigert. Einen großen Einfluss auf den Energiebedarf eines Gebäudes hat dessen Form. Der entscheidende Faktor neben der Isolation der Gebäudehülle ist das Verhältnis von Volumen zu Außenfläche. Besitzt ein Haus viele Aussparungen, Vorsprünge, Erker oder Dachgauben, erhöht sich die Außenfläche beträcht-

lich. Auch die Dachform kann entscheidend für den Energiebedarf sein.

Beispielsweise ergibt sich bei einem durchschnittlichen Einfamilienhaus mit Satteldach bei einer Dachneigung von 30° eine um ca. 30 % größere Außenfläche gegenüber einem Flachdach. Die in enger Bebauung häufig anzutreffende Form des Pultdachs führt zu weiterer Vergrößerung der Außenhülle.

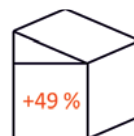
Darstellung verschiedener Dachformen



Darstellung eines Flachdaches



Darstellung eines Satteldaches mit einer um 32 % vergrößerten Außenfläche



Darstellung eines Pultdaches mit einer um 49 % vergrößerten Außenfläche



Darstellung eines versetzten Pultdaches mit einer um 44 % vergrößerten Außenfläche

ÖKOLOGISCHES BAUEN NACHHALTIGES BAUEN

Was bedeutet ökologisches, nachhaltiges Bauen? Es definiert eine Bauweise, welche auch für künftige Generationen eine lebenswerte und intakte Umwelt hinterlässt. Dazu gibt es viele Faktoren, welche berücksichtigt werden können, wie beispielsweise die Lage des Grundstücks und die Größe des Gebäudes. Einer der wichtigsten Faktoren sind die Baumaterialien. Es sollte darauf geachtet werden, dass die verwendeten Materialien später getrennt entsorgt und am besten wiederverwendet werden können. Massivholzparkett kann wieder aufbereitet werden, Laminat ist gesonderter Abfall. Auch der Energieverbrauch des Hauses spielt eine Rolle. Je weniger Energie das Haus verbraucht, desto besser für die Umwelt und desto nachhaltiger.

Nachhaltiges Bauen heißt hochwertiges Bauen, bedeutet aber nicht zugleich auch teures Bauen. Wichtig im Vorfeld sind die Überlegungen des tatsächlichen Bedarfs und die Hinterfragung der eigenen Gewohnheiten. Beim Überprüfen des Raumprogrammes wird oft festgestellt, dass der Keller gar nicht benötigt wird oder dass durch guten Raumzuschnitt einige Quadratmeter eingespart werden können.

Die Zeit in eine gute Beratung zur Umsetzung der eigenen Wünsche in ökologisch nachhaltiger Bauweise ist gut investiert, damit Ihre Traumimmobilie auch zukunftsfähig ist.

Autorin: Carola Einberger - Architektin und Energieberaterin

BAURECHT

Mit der Tätigkeit des Bauens wirken wir nachhaltig in den öffentlichen Raum hinein. Zum Schutz der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, insbesondere von Leben und Gesundheit, gibt es deshalb genaue Vorgaben, die das Bauen regeln. Neben dem Bauordnungsrecht existieren viele weitere Vorschriften.

Ein Bebauungsplan, die aktuelle Energiesparverordnung oder das Denkmalschutzgesetz können zum Beispiel das Bauvorhaben beeinflussen.

Diese Vielzahl der Anforderungen können von Bauherren oft nicht umfassend überblickt werden. Jeder Bauherr sollte sich deshalb vor Beginn der Baumaßnahme informieren, ob eine Baugenehmigung notwendig ist und welche öffentlich-rechtlichen Vorschriften einzuhalten sind. Unterstützen können hier Baufachleute – sie beraten in technischen, gestalterischen und rechtlichen Fragen.

Autor: Andreas Richter - Kreisbaumeister Landkreis Aichach-Friedberg



GEBÄUDEHÜLLE

Die Gebäudehülle entscheidet maßgeblich über das Raumklima sowie über den Energiebedarf zum Heizen und Kühlen der Räume. Neben der Fläche, die von Größe und Form des Gebäudes abhängt, ist die Bauweise der einzelnen Hüllelemente ein entscheidender Faktor. Die Beschaffenheit und die Dämmfähigkeit der einzelnen Bestandteile sind ebenso wichtig wie das Zusammenspiel der Dämmwerte und die Verbindung zwischen den unterschiedlichen Bauteilen. Denn hier entstehen die sogenannten Wärmebrücken, also Stellen in der Hülle, die besonders schlecht isoliert sind und über die besonders viel Wärme entweicht.



Mit der „Gebäudehülle“ werden alle Bauteile bezeichnet, die den beheizten Bereich des Gebäudes von der Außenwelt bzw. von unbeheizten Bereichen trennen. Dazu gehören Außenwände, Dach, Fenster und Türen. Die Gebäudehülle besteht aus zwei Teilen, einer wärmedämmenden und einer luftdichten Schicht.

MATERIAL

Es gibt verschiedenste Materialien, die zum Bauen von Häusern verwendet werden können. Von natürlichen Baustoffen wie Holz über Ziegel bis hin zu Beton haben alle eines gemeinsam: Sie benötigen Rohstoffe und vor allem viel Energie, bis sie beim Bau eingesetzt werden können. Genauso unterschiedlich wie die Materialien sind auch die Herstellungsprozesse und der dafür benötigte Energieaufwand. Die Klimabilanz wird durch den Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen als Baumaterial positiv beeinflusst. Diese Materialien benötigen vergleichbar wesentlich weniger Energie zur Herstellung als mineralische Baustoffe. Die hohen Anforderungen an Schallschutz, Brandschutz und Holzschutz führen häufig zu höheren Kosten und steigern den Planungsaufwand. Zu beachten ist stets auch das Emissions-

verhalten, denn auch natürliche Werkstoffe können bedenkliche Ausdünstungen haben. Bei der ökologischen Bewertung von Holz und Holzwerkstoffen ist die Herkunft ein sehr wichtiger Aspekt. Die Notwendigkeit bzw. Form der Schutzbehandlung von Holz ist ebenfalls ein hohes Kriterium für die ökologische Bewertung, einerseits aufgrund der Schutzmittel und andererseits bei der weiteren Verwertung nach dem Einsatz als Baustoff.

Mineralische Baustoffe benötigen einen hohen Rohstoff- und Energieeinsatz, der eine große Belastung für die Umwelt darstellt. Hinzu kommen Aufwendungen für den Transport, die sich negativ auf die Bilanz auswirken. Die Auswahl regionaler Produzenten und die Beachtung der Produktionsbedingungen, beispielsweise der Einsatz erneuerbarer Energien, können die Bilanz verbessern. Vorteile der mineralischen Baustoffe liegen in der Regel in den niedrigen Emissionen in der Wohnphase.

Wärmedämmstoffe sind Materialien, die eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit besitzen. Sie sorgen einerseits dafür, dass im Winter so wenig Wärme wie möglich nach außen dringt und umgekehrt im Sommer dafür, dass die Wärme nicht so leicht ins Gebäude gelangt. Es gibt eine Vielzahl an natürlichen und künstlichen Stoffen, die je nach Anwendungsbereich und Bedarf der Dämmung eingesetzt werden können. Ebenfalls gibt es große Unterschiede im benötigten Energieaufwand sowie der Umweltwirkung der Materialien.

Im Bau werden sehr häufig auch Metalle eingesetzt, beispielsweise im Trockenbau oder auf dem Dach. Aber auch an nicht sichtbaren Bereichen, beispielsweise als Verstärkung im Beton, ist sehr viel Metall notwendig. Die Umweltbelastung durch Metalle ist besonders hoch, kann jedoch durch den Einsatz von Recyclingmaterial deutlich reduziert werden.



Als „Wärmeleitfähigkeit“ wird die Eigenschaft eines Materials bezeichnet, Wärme durch sich hindurch zu leiten. Sie ist von verschiedenen Faktoren des Materials wie Dichte oder Größe und Art der Poren abhängig. Sie ist wichtig, um verschiedene Baustoffe zu vergleichen und die einzelnen Komponenten der Gebäudehülle aufeinander abzustimmen. Je kleiner die Wärmeleitfähigkeit, desto größer die Dämmwirkung und umso kleiner die Energieverluste.

„Dämmwerte“ bezeichnen verschiedene messbare Größen von Dämmmaterialien. Die für die Energieeffizienz wichtigsten sind dabei die Wärmeleitfähigkeit, darauf aufbauend der Wärmedurchgangskoeffizient (auch „U-Wert genannt“) sowie die Wärmekapazität. Andere Werte, wie das Treibhausgaspotential oder der Primärenergiegehalt sind wichtig bei der ökologischen Betrachtung des Gebäudes.

DACH

Das Dach ist eines der wichtigsten Elemente, um eine optimale Energienutzung zu gewährleisten. Weil warme Luft stets aufwärts strömt, muss auf die oberste Dämmschicht besonders viel Wert gelegt werden. Gleichzeitig ist die Dämmung am Dach aber auch wenig aufwendig und damit kostengünstig. Es gibt verschiedene Dachkonstruktionen, abhängig von der Neigung und Nutzung des Daches, aber auch von der bauseitigen Ausführung. Nicht immer ist es notwendig, das Dach direkt mit einer Wärmeisolation zu versehen. Wenn beispielsweise ein ungenutzter Speicher verbleiben soll, reicht es, die oberste Geschossdecke zu dämmen. Beachtet werden muss in letzterem Fall, dass mögliche Luken oder Türen zu den unbeheizten Dachräumen ausreichend gedämmt sind. Wenn diese undicht sind, strömt warme feuchte Luft in den kalten Dachbereich und kondensiert dort. Wichtig ist bei allen Formen, dass die Dämmschicht zum Wohnraum hin einen lückenlos diffusionsdichten

Dämmstoffe und ihre typischen Anwendungen					
	Dachdämmung	Dämmung oberste Geschossdecke	Fassadendämmung	Innendämmung	Kellerdecken-dämmung
Blähton		✓			
Calziumsilicat				✓	
Expandiertes Polystyrol (EPS)	✓	✓	✓	✓	✓
Extrudiertes Polystyrol (XPS)	✓				✓
Glaswolle/Steinwolle	✓	✓	✓		✓
Nachwachsende Rohstoffe, z.B. Hanf, Flachs	✓	✓	✓		✓
Holzweichfaser	✓	✓	✓	✓	✓
Holzwolleleichtbauplatten		✓		✓	✓
Minerale Dämmplatten			✓	✓	✓
Perlite		✓		✓	✓
PUR/PIR	✓		✓	✓	✓
Schaumglas	✓			✓	
Zellulose	✓	✓		✓	

Stand: 02/2018, Daten und Grafik: www.co2online.de

(luftdichten) Abschluss – eine Dampfsperre erhält, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Dämmmaterial zu vermeiden. Dies verhindert auf lange Sicht massive Schäden an der Bausubstanz. Sinnvollerweise wird die Dachkonstruktion von innen nach außen diffusionsoffener, so entstehen keine feuchten Zwischenschichten.

Wärmebrücken sollten zwingend vermieden werden, was beim Übergang zu Wänden, im Bereich der Traufe und des Giebels hohe Anforderungen stellt. Durch Nachlässigkeiten können hierbei langfristig hohe Kosten entstehen.

Sollten Sie beim Bau noch keine Solaranlage einplanen, berücksichtigen Sie eine mögliche Nachrüstung unbedingt bei der statischen Auslegung der Dachkonstruktion.



„Diffusion“ bezeichnet im Bereich der Baumaterialien die Wanderung von Feuchtigkeit (Wasserdampf) durch ein Material.

AUSSENWÄNDE

Die primäre Funktion von Außenwänden ist die Tragfähigkeit bzw. der Gebäudeabschluss nach außen, weshalb sehr stabile und nicht vordergründig dämmende Materialien zum Einsatz kommen sollten. Massive Mauern werden daher in der Regel mit einer dämmenden Schicht zu einem zweischaligen Wandaufbau kombiniert. Mit Dämmstoff verfüllte Ziegel, die wesentlich bessere Dämmeigenschaften aufweisen als konventionelle Ziegel, kommen daher ohne eine zweite Schale aus.

In Rahmen- oder Ständerbauweise wird die Stabilität über einzelne, massive Träger gewährleistet. Die Dämmung kann daher in diesem Fall im Zwischenbereich der Wand verbaut sein, sofern die Träger nicht zu Wärmebrücken führen.

Außendämmungen werden üblicherweise in einem Wärmedämmverbundsystem direkt verputzt oder mit einer hinterlüfteten Fassade verkleidet, der sogenannten „Vorhangfassade“.

FENSTER / TÜREN

Fenster und Türen sind besonders anspruchsvolle Elemente beim energieoptimierten Bauen. Einerseits, weil die Funktion die Auswahl der Materialien sehr einschränkt und die Ansprüche an die Energieeffizienz sehr komplex sind. Andererseits, weil die Unterbrechung der Hülle und der Übergang der unterschiedlichen Bauteile hohe Anforderungen für Bau und Montage mit sich bringen.

Fenster

Fenster sind ebenso wichtige wie komplizierte Elemente der Gebäudehülle. Wichtig, weil sie neben der Optik des Gebäudes auch entscheidend zum Wohnkomfort beitragen, denn Tageslicht ist für den Menschen ausgesprochen wichtig. Fenster selbst sind schwer zu dämmen. Der Übergang zwischen Außenwand und Fenster stellt eine große Schwachstelle für Wärmeverluste dar. Dreifachverglasung ist heutzutage schon Standard: Zwischen den Scheiben



Modell einer Dreifach-Isolierverglasung

befinden sich, luftdicht nach außen abgeschlossen, Edelgase wie Xenon, Argon oder Krypton. Sie leiten Wärme wesentlich schlechter als andere Materialien und bieten somit einen Wärmeschutz.

Um möglichst viel Wärme aus der Sonne durch die Fenster zu gewinnen, werden diese mit besonderen Beschichtungen versehen, die Licht in das Gebäude hinein lassen, aber gleichzeitig die Wärmestrahlung nicht nach außen dringen lassen. Die Wärmebilanz eines Fensters kann bei Südausrichtung damit sogar positiv sein. Das bedeutet, dass mehr Wärme durch das Fenster ins Gebäude gelangt als wieder nach außen abgegeben wird. Bei westlich oder östlich ausgerichteten Fenstern hält sich die Bilanz die Waage, bei nördlich ausgerichteten Fenstern geht mehr Wärme verloren.

Ein zusätzliches Kriterium ist das Material des Fensters. Während Holz- oder Kunststoffrahmen in der Regel einen besseren Wärmeschutz bieten, haben Metallrahmen, sofern sie nicht besonders aufwendig aufgebaut sind, einen höheren Wärmeverlust. Sogenannte Mehrkammerprofile bieten zusätzlichen Wärmeschutz. Wichtig ist auch der fachgerechte Einbau, bei dem die außenliegende Wärmedämmung der Wand den Rahmen des Fensters überdecken muss. Neben der Reduzierung der Wärmebrücken ist es auch ausgesprochen wichtig, das Fenster luftdicht zu verbauen.

Kennwert für die Wärmedämmung von Fenstern ist der U_w -Wert, den es auch bei allen anderen Materialien der Gebäudehülle zu beachten gilt. Der U_w -Wert setzt sich bei Fenstern aus dem U -Wert des Rahmens, dem U_g -Wert des Glases sowie dem der Wärmebrücke am Glasrand zusammen. Zum Vergleichen der Dämmeigenschaften von Fenstern ist nur der U_w -Wert wirklich aussagekräftig.

Auch die Ausrichtung und Größe von Fenstern ist besonders zu betrachten. Aufgrund der Wärmebilanz bietet es sich an, nördlich ausgerichtete Fenster möglichst klein zu halten, während südlich ausgerichtete Fenster auch sehr groß sein dürfen.

Türen

Für Türen gelten die gleichen Ansprüche wie für Fenster, insbesondere wenn es sich um Glastüren handelt. Auch Türen aus Metall, Holz oder Kunststoff bilden in der Gebäudehülle oftmals Schwachstellen, auf die besonders geachtet werden muss.

Verschattung

Verschiedene Gründe sprechen für eine Verschattung von Fenstern oder Glastüren: Vermeidung von Blicken von außen, Vermeidung von Einstrahlung oder das Entweichen von Wärme oder zum Abdunkeln. Hierzu bieten sich viele Möglichkeiten an, von einfachen Vorhängen, die zwar optisch wirksam aber energetisch relativ nutzlos sind, verschiedenen Formen von Fensterläden bis hin zu integrierten Rollläden oder Raffstores. Letztere werden heutzutage sogar vollautomatisch angeboten. Diese, auf den ersten Blick als Luxus anmutende Technik, ist aus energetischer Sicht sehr sinnvoll. Einerseits, weil die Steuerung mittels Temperatur- und Lichtsensor funktioniert, auch ohne dass jemand zu Hause ist, und damit der Wärmeaustausch im Sommer wie Winter besser reguliert wird. Andererseits, weil Verschattungen von selten genutzten Räumen kaum manuell verschlossen werden. Die Mehrkosten einer solchen Anlage können sich schnell über die eingesparte Wärme und das angenehme Raumklima rechnen.

Neben der Automatisierung gibt es jedoch weitere Aspekte, die zwingend Beachtung finden müssen. Besonders integrierte Rollläden stellen häufig große Schwachstellen in der Gebäudehülle dar. Eine Verschattung hinter den Fenstern ist in der Regel nur als zusätzliche bzw. optische Maßnahme zu wählen, da sie im Vergleich zu außenliegender Verschattung energetisch sehr ineffektiv ist.

KELLER

Bei der Kellerdämmung gibt es grundsätzlich eine Entscheidung zu fällen: Sollen die Kellerräume innerhalb oder außerhalb der gedämmten Hülle liegen? Werden die Räume als Wohnräume, Hobbyräume oder für sonstige Zwecke beheizt, sollten sie sich innerhalb der Dämmung befinden. Soll der Keller vorwiegend zur Lagerung, bspw. von Lebensmitteln, dienen, kann er aus der dämmenden Hülle ausgeschlossen werden.

Die Dämmung hat bei beiden Varianten Vor- und Nachteile. Während bei gedämmten Kellerräumen relativ hohe Kosten für die große Fläche anfallen, kann hier auf eine Dämmung zum Innenraum hin verzichtet werden. Bei einem ungedämmten Keller ist die Dämmung zum Innenraum unbedingt notwendig und vergleichsweise aufwendig. Gedämmte Kellerräume benötigen Heizwärme bzw. nehmen diese aus den angrenzenden Räumen auf, wodurch der Heizbedarf steigt. Da alle Kellerräume in jedem Fall zum Erdreich hin mit einer lückenlosen, unverrottbaren und feuchtigkeitsabhaltenden Schicht isoliert werden müssen, besteht bei ungedämmten Kellern immer das Risiko, dass feuchte Luft an den kalten Wänden kondensiert und sich dadurch Schimmel bilden kann.

Sollte die Frage, ob ein gedämmter oder ungedämmter Keller sinnvoll ist, nicht abschließend zu klären sein, ist zu bemerken, dass eine Dämmung der Kellerdecke und der Anschluss Türen auch nachträglich relativ einfach umzusetzen ist, wohingegen eine Dämmung der gesamten Hülle im Nachhinein kaum zu realisieren ist.

Besonderes Augenmerk muss in jedem Fall auf den Anschluss der Keller- oder Kellerdeckendämmung zur Außenwanddämmung gelegt werden, um an dieser Stelle die Bildung von Wärmebrücken zu vermeiden.

FEHLER UND MYTHEN

Gedämmte Wände können nicht atmen!

Woher kommt die Idee der „atmenden“ Wände? Chemiker Max von Pettenkofer führte in den 1850er Jahren einen Versuch durch. Mit einem Trichter auf einem Ziegelstein konnte er eine Kerze am anderen Ende ausblasen. Dieser Versuch entspricht jedoch nicht den Gegebenheiten in der Praxis, da niemals derartig punktuell Winddruck auf die Fassade trifft. Selbst bei Sturm kann keine Luft durch intakte Außenwände drücken. Da kein Luftaustausch durch eine Wand stattfindet, kann auch Dämmung, egal ob innen oder außen, den Luftaustausch nicht behindern.

Wie verhält es sich aber mit Wasserdampf?

Auch Feuchtigkeit wird durch Wände hindurch kaum nennenswert transportiert. Die so genannte Diffusion, also das allmähliche Hindurchdringen von Wasserdampf durch Wandbaustoffe, kann lediglich bis zu 2 % der erforderlichen Feuchteabfuhr leisten. Der Rest, also 98 %, muss durch Lüften oder durch Fugen nach außen transportiert werden.

Als privater Bauherr brauche ich keinen Energieausweis!

Nein, das ist ein Irrtum. Sie bauen neu, Sie wollen verkaufen oder vermieten: dann brauchen Sie einen Energieausweis. Das ist in der Energieeinsparverordnung geregelt, die auch für private Bauherren gilt. Die Bayerische Bauordnung führt den Wärmeschutznachweis unter Artikel 62 auf.



Im Energieausweis wird die energetische Bewertung eines Gebäudes dokumentiert. Die EnEV regelt, wer Energieausweise ausstellen darf, was darin enthalten sein muss und wer sie erstellen lassen muss. Sachverständige können sie in der Datenbank des Bundes unter www.energie-effizienz-experten.de erfragen.

KfW-Förderung! Brauche ich nicht, ich will kein Darlehen!

Auch gut. Aber wussten Sie, dass Sie als Privatperson mit Wohneigentum auch einen Zuschuss erhalten? Das Geld wird nach Beantragung und Bestätigung durch einen Sachverständigen im Sinne der KfW ausgezahlt. Auf Ihr Konto!

Ich will kein Plastik auf meine Fassade kleben!

Müssen Sie auch nicht! Im Bereich der Gebäudedämmung gibt es eine Vielzahl von möglichen Materialien: Von Hanf über Holzfaserplatten zu Zelluloseflocken (Papier) ist alles möglich. Auch wenn Sie Dämmplatten auf Erdölbasis nutzen, in wenigen Jahren haben Sie die CO2-Menge aus der Herstellung durch den niedrigeren Heizenergieverbrauch eingespart.

Die Südseite dämme ich nicht, da erwärmt die Sonne die Wand!

Die Sonne erwärmt die Wand tatsächlich. Allerdings wird über die Wand mehr Wärme verloren als gewonnen, selbst an besonders sonnigen Wintertagen. Die Wand ist im Vergleich zum Fenster ein sogenanntes träges Bauteil, dämmen macht deshalb auch hier Sinn.

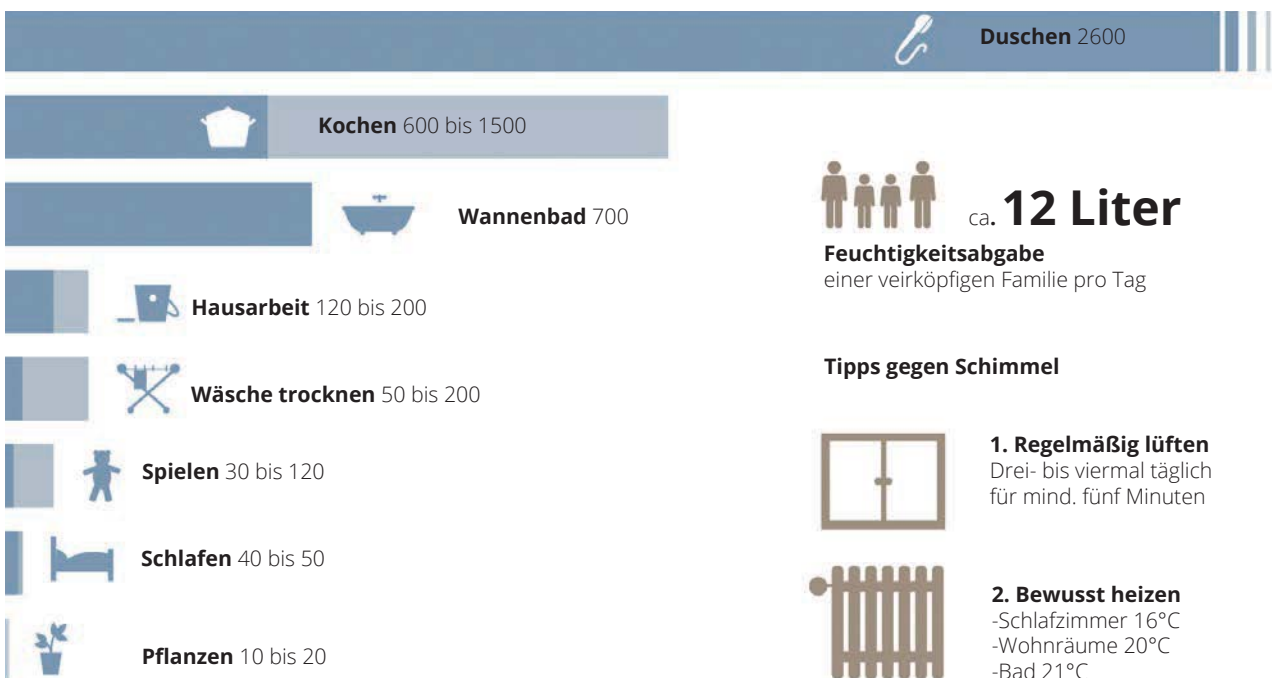
Autorin: Monika Gebhard - Architektin und Energieberaterin



Testen Sie doch einfach selber. Ein sonniger Wintertag, Ihr Wohnzimmer ist am Morgen auf 16°C abgekühlt. Schließen Sie den Rollladen und die Zimmertüre, warten bis Mittag und messen die Raumtemperatur. Wiederholen Sie dasselbe mit offenem Rollladen. Sie werden feststellen, dass es die Fenster sind, die im Wesentlichen die Wärmegewinne der Sonne ernten.

Schimmel: Gefahr durch Feuchtigkeit im Haushalt

Feuchtigkeitsquellen und ihre Wasserdampfabgabe in Gramm/Stunde



Stand: 03/2017, Daten: Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., www.co2online.de

GEBÄUDETECHNIK

HEIZUNGSTECHNIK

Moderne Gebäude benötigen nur noch sehr niedrige Vorlauftemperaturen und insgesamt relativ geringe Heizleistungen. Deshalb empfiehlt es sich, auch über unkonventionelle Techniken nachzudenken. Die Nutzung der Sonnenstrahlung oder der Erdwärme, aber auch der Anschluss an ein Wärmenetz kann oftmals sinnvoller sein als der Einbau einer großen Heizanlage. Wichtig ist, dass die eingesetzte Technologie auf die Bedürfnisse der Bewohner und die Anforderungen des Gebäudes angepasst ist.



Als „Vorlauftemperatur“ bezeichnet man im Heizsystem die Temperatur des Wassers, das in die Leitungen zu den Heizkörpern geleitet wird. Ein „Wärmenetz“ ist der Zusammenschluss mehrerer Gebäude an ein Leitungssystem, über das Wärme bezogen wird.

Heizungsetiketten für alte und neue Heizungsanlagen

Um den Zusammenhang zwischen der Effizienz von Heizungsanlagen und dem Verbrauch von Wärmeenergie zu sensibilisieren, führt die Europäische Kommission seit 2016 schrittweise ein Label für alte Heizkessel ein. Bis zum Jahr 2024 sind alle Öl- und Gasheizkessel mit einem Alter von über 15 Jahren kennzeichnungspflichtig. Die Kennzeichnung wird vom zuständigen Schornsteinfeger durchgeführt. Die Darstellung des Etiketts orientiert sich an dem bereits bestehenden Label für Haushaltsgeräte und ordnet dem Kessel eine Energieeffizienzklasse zu (siehe Abbildung). Auch neue Heizkessel werden mit dem Label ausgestattet, um beim Kauf die Transparenz für den Verbraucher zu erhöhen und Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Technologien herzustellen.

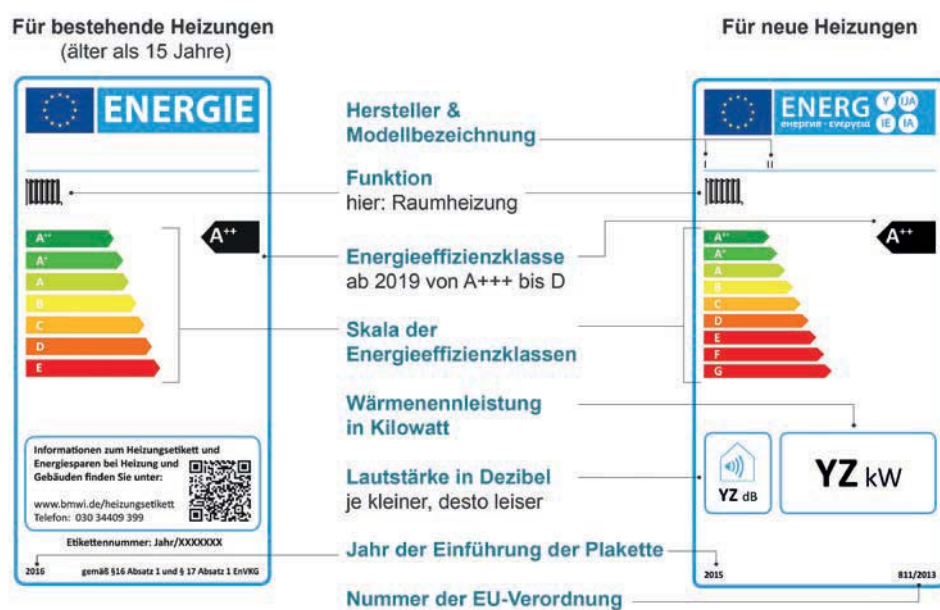
meenergie zu sensibilisieren, führt die Europäische Kommission seit 2016 schrittweise ein Label für alte Heizkessel ein. Bis zum Jahr 2024 sind alle Öl- und Gasheizkessel mit einem Alter von über 15 Jahren kennzeichnungspflichtig. Die Kennzeichnung wird vom zuständigen Schornsteinfeger durchgeführt. Die Darstellung des Etiketts orientiert sich an dem bereits bestehenden Label für Haushaltsgeräte und ordnet dem Kessel eine Energieeffizienzklasse zu (siehe Abbildung). Auch neue Heizkessel werden mit dem Label ausgestattet, um beim Kauf die Transparenz für den Verbraucher zu erhöhen und Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Technologien herzustellen.

Wärmegewinnung

Öl-/Gas-Brennwerttechnik

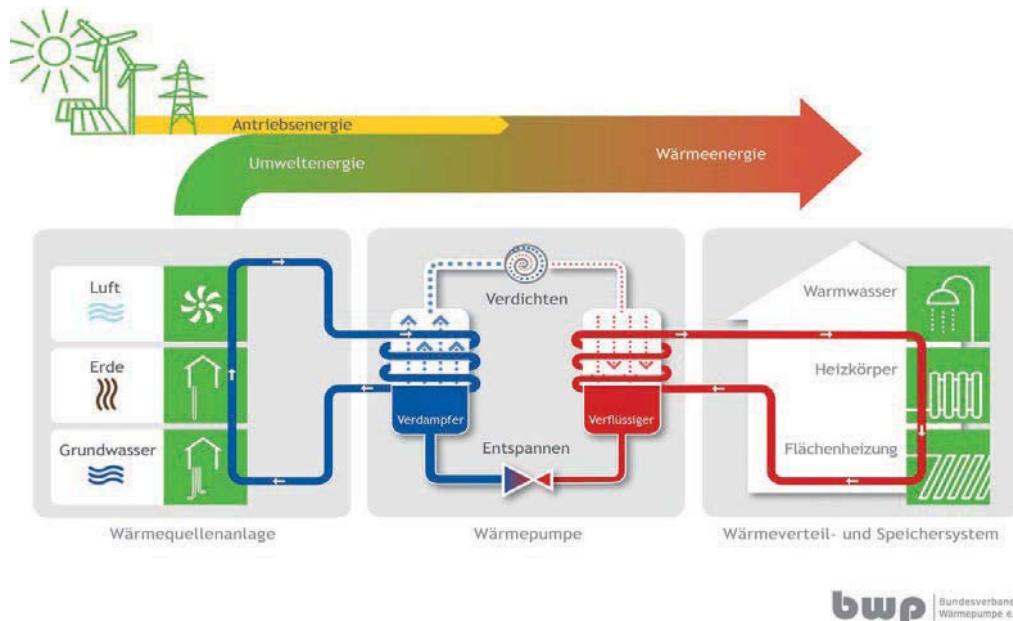
Moderne Heizkessel für die Befuerung mit Öl oder Gas verwenden die sogenannte Brennwerttechnik. Dabei wird die im Abgas in Form von Wasserdampf enthaltene Wärme durch Kondensation zurückgewonnen und damit der Wirkungsgrad der Heizanlage erheblich gesteigert. Der niedrigere Verbrauch wirkt sich positiv auf die Ökobilanz aus, allerdings bleiben fossile Brennstoffe weiterhin sehr umweltschädlich.

Die Energieeffizienzlabel für Heizungen



Stand: 12/2016, Quelle: europäische Kommission/BMWi, www.co2online.de

Funktionsprinzip Wärmepumpe



Aufgrund der Erfahrungen mit schwankenden Reserven und Preisen, wird dazu geraten, beim Einbau einer Heizung für fossile Brennstoffe gleichzeitig die Option weiterer regenerativer Energien, wie z. B. Solarthermie, zu berücksichtigen.



Bei der „Ökobilanz“ eines Gebäudes werden der gesamte Prozess von der Bereitstellung des Grundstücks über die Herstellung der Baumaterialien bis hin zum Energiebedarf des fertigen Gebäudes aufgelistet und alle verschiedenen Emissionen mit Umrechnungsfaktoren in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Mit der Ökobilanz kann die Umweltwirkung eines Gebäudes dargestellt werden.

Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)

Holzbefeuerte Zentralheizungen haben in den letzten Jahren einen regelrechten Aufschwung erlebt. Neben der langfristigen Entwicklung auf dem Öl- und Gasmarkt und dem gestiegenen Umweltbewusstsein ist auch die Reifung der Technik ausschlaggebend für die Durchsetzung der eher in einem Nischendasein vorhandenen Technologie. Während Pelletheizungen sowie Scheitholzheizungen häufig bereits in Einfamilienhäusern verbaut werden, sind Hackschnitzelhei-

zungen überwiegend für größere Heizanlagen und Heizkraftwerke als Brennstoff interessant. Grund dafür sind die relativ aufwendige Lagerung sowie die vergleichbar wartungsreiche Technik. Pelletheizungen werden mittlerweile wie Ölheizungen betrieben und sind technisch ausgereift. Die Umweltbilanz von Holzheizungen fällt wesentlich besser aus als die von Heizungen mit fossilen Brennstoffen. Zwei Punkte dürfen dabei jedoch nicht vergessen werden: Zum einen, dass bei der Verbrennung neben CO₂ auch weitere Schadstoffe freigesetzt werden, die schädlich für die Umgebung sind. Zum anderen, dass nachwachsende Rohstoffe nur als solche gelten können, wenn sie auch nachhaltig angebaut werden. Übersteigt die Nachfrage das Angebot, besteht die Gefahr, dass Lieferanten mit Blick auf kurzfristigen Profit die Nachhaltigkeit vernachlässigen; damit steigt die Ökobilanz rasant an.

Blockheizkraftwerke

Blockheizkraftwerke (kurz BHKW) sind Verbrennungsanlagen, die neben der Wärme auch Strom produzieren. Wie normale Heizanlagen kann auch ein BHKW mit verschiedenen Brennstoffen betrieben und dem jeweiligen Bedarf angepasst werden. Durch

die Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung ergibt sich ein höherer Wirkungsgrad. Die Anlage kann entweder wärme- oder stromgeführt betrieben und dem jeweiligen Bedarf angepasst werden. Die Kosten für die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom sind dabei jedoch höher als die Kosten für eine reine Heizungsanlage. Daher sollte vorab eine umfangreiche Kalkulation vorausgehen.

Wärmepumpe (Erdwärme, Luft, Grundwasser)

Mit Hilfe einer Wärmepumpe kann die Temperatur vom Erdboden, dem Grundwasser oder der Luft aufgenommen und auf ein höheres Temperaturniveau angehoben werden. Hierzu muss Energie aufgewendet werden. Je größer die Differenz zwischen aufgenommener und abgegebener Energie ist, desto größer ist der Strombedarf für die Wärmepumpe. Aus diesem Grund ist es einerseits sinnvoll, eine möglichst warme Wärmequelle zu verwenden, und andererseits vor allem die Temperatur, die abgegeben werden soll, niedrig zu halten. Tiefe Erdschichten oder das Grundwasser sind wärmer, jedoch auch schwieriger zu erreichen als oberflächennahe Schichten oder die Umgebungsluft. Darüber hinaus ist zu beachten, dass entsprechende Bohrungen kostenintensiv sind und vorab einer Genehmigung bedürfen. Es muss zudem abgewogen werden, wie hoch die Kosten für die Errichtung der Anlage gegenüber den laufenden Stromkosten sind. Um die nutzbare Wärme möglichst niedrig zu halten, ist es neben einer sehr guten Gebäudehülle auch notwendig, über Flächenkollektoren zu heizen, um die Wärme auch richtig abgeben zu können. Ein Faktor hierbei ist die Vorlauftemperatur eines Heizsystems, die früher zwischen 65 °C und 90 °C lag, bei modernen Gebäuden und Anlagen jedoch zwischen 25 °C bis 34 °C liegt. Aufgrund der Kosten für die Anlagentechnik werden Wärmepumpen selten zusätzlich als Wärmeerzeuger zu einer anderen Heiztechnik verbaut.

Eine Kenngröße für die Anwendung der Wärmepumpe ist die Jahresarbeitszahl. Damit wird das Verhältnis der nutzbaren Wärme zur aufgewendeten elek-

trischen Energie dargestellt. Eine Wärmepumpe sollte aus einer Einheit Strom mindestens 3,5 Einheiten Heizwärme bereitstellen können.

Wärmenetz (Nah-/Fernwärme)

Heizanlagen, die nicht nur für den Bedarf eines einzelnen Gebäudes konzipiert sind, können mit einer größeren Auslastung und damit wirtschaftlicher betrieben werden. Abgesehen von Blockheizkraftwerken ist die Kombination aus Stromerzeugung und Wärmegewinnung überwiegend in größeren Anlagen sinnvoll. Um die Wärme aus diesen Anlagen oder anderen Industrieanlagen mit überschüssiger Wärme für die Bürger nutzbar zu machen, werden sogenannte Wärmenetze verlegt, an die einzelne Häuser angeschlossen werden können. Der Vorteil für den Endkunden liegt darin, dass er die Wärme wie Strom oder Wasser aus einem Netz bezieht und sich nicht um den technischen Betrieb kümmern muss. Da die Wärmeübergabestationen im angeschlossenen Gebäude relativ klein sind, ist auch kein Heizungsraum notwendig. Für die Bürger ist es jedoch besonders wichtig, eine zuverlässige und vertraglich festgelegte Wärmequelle zu haben, zu festgelegten Kostensätzen. Wer mit Fernwärme heizt, trägt nachweislich zur Senkung des Schadstoffausstoßes bei und schont die Umwelt. Einen Sonderfall bilden sogenannte „kalte Wärmenetze“, in denen ein Medium mit relativ niedriger Temperatur transportiert wird, um vor Ort mit einer Wärmepumpe auf ein höheres Niveau gebracht zu werden.



Wärmenetze sind nicht nur relativ teuer in der Installation, sie haben auch einen nicht zu verachtenden Wärmeverlust. Wichtig ist daher, dass möglichst viele Abnehmer in möglichst kurzer Distanz erreicht werden können. Deshalb lohnt es sich eher, die hohen Kosten eines Netzes im Altbestand aufzuwenden, wo pro Haushalt ein relativ hoher Wärmebedarf besteht, als ein Netz im Neubaugebiet zu verlegen. Aber auch letzteres kann bei richtiger Auslegung und vielen Anschlusswilligen ökonomisch wie ökologisch sehr erfolgreich umgesetzt werden.

Elektroheizungen / Infrartheizungen

Die direkte Umwandlung von Strom in Wärme ist in der Regel mit hohen Verlusten bzw. Kosten behaftet und daher nur dann sinnvoll, wenn relativ wenig Wärme benötigt wird. Das ist beispielsweise in sehr selten genutzten Räumen der Fall, die nicht an eine Zentralheizung angeschlossen werden können oder in seltenen Fällen bei Gebäuden mit sehr hohem Energiestandard.

Man unterscheidet bei Elektroheizungen zwischen Speicherheizungen und Direktheizungen. Speicherheizungen waren bereits früher sehr bekannt, vor allem Nachtspeicherheizungen. Dabei wird mit Strom erzeugte Wärme in einem Medium gespeichert und über einen längeren Zeitraum abgegeben. Aufgrund der hohen Kosten und der kaum regelbaren Be- und Entladung ist dieses Prinzip eher wenig geeignet. Direktheizungen können beispielsweise Heizlüfter oder elektrische Radiatoren sein, die direkt Wärme an den Raum abgeben. Auch diese beiden Formen sind besonders energie- und kostenintensiv. Zur gleichen Kategorie gehören auch Infrartheizungen, die aufgrund der direkten Strahlung etwas effizienter sind. Es bleibt jedoch festzuhalten, dass mit Strom erzeugte Wärme, die direkt in Räumen eingesetzt wird, im Vergleich zu zentralen Heizsystemen sehr energieintensiv ist.

Solare Wärme (Solarthermie/PV)

Eine weit verbreitete Form der Wärmegewinnung - häufig als zusätzliche Maßnahme zur Brauchwassererwärmung, aber auch als Unterstützung der Heizung - ist die Solarthermie. Hierbei wird in einem Kollektor, der üblicherweise auf dem Dach und möglichst in südlicher Ausrichtung angebracht ist, ein Wärmeträgermedium erwärmt. Ob Flächen- oder Vakuumröhrenkollektor, eines haben beide gemeinsam: Eine durchsichtige Abdeckung lässt Sonnenstrahlen eindringen und eine darunterliegende Absorberschicht nimmt möglichst viel Wärme auf. Über Leitungen wird das Wärmeträgermedium, Wasser oder besondere Solarflüssigkeit, zu einem Speicher geleitet. Dieser ist in der Regel ein dem

Bedarf angepasster Pufferspeicher, in den auch die Heizungsanlage einspeisen kann. Vorteile dieser Technologie liegen darin, dass viele Heizungsanlagen so weit entlastet werden, dass sie über die Sommermonate gar nicht betrieben werden müssen. Die daraus entstehende sparsame und schonende Betriebsweise wertet die Einsparungen durch nicht verbrauchtes Heizmaterial zusätzlich auf. Nachteile bestehen darin, dass die größten Erträge in Zeiten geringen Wärmebedarfs entstehen und die Anlage über den eigenen Pufferspeicher hinaus nicht arbeiten kann.

Als die Photovoltaik-Technologie noch nicht so weit fortgeschritten war, stellte die Solarthermie die kostengünstigere Möglichkeit dar, solare Energie auf dem eigenen Dach zu gewinnen. Mit der Entwicklung, Verbreitung und der damit verbundenen Kostensenkung der Photovoltaik-Technologie setzt sich diese immer mehr gegenüber der Solarthermie durch. Photovoltaikanlagen sind mittlerweile so kostengünstig, dass es sich oftmals wirtschaftlich rechnet, über einen Heizstab den Pufferspeicher mit Strom aus der Sonnenenergie aufzuheizen. Der Vorteil liegt darin, dass eine sinnvolle Nutzung der gewonnenen Energie mit Eigenverbrauch, Wärmenutzung und Einspeisung gewährleistet werden kann. Gerade für Besitzer beheizter Schwimmb Becken oder bei Häusern mit großen Dachflächen bleibt die Solarthermie jedoch weiterhin eine sinnvolle Wärmegewinnung.

Photovoltaik und Solarthermie sind technische Verfahren um aus dem Licht bzw. der Strahlung der



Sonne Energie (Solarenergie) zu gewinnen. Als Solarenergie kann grundsätzlich sowohl Wärme als auch elektrischer Strom verstanden werden. Bezieht man sich in Folge jedoch auf Solarenergie zum Heizen ist genau genommen von Solarthermie die Rede. Spricht man von Solarenergie in Form von elektrischem Strom, gewinnt man diesen am direktesten durch Photovoltaik.

Vergleich Ökobilanz

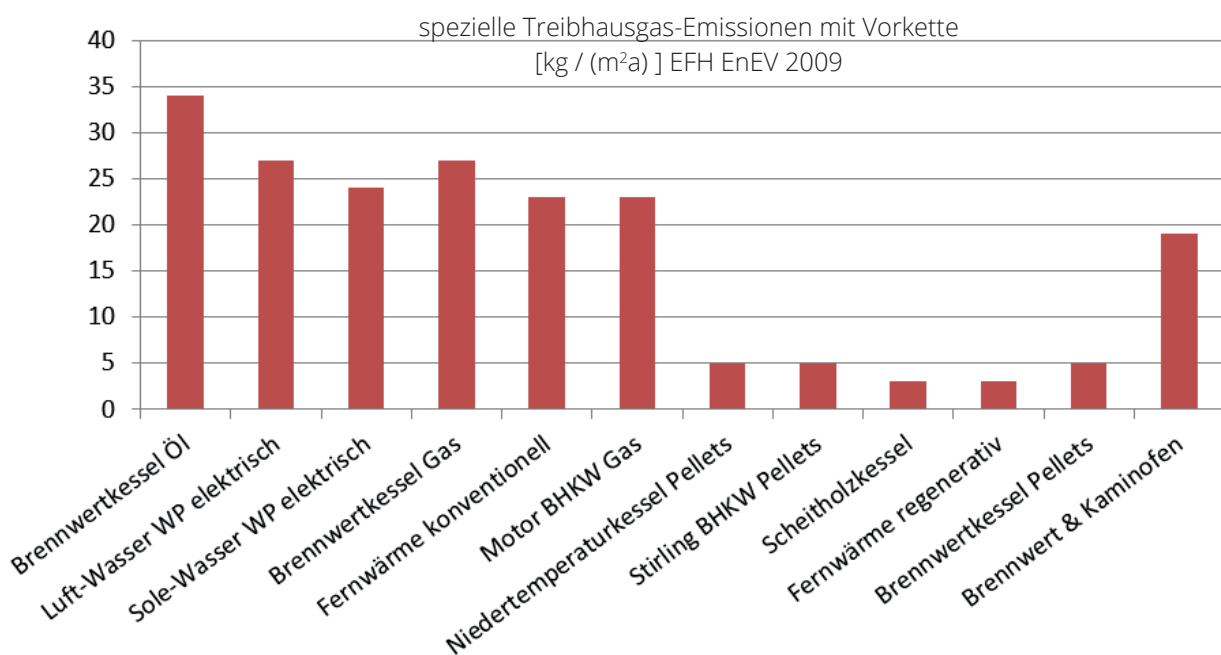
So unterschiedlich die verschiedenen Technologien zur Wärmegegewinnung sind, so verschieden ist auch die Umweltwirkung, die sie erzeugen. Auch wenn ein Haus besonders gut gedämmt ist und damit so wenig Wärme wie möglich benötigt, kann mit dem Augenmerk auf die Ökobilanz des Wärmeerzeugers nochmals ein großer Schritt hin zu mehr Klimaschutz geleistet werden.

So sind die spezifischen Treibhausgasemissionen bei einem Einfamilienhaus, das nach EnEV 2009-Standard errichtet wurde, bei Nutzung eines Öl-Brennwertkessels fast sieben Mal so hoch wie bei der Nutzung einer Pelletheizung. Die Bezeichnung „umweltfreundlich“ trifft demnach für die Brenntechnologie für Anlagen, die fossile Brennstoffe nutzen, nicht zu.

Treibhausgase, sind Gase in der Luft, die verhindern, dass Teile der vom Boden reflektierten Sonnenstrahlen wieder in das Weltall entweichen. Die Folge des Treibhauseffekts ist der Klimawandel, die Erwärmung der Atmosphäre und damit verbunden negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.



Regenerative Fernwärme bietet eine der besten Treibhausgasbilanzen. Für Kommunen bieten sie gleich mehrfach Vorteile – einerseits kann ein Baugebiet durch die Errichtung eines Wärmenetzes aufgewertet werden, da Fernwärme für Bürger praktisch und günstig ist. Gleichzeitig kann durch den Betrieb Geld erwirtschaftet werden. Die Verbesserung der Ökobilanz der Kommune kommt als zusätzliche Position hinzu. Ideal ist die Nutzung von anfallender Abwärme aus Industrie und Landwirtschaft. Daher ist es trotz hoher Kosten oft rentabler, ein Wärmenetz im Altbestand (relativ hoher Wärmebedarf pro Haushalt) als in einem Neubaugebiet zu verlegen.



Wärmespeicher

Pufferspeicher

Ein Pufferspeicher nimmt Wärme von der wärmeerzeugenden Heizung auf und gibt sie nach Bedarf an die Heizkörper im Gebäude ab. Somit können Heizungen effizient betrieben werden, was zu niedrigeren Kosten und höherer Lebensdauer führt. Pufferspeicher werden in der Größe dem Bedarf angepasst und sind sehr gut gegen Wärmeverluste isoliert. Gerade bei modernen Gebäuden mit einer niedrigen Vorlauftemperatur im Heizsystem sind Pufferspeicher unbedingt notwendig, um die erzeugte Wärme aus Verbrennung, natürlicher Strahlung oder elektrisch erzeugter Wärme zu speichern. Üblicherweise sind Pufferspeicher mit Wasser gefüllt, je nach System verfügen sie über verschiedene Schichten, in denen das Wasser bedarfsgerecht erwärmt wird oder über technische Einbauten, die den Wirkungsgrad steigern und die Verluste senken.

Latentwärmespeicher

Im Gegensatz zu Pufferspeichern werden bei Latentwärmespeichern die physikalischen Eigenschaften bestimmter Materialien genutzt. Manche Materialien können beim Übergang in eine andere Phase (fest, flüssig, gasförmig) sehr viel Energie aufnehmen oder abgeben. Somit kann relativ viel Wärme bei sehr geringem Verlust für lange Zeit gespeichert werden. Verschiedene Salze oder Paraffine kommen dabei zum Einsatz. Latentwärmespeicher gibt es auch in transportablen Containern, die ihre Wärme dann an einen Wärmeüberträger abgeben können (vergleichbar mit einem Handwärmer, der zu Hause geladen werden kann und langsam seine Wärme abgibt). Für den Hausgebrauch ist diese Technologie noch zu teuer, könnte aber langfristig aufgrund der Transportfähigkeit zu einer relevanten Technologie heranwachsen.

Eisspeicher

Der Eisspeicher ist eine Art Latentwärmespeicher, in dem die thermischen Eigenschaften von Wasser als effiziente Speicherform genutzt werden. Dem

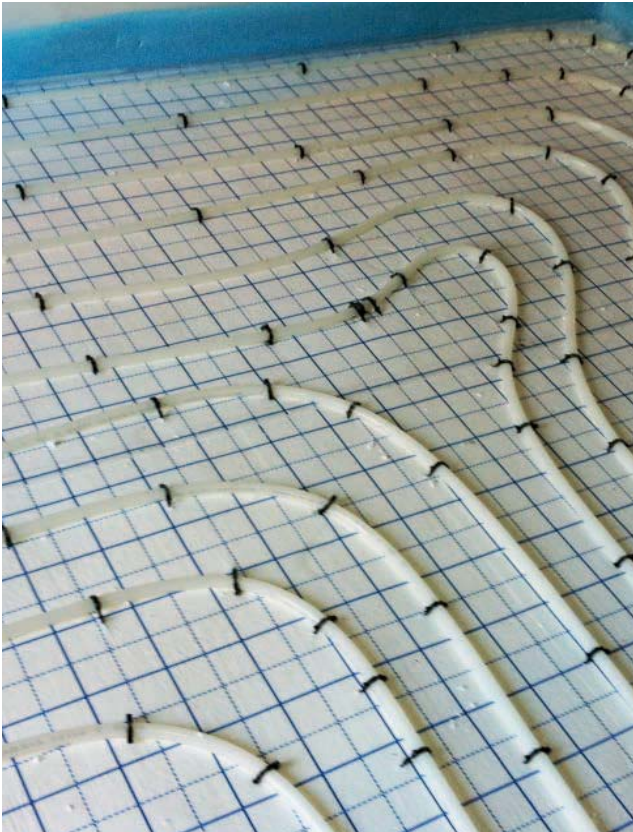
Wasser wird so lange Wärme entzogen, bis es kristallisiert. Während des Kristallisationsprozesses wird sogenannte Kristallisationsenergie frei, die für die Bereitstellung von Wärme über eine Wärmepumpe genutzt werden kann. Eisspeicher werden mit solarer Wärme „geladen“ – wodurch sie eine besonders effiziente Speicherform darstellen.

Wärmeverteilung

Um Wärme aus einem Speicher zum Aufheizen eines Raumes zu nutzen, muss diese übertragen werden. Je kleiner die Fläche ist, die eine Übertragung ermöglicht, desto größer muss die Temperatur sein, um ausreichend aufheizen zu können. Moderne Heizsysteme arbeiten im Vergleich zu früheren mit sehr geringen Vorlauftemperaturen. Wurde in den 90er Jahren noch mit 70 °C – 80 °C gearbeitet, werden heute in der Regel 28 °C bis 35 °C angestrebt. Deshalb haben sich in modernen Gebäuden auch Heizungen mit großen Flächen durchgesetzt, die somit viel Wärme übertragen können.

Heizkörper

Die früher fast ausschließlich verbauten Heizkörper werden aufgrund ihrer Fläche nur noch verwendet, um punktuell Wärme zu erhalten, beispielsweise als Handtuchwärmer im Bad. Für Wohnräume sind sie, wenn kein Lüftungsgerät hinzugefügt ist, zu schwach, um bei geringer Vorlauftemperatur für ausreichend Wärme zu sorgen.



Flächenheizung

Ob im Fußboden oder als Wandheizung, Flächenheizungen haben sich im modernen Bauen durchgesetzt. Neben der hohen Effizienz haben sie auch den Vorteil, eine größere Behaglichkeit im Raum zu erzielen, weil die Wärme nicht nur punktuell strahlt. Da sich bei der Erwärmung über Flächenheizung nicht nur die Luft, sondern auch die Wand bzw. der Boden aufwärmt, hält sich die Wärme auch besser im Raum als es bei einem gewöhnlichen Heizkörper der Fall wäre.

Bauteilaktivierung

Eine Fortführung der Flächenheizung ist die thermische Bauteilaktivierung. In massiven Decken oder Wänden werden Rohre verlegt, durch die dann warmes oder auch kaltes Wasser fließen kann. Damit wird das massive Bauteil aufgeheizt oder gekühlt und gibt wiederum seine Wärme oder Kälte an die Umgebung ab.

LÜFTUNGSTECHNIK

In früheren Zeiten wurde auf die Luftdichtigkeit beim Bau eines Gebäudes wenig Wert gelegt, heute gilt sie als eines der wichtigsten Merkmale energetisch sinnvollen Bauens. Undichte Fenster haben zwar zu hohen Energiekosten und ungemütlichem Raumklima geführt, aber einen Vorteil hatten sie: der Luftzug konnte die Feuchtigkeit abtransportieren. Da dies heute nicht mehr der Fall ist, führt die natürliche Feuchte im Raum, welche durch Waschen, Kochen, Schwitzen und ähnliches entsteht, schnell dazu, dass eine zu hohe Luftfeuchtigkeit herrscht. Unbehaglichkeit und Schimmelbefall sind mögliche Folgen, die nur durch regelmäßiges und richtiges Lüften oder durch eine Lüftungsanlage verhindert werden können.

Automatische Lüftungsanlagen – zentral oder dezentral ausgeführt – sorgen nicht nur für regelmäßigen Luftaustausch, sie vermeiden durch eine Wärmerückgewinnung auch unnötige Energieverluste. Dadurch ist die zugeführte Luft nicht unangenehm kalt, dank Filtern ist sie auch pollen- und staubfrei. Anders als bei industriellen Lüftungsanlagen arbeiten Hausanlagen überwiegend geräuschlos und lassen keinen spürbaren Zug entstehen.



Wärmerückgewinnung ist ein Verfahren, bei dem Wärme aus beispielsweise Abgasen oder warmem Wasser gewonnen wird. Häufig angewandt wird das bei Heizungsanlagen, bei denen die Temperatur in der Abluft über eine Wärmerückgewinnung thermisch genutzt wird.

Zentrale Lüftungsanlagen sind an alle wichtigen Räume des Hauses angeschlossen und regeln die Frischluftzufuhr bzw. Abfuhr der Feuchtigkeit und verbrauchten Luft nach Bedarf. Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung und Filtern kann beispielsweise im Keller verbaut werden. Die Verlegung der Rohre kann im Neubau relativ einfach umgesetzt werden, dadurch halten sich die Kosten im Rahmen.

Dezentrale Lüftungsanlagen werden überwiegend zur Nachrüstung eingesetzt oder dann, wenn nur bestimmte Räume automatisch gelüftet werden sollen. Nachteile sind eine mögliche leichte Geräuschentwicklung sowie die höheren Investitionskosten, wenn mehrere Anlagen verbaut werden.

STROMTECHNIK

Der effiziente Umgang mit Strom gehört zum Alltag. Neben energieeffizienten Haushaltsgeräten und moderner Hausgerätetechnik ist die dezentrale Stromerzeugung und Stromspeicherung Inhalt eines modernen Wohnkonzepts.

Strom erzeugen

Photovoltaik

Strom auf dem eigenen Dach zu erzeugen und diesen zu verwenden erzeugt nicht nur ein gutes Gefühl, die dezentrale und direkte Umsetzung ist aus gesellschaftlicher Sicht ökologisch wie wirtschaftlich vorteilhaft. Aber auch direkt für den eigenen Geldbeutel lohnt sich die Anschaffung einer Photovoltaikanlage für das eigene Dach oder das Dach eines vermieteten Gebäudes. Denn auch wenn der Strom von Mietern verbraucht wird, ist das für den Vermieter wie auch den Mieter ein lohnendes Konzept. Bei der Photovoltaiktechnik gibt es verschiedene Kriterien, eines davon ist die Leistung der Anlage, die einerseits abhängig von der zur Verfügung stehenden Dachfläche ist, andererseits auch auf den Bedarf abgestimmt sein sollte. Hinzu kommen ab gewissen Größen zusätzliche Abgaben, die bei der Planung einkalkuliert werden müssen. Unterstützung bei der Planung erhalten Sie über einen Energieberater, Informationen dazu erhalten Sie unter dem Punkt „Energieberatung“.

Photovoltaik wird in Deutschland einerseits über das Erneuerbare Energien-Gesetz gefördert, wobei der ins Netz eingespeiste Strom vergütet wird, andererseits wird die Anschaffung nach bestimmten Bedingungen über die KfW-Bank sowie regionale Fördermittel unterstützt. Mehr zum Thema Förde-

rung lesen Sie unter Punkt „Förderung“.

Windkraft

Im Bereich der Wohnbebauung ist die Nutzung der Windkraft nur mit Kleinwindrädern zulässig, deren Größe und Emissionen wie Schattenwurf und Lärm innerhalb der jeweils gültigen Vorgaben liegen. Die relativ teure Technologie ist derzeit ausschließlich an Standorten rentabel, die besonders windreich sind. Wie die Photovoltaik ist auch die Kleinwindkraft überwiegend dann interessant, wenn möglichst viel des produzierten Stroms eigenverbraucht werden kann.

Mikro-BHKW

Die Abkürzung BHKW steht für Blockheizkraftwerk und bezeichnet eine Anlage, die neben Wärme auch Strom erzeugen kann. Dadurch steigt zwar der Verbrauch gegenüber einer normalen Heizanlage, durch die zusätzliche Stromerzeugung steigt, jedoch auch der Wirkungsgrad enorm an. Gerade wenn die Anlage an einen Pufferspeicher angeschlossen ist und die Wärme überwiegend abhängig vom Strombedarf erzeugt werden kann, ist der wirtschaftliche Betrieb einer solchen Anlage möglich. In modernen Einfamilienhäusern ist der Wärmebedarf jedoch so gering, dass die Anlagentechnik für ein einzelnes Gebäude zu aufwendig ist, weshalb hier eher auf den Verbund mit weiteren Gebäuden gesetzt werden sollte.

Strom speichern

Die bekannteste und gängigste Speichermethode für Strom sind Akkumulatoren, umgangssprachlich Batterien genannt. Akkumulatoren werden geladen, indem elektrische in chemische Energie umgewandelt wird. Beim Entladen wird dieser Vorgang umgekehrt. Es gibt sie aus verschiedenen Materialien, die sich in Ihrer Einsatzmöglichkeit nach Kosten, Ladezyklen, Energiedichte und Wirkungsgrad stark unterscheiden. Als Stromspeicher im häuslichen Bereich dienen bisher überwiegend Blei-Säure bzw. Blei-Gel-Batterien, sowie Lithium-Ionen-Batterien. In der Regel werden Batterien nicht eingesetzt, um

Bewohner vollkommen autark von der öffentlichen Stromversorgung zu machen, sondern um den selbst erzeugten Strom zu einem möglichst hohen Anteil selbst nutzen zu können und damit Kosten zu sparen.

Welche Batterietechnologie und welche Auslegungsförm für Sie interessant sind, können Sie am besten mit Hilfe eines Energieberaters berechnen.

Strom sparen

Die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Anwendung von Strom ist, ihn einzusparen. In kaum einem Bereich hat sich in Puncto Energieeffizienz so viel getan wie bei den Haushaltsgeräten und der Hausgerätetechnik. Wo früher Glühbirnen geleuchtet haben, sparen wir mit LED-Technologie bis zu 90 % des Strombedarfs ein, Kühlschränke verbrauchen nur noch ein Viertel des Stroms im Vergleich zu nicht einmal 10 Jahre alten Geräten und haben gleichzeitig einen großen Komfortgewinn erzielt. Einer der größten Gewinne an Einsparung wurde im Bereich der Heizungspumpen erreicht, wo über 95 % des Strombedarfs eingespart werden. Obwohl neben den finanziellen und ökologischen Aspekten der modernen Geräte auch der Komfort gesteigert wurde, gibt es nach wie vor sehr viele Bürger, die unbewusst oder gar ganz bewusst an der veralteten Technologie festhalten.



Zwischen einer aktuellen Kühl-Gefrier-Kombination der Klasse A+ und einem besonders sparsamen Gerät liegen in 15 Jahren Nutzungsdauer bis zu 1.000 € Mehrkosten für Strom.

Gerade eines der größten Einsparpotentiale, der hohe Verbrauch alter Heizungspumpen, wird noch viel zu häufig nicht wahrgenommen. Ein weiterer Negativaspekt der Entwicklung ist der sogenannte Rebound-Effekt.



Der Rebound-Effekt beschreibt eine negative Entwicklung, die einer eigentlich gut gemeinten Tat nachfolgt. Wer beispielsweise auf einen besonders energieeffizienten Fernseher oder Computer wechselt, kauft dabei meist auch ein wesentlich größeres und leistungsstärkeres Modell – auch wenn der Spareffekt dabei verloren geht oder sogar überkompensiert wird.

Da Haushaltsgeräte teilweise sehr hohe Leistungen haben oder aufgrund ihrer Betriebsdauer hohe Summen an Strom benötigen, ist es ratsam, immer wieder zu prüfen, ob eine Neuanschaffung eines Gerätes nicht sinnvoll wäre. Gerade die im Dauerbetrieb befindlichen Geräte, wie Kühlschrank und Gefriertruhe oder andere oft genutzte Hilfsmittel wie Waschmaschine, Trockner, Fernseher und Staubsauger, amortisieren sich oft innerhalb kurzer Zeit allein aufgrund der eingesparten Stromkosten. Einige Geräte haben technisch in den letzten Jahren einen besonders großen Durchbruch erfahren, wobei der Strombedarf massiv gesenkt werden konnte (z. B. Wäschetrockner mit Wärmepumpe, LED-Beleuchtung oder moderne Flachbildschirme).

Smart Meter

Die englische Bezeichnung für intelligente Stromzähler hat sich etabliert und ist ein Synonym der Energiewende auf Verbraucherebene geworden. Energieversorger sowie die Politik forcieren den Einsatz der Messgeräte und sehen darin überwiegend Vorteile. Der Nutzen ist je nach technischer Ausstattung sehr vielfältig. Von einer automatischen Übermittlung des Stromverbrauchs an den Netzbetreiber bis hin zur umfassenden Auswertung des Verbrauchs einzelner Geräte oder Mitbewohner können Smart Meter nicht nur Daten liefern, sondern auch empfangen. Zudem können die Stromeinspeisung bzw. die -entnahme zeitgenau erfasst und gleichzeitig die Vergütung angezeigt werden.

Die Waschmaschine, die gefüllt darauf wartet, vom Stromzähler bei günstigem und überschüssigem Netzstrom einen Impuls zu bekommen und sich

daraufhin einschaltet, ist kein Zukunftsszenario mehr. Das Zusammenspiel von dezentraler Stromerzeugung, Stromspeichern und zeitlich unabhängigen Verbrauchern profitiert von einer intelligenten Netzinfrastruktur enorm.

Verschiedene Studien haben ergeben, dass eine flächendeckende Einführung von Smart Metern zu sehr hohen Einsparpotentialen führen kann, woraus wiederum ein geringerer Investitionsbedarf für Netzinfrastruktur und Stromerzeugung resultiert. Verbraucher zögern bei der Umstellung auf intelligente Zähler jedoch nicht nur wegen der hohen Kosten für den Umbau, es bestehen darüber hinaus Bedenken, den eigenen Strombedarf mit dem Netz zu kommunizieren. Einerseits aus Gründen des Datenschutzes, denn immerhin können diese Zähler auswerten, wie lange der Fernseher läuft oder wann jemand üblicherweise das Garagentor benutzt. Andererseits besteht die Gefahr, dass der Strom ferngesteuert abgestellt werden könnte. Dass neben den Vorteilen durch den Bezug von Strom zu günstigen Zeiten auch Nachteile durch extrem hohe Preise zu Spitzenzeiten entgegenstehen, ist ein Problem, das sich seitens der Betreiber relativ einfach lösen lässt. Die intelligente Netzsteuerung wird sich in den kommenden Jahren weiter durchsetzen, wie schnell und mit welchen Auswirkungen wird jedoch stark von der Marktentwicklung abhängen.

Strom planen

Immer mehr setzt sich die Nutzung akkubetriebener Geräte im Haushalt durch, weshalb sich die Nutzung der Stromversorgung teilweise verändert. Während früher Steckdosen aus optischen Gründen nach Möglichkeit versteckt wurden, müssen sie heute nach Möglichkeit gut erreichbar sein, um Ladegeräte einzustecken. Das gilt beispielsweise auch für Gartengeräte, die immer häufiger als Akku-Gerät angeboten werden. Wer vorausschauend baut, sollte den Wandel der Mobilität im Blick haben. Ein ausreichend dimensionierter Stromanschluss in der Garage oder dem Carport bzw. bereits verlegte Leerrohre können späteres Umbauen stark vereinfachen.

Steuerung / Smart Home

Moderne Versorgungssysteme werden heutzutage in der Regel mit einer zentralen Steuerungsmöglichkeit versehen. Ob mobil über das Smartphone oder an einer zentralen Bedieneinheit – die Möglichkeit, Heizung, Stromversorgung, Beleuchtung und Verschattung einzelner Räume zu steuern, ist nicht nur ein Komfortgewinn. Auch die Sicherheit und vor allem die Energieeffizienz können enorm gesteigert werden. Die Verknüpfung von Messsensoren, Anzeige- und Steuerungsfunktion und automatischer Regelung vermeidet unbeachtete Energieverbräuche und erhöht Einsparpotentiale.

Von der einfachen zentralen Bedieneinheit für Rollläden bis hin zur Smartphone-App, die über die Temperatur, eingeschaltete Geräte und Bewegungen in Räumen berichtet und auch aus der Entfernung Eingriffe zulässt, ist alles möglich. Auch wenn die Vorteile aus ökologischer, finanzieller und sicherheitstechnischer Sicht groß sind, ist trotzdem etwas Vorsicht geboten. Nicht alle Systeme sind ausreichend sicher: Daten über die Anwesenheit der Bewohner bis hin zur Möglichkeit, Türen aus der Ferne zu öffnen, können möglicherweise auch für Kriminelle zugänglich sein.



AUSSENANLAGEN

BODENVERSIEGELUNG

Der Zubau freier Flächen ist aus ökologischer Sicht immer negativ zu sehen. Einerseits, weil Flächen für das Wachstum von Pflanzen und Tieren verloren gehen, andererseits weil die Versiegelung von Bodenfläche eine Wirkung auf den gesamten Bodenorganismus hat, von Eingriffen in den Grundwasserspiegel bis hin zur Belastung umliegender Flächen mit verstärktem Wassereintrag. Bei der ökologischen Betrachtung des Bauens ist daher auf eine möglichst effiziente Nutzung der benötigten Fläche zu achten, gerade auch im Hinblick auf Außenanlagen und Überdachungen. Pflanzen und Tieren Raum schaffen – Raum erhalten. Der Wunsch, das erworbene Grundstück frei nach eigenem Bedarf zu gestalten, ist nicht immer vereinbar mit dem Umweltgedanken, Natur weitestgehend zu erhalten. Baumbestand, der dem Neubau im Weg steht oder Sträucher, die den Platz beim Bau einschränken, werden häufig schnell beseitigt. Dabei ist der Bestandsschutz einer intakten Natur von besonderer Bedeutung für Pflanzen und Tiere. Gerade alte Bäume können aus ökologischer Sicht in der Regel nicht ersetzt werden.



Auch wenn der Wunsch nach großer Wohnfläche im modernen Bauen zurückgeht, die Notwendigkeit, Wohnraum zu schaffen, bleibt bestehen. Kommunen können bei der Auslegung des Bebauungsplanes berücksichtigen, dass die Möglichkeit höher zu bauen gleichzeitig dafür sorgt, dass weniger Fläche verbaut wird und somit der ökologische Eingriff geringer ist.

Bei der Bepflanzung sollte möglichst auf heimische Pflanzen zurückgegriffen werden, denn gerade diese sind besonders wichtig für den Erhalt der Artenvielfalt. Wer darauf achtet, einen bestehenden Grünzug der Nachbargrundstücke zu erhalten oder ihn mit Neupflanzungen zu vervollständigen, verstärkt das Bemühen um den Artenschutz. Nächtliche Beleuchtung des Gebäudes oder des

Gartens ist schön anzusehen, doch für Tiere und Pflanzen ist das künstliche Licht sehr schlecht. Die Dunkelheit der Nacht brauchen viele Insektenarten, Säugetiere und Pflanzen, um ihren natürlichen Rhythmus zu erhalten, zur Ruhe oder auch zur Fortpflanzung. Der Begriff „Lichtverschmutzung“ wird mit zunehmenden Erkenntnissen dazu immer öfter verwendet.



Kommunen haben verschiedene Möglichkeiten, die ökologische Wirkung einzuschränken. Einerseits durch den Erlass von generellen Baumschutzverordnungen, andererseits kann darüber hinaus für bestehende Bäume bei Ausweisung von Bauland ein Bestandsschutz verhängt werden, der eine Fällung vor allem alter Bäume verhindert. Auch können moderne Straßenbeleuchtungskonzepte beachtet werden, die beispielsweise zeitgesteuert oder auch bewegungsgesteuert die Lichtverschmutzung auf ein notwendiges Minimum reduzieren.

GESETZLICHE ANFORDERUNGEN

EnEV

Die Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden, kurz EnEV, ist eine Bundesrechtsverordnung, die im Jahr 2002 in Kraft getreten ist und laufend aktualisiert wird. Auf Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG) werden darin bautechnische Anforderungen zum effizienten Energiebedarf eines Gebäudes oder Bauprojekts für Wohngebäude und Bürogebäude festgeschrieben. Unter Einbeziehung des Energiebedarfs sowie des Wärmeverlusts eines Gebäudes wird mit dem Jahresprimärenergiebedarf eine vergleichbare Kenngröße erstellt, die Anlagentechnik und Wärmeschutz ausgleichend einberechnet. Im Rahmen der EnEV werden neben den Anforderungen an den maximalen Primärenergiebedarf eines Gebäudes beispielsweise auch die Regelungen

zum Nachweis und zur Erstellung eines Energieausweises geregelt.

Ziel der Novellierungen der EnEV und der steigenden Anforderungen ist es, langfristig einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die EnEV und das EnEG setzen auf Bundesebene die EU-Gebäude-richtlinie um.



Die für die Herstellung eines Baumaterials verwendete Energie wird als „Primärenergieinhalt“ des Baustoffs bezeichnet. Sie wird auch „graue Energie“ genannt und ist bei der Wahl der Werkstoffe nicht zu missachten. Ein Gebäude, bei dem überdurchschnittlich viel graue Energie verwendet wird, kann auch bei sehr guten Dämmwerten und daraus folgendem niedrigen Energieaufwand zu den nicht effizienten Gebäuden gezählt werden.

EU-Gebäude-richtlinie

Mit der EU-Gebäude-richtlinie werden die Mitgliedsstaaten verpflichtet, eine Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebestand voranzutreiben. Die Vorschriften und Zielsetzungen dieser Richtlinie geben einen Einblick, welche Anforderungen in künftigen Novellen beispielsweise der EnEV zum Tragen kommen. Ein Blick auf die EU-Gebäude-richtlinie zeigt schnell den künftigen Standard. Wer heute baut, sollte prüfen, ob er nicht bereits einen künftig vorausgesetzten Standard erfüllen möchte, da sich dadurch neben Einsparungen für Energieaufwand und Steigerung des Komforts auch ein höherer Wert der Immobilie ergibt.

EEWärmeG

Das Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz, EEWärmeG, ist ein Bundesgesetz, das den Zweck verfolgt, den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte zu erhöhen. Mit Ausnahme einiger weniger Nutzungsgebäude gilt das EEWärmeG für alle neu errichteten Gebäude mit einer Nutz- bzw. Wohnfläche von über 50 m², die beheizt oder gekühlt werden. Das Gesetz legt fest,

dass ein bestimmter Anteil des Wärme- und Kälteenergiebedarfs durch die Nutzung von erneuerbaren Energien gedeckt wird.

Konkret bedeutet dies, dass in einem neu errichteten Gebäude entweder ein gewisser Anteil der Wärme oder Kälte aus Solarthermie gewonnen wird oder dass flüssige oder feste Biomasse (beispielsweise Biogas oder Holz) zum Einsatz kommen. Als Ersatzmaßnahme kann beispielsweise Abwärme aus Wärme Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen genutzt werden. Ebenfalls als Ersatzmaßnahme gilt die Unterschreitung der Anforderungen nach EnEV an den Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes und der Wärmedämmung zu einem festgelegten Prozentsatz. Somit kann man durch selbsterzeugten Strom über Photovoltaik dazu beitragen, das EEWärmeG einzuhalten.

EEG

Das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien, das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), fördert den Ausbau der erneuerbaren Energien und damit die Energiewende auf dem Strommarkt. Es regelt den Einspeisevorrang sowie die Einspeisevergütung bzw. bei großen Anlagen die Konditionen der Ausschreibung.

Für den Bau von Häusern ist das EEG insofern relevant, als dass Photovoltaikanlagen, Blockheizkraftwerke und Kleinwindkraftanlagen über das EEG in das öffentliche Stromnetz einspeisen können. Jeweilige Vergütungssätze und Einspeisebedingungen müssen der aktuellen Fassung des EEG entnommen werden.

GEG

Energieverbrauch senken, stärker dämmen und mehr erneuerbare Energien integrieren: Das Gebäudeenergiegesetz soll die verschiedenen Vorgaben, die es derzeit für Neubauten gibt, zusammenführen. Ziel der Bundesregierung ist es, im Rahmen des GEG zukünftig das EnEG, die EnEV und das EEWärmeG zu vereinen und die Anforderungen an den niedrigsten Energiegebäudestandard zu konkretisieren.

FÖRDERUNGEN UND VERGÜTUNGEN

Verschiedene Förderprogramme von Bund, Ländern und Kommunen schaffen Anreize zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromgewinnung. Einige der Förderprogramme können kumuliert werden, andere wiederum schließen sich gegenseitig aus.

Beachten Sie bitte, dass die meisten Förderprogramme unbedingt vor Beginn der Baumaßnahme beantragt werden müssen. Bei der Umsetzung ist die Beteiligung eines Energieberaters erforderlich. Dieser kann Sie bei der Auswahl des richtigen Programms sowie bei der Beantragung unterstützen.

Für die Einspeisung von Strom in das öffentliche Stromnetz (beispielsweise überschüssiger Strom aus einer Photovoltaikanlage) gibt es neben Vorschriften, die einzuhalten sind, festgelegte oder zu vereinbarenden Vergütungssätze, Förderungen und Vergütungen.

STAATLICHE FÖRDERUNGEN

KfW

Eines der bekanntesten Förderprogramme für energieeffizientes Bauen kommt von der Kreditanstalt für Wiederaufbau, kurz KfW, welche als nationale Förderbank die Errichtung besonders sparsamer

Gebäude und die energetische Gebäudesanierung fördert. Um die Förderung in Anspruch nehmen zu können, ist die Beauftragung eines Energieberaters notwendig, über den der Antrag gestellt werden kann.

Die KfW hat zusammen mit der Deutschen Energie-Agentur anerkannte Energiestandards für Gebäude festgelegt, die unter dem Begriff „KfW-Effizienzhaus“ Bezug zu den in der EnEV vorgeschriebenen Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf sowie den Wärmeverlust nehmen. Die Bezeichnung KfW-Effizienzhaus wird mit einer Zahl versehen, die dem prozentualen Höchstwert, verglichen zum EnEV-Gebäude, entspricht. Beispielsweise darf ein KfW-Effizienzhaus 40 maximal 40 % des Primärenergiebedarfs, der nach EnEV erlaubt wäre, haben.

Einzelne Programme der KfW können mit den Programmen der BAFA kumuliert werden.

Bafa

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, BAFA, setzt die im Marktanzreizprogramm des BMWi vorgesehenen Zuschüsse zum Ausbau erneuerbarer Energien im Wärmemarkt in Maßnahmen um. So werden beispielsweise der Einsatz von Solarthermie in Wohn- und Nichtwohngebäuden, die Errichtung von Wärmepumpen sowie die Errichtung von Biomasseanlagen mit Brennwertnutzung oder Partikelabscheidung gefördert. Die Programme der BAFA sind mit einigen Programmen der KfW kumulierbar.

Landesprogramme

Regelmäßig werden von den Ländern eigene Förderprogramme aufgelegt, die zusätzlichen Anreize schaffen, energieeffizient und zukunftsorientiert zu bauen. Die bayerischen Förderprogramme orientieren sich in der Regel an den staatlichen Programmen und sind entweder kombinierbar oder direkt aufbauend. Erkundigen Sie sich nach aktuellen Programmen und nutzen Sie diese zusätzlichen Hilfen.



VERGÜTUNG STROMEINSPEISUNG

EEG

Über das Erneuerbare-Energien-Gesetz wird die Einspeisung von Strom ins Stromnetz und die Vergütung geregelt. Wenn Sie Strom aus Ihrer Photovoltaikanlage, Kleinwindkraftanlage oder KWK-Anlage, den Sie nicht selbst verbrauchen, in das Stromnetz einspeisen möchten, werden Sie dafür einerseits Regeln einhalten müssen, andererseits aber auch eine Vergütung erhalten. Die Höhe der Vergütung ist abhängig von der Technologie, die zum Einsatz kommt, vom Datum der Installation sowie vom aktuellen Zubau in Deutschland. Aktuelle Vergütungswerte entnehmen Sie daher bitte dem Gesetzestext bzw. erfragen Sie bei Ihrem Energieberater.

KWK

Ähnlich wie das EEG wird über das KWK-Gesetz die Einspeisung von Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen gefördert. Im Gegensatz zum EEG bezieht sich die Förderung nicht auf erneuerbare Energien, sondern auf konventionell betriebene Anlagen, die aufgrund ihrer Nutzung von Strom und Wärme jedoch als förderfähig angesehen werden.

ENERGIEBERATUNG

Die unabhängige Energieberatung ist gerade beim Neubau von großer Bedeutung. Das Hinzuziehen eines Energieberaters ist nicht nur notwendig, um mögliche Förderangebote wahrnehmen zu können, er ist gleichzeitig eine zweite unabhängige Instanz bei der Planung. Im Falle einer Förderung begleitet

der Energieberater die Bauphase und stellt damit eine Kontrollfunktion gegenüber Handwerkern und Planern dar.

Die baubegleitende Planung durch einen Energieberater wird staatlich gefördert. Ein ausgebildeter Fachberater kann Ihnen neutral und kompetent Informationen zu allgemeinen und konkreten Fragen im Bereich energieoptimiertes Bauen und Energieeffizienz geben. Nutzen Sie die kostenlosen Energieberatungsangebote des Landratsamtes Aichach-Friedberg.

Unter der Telefonnummer 08251/92 – 4814 können Sie Ihre Fragen direkt an einen Experten stellen.

Darüber hinaus können Sie sich in der kostenlosen Energiesprechstunde im Landratsamt von einem Energieberater persönlich zu Ihrem Anliegen beraten lassen. Die jeweils halbstündigen Einzelgespräche finden einmal im Monat (immer Donnerstagnachmittag) im Landratsamt in Aichach statt.

Aktuelle Informationen erhalten Sie unter:

<https://lra-aic-fdb.de/energieberatung>.

DAS EU-ENERGIELABEL

Seit 1998 werden energieverbrauchsrelevante Produkte europaweit mit dem einheitlichen und sprachneutralen EU-Energielabel gekennzeichnet. Es dient dazu, Verbrauchern den Vergleich verschiedener Geräte hinsichtlich ihrer Energieeffizienz zu erleichtern, damit sie sich leichter für ein sparsameres Gerät entscheiden können.

Rechtsgrundlage ist die EU-Richtlinie 2010/30/EU, die durch das Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz (EnVKG) und die Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (EnVKV) in deutsches Recht übersetzt wird. Die gerätespezifischen Anforderungen werden in separaten EU-Verordnungen geregelt.

Die Anzahl kennzeichnungspflichtiger Produktgruppen nimmt schrittweise zu und umfasst derzeit beispielsweise Heiz-, Lüftungs- und Kühlgeräte, elektronische Geräte wie Fernseher sowie Waschmaschinen, Staubsauger und Beleuchtung.

Die Geräte werden in die Effizienzklassen A (nied-



**Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle**

ENERGIEBERATUNG

riger Energieverbrauch) bis G (hoher Energieverbrauch) eingeordnet, zusätzlich sind die Klassen farblich hinterlegt: Die sparsamste Klasse wird dunkelgrün dargestellt, die ineffizienteste rot. Durch den stetigen technischen Fortschritt und die damit einhergehende Steigerung der Effizienz gibt es heute zusätzlich die Klassen A+, A++ und A+++. Auf dem Label werden häufig außerdem der Jahresenergieverbrauch in kWh, gegebenenfalls der Wasserverbrauch sowie weitere Angaben in Form von Piktogrammen dargestellt.

Die Hersteller sind innerhalb der EU verpflichtet,

für kennzeichnungspflichtige Produkte ein EU-Energielabel sowie ein Produktdatenblatt zur Verfügung zu stellen. Die Händler müssen die Produkte im Geschäft und im Internetverkauf kennzeichnen. Überwacht wird dies durch die Länder, in Bayern durch die Regierung von Schwaben - Gewerbeaufsichtsamt. Mittels Stichproben wird kontrolliert, ob Kennzeichen oder Angaben korrekt sind. Zudem haben Verbraucher die Möglichkeit, sich bei Verdacht auf fehlerhafte Kennzeichnung an die Marktüberwachung zu wenden.



IMPRESSUM

Verantwortlich für den Inhalt/Redaktion:
Fatma Friedrich - Diplom Geographin und B.A. Betriebswirtschaft

AUTOREN

Andreas Richter – Kreisbaumeister Anwärter
Fatma Friedrich - Diplom Geographin und B.A. Betriebswirtschaft
Monika Gebhard – Architektin und Energieberaterin
Dominik Pfeifer – Ingenieur für Erneuerbare Energien
Carola Einberger – Architektin und Energieberaterin

HERAUSGEBER

Landratsamt Aichach-Friedberg

BILDNACHWEISE-BILDRECHTE

Seite 07: Foto: Bilddatenbank 123rf
Seite 09: Foto: Landratsamt Aichach-Friedberg
Seite 11: Grafik: www.co2online.de
Seite 12: Foto: Landratsamt Aichach-Friedberg
Seite 15: Grafik: Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. , www.co2online.de
Seite 16: Grafik: Europäische Kommission/BMWi, www.co2online.de
Seite 17: Grafik: www.co2online.de
Seite 19: Foto: Fatma Friedrich
Seite 20: Grafik: Dominik Pfeifer
Seite 22: Foto: Fatma Friedrich
Seite 25: Foto: Pixabay
Seite 28: Foto: Landratsamt Aichach-Friedberg
Seite 29: Logo: Bundesamt Aichach-Friedberg
Seite 30: Foto: Landratsamt Aichach-Friedberg
Piktogramme in den Hinweisen: Landratsamt Aichach-Friedberg
1. Auflage August 2018

Gestaltung, Satz, Layout
k. media web&printservices GbR



Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)





**ENERGIEOPTIMIERTES
BAUEN**
im Wittelsbacher Land



LANDRATSAMT AICHACH-FRIEDBERG

Sachgebiet 12 Wirtschaftsförderung/Regionalmanagement/Klimaschutz

Fachstelle für Klimaschutz

Münchener Str. 9 | 86551 Aichach

Telefon 08251 92 - 315

Telefax 08251 92 - 480 315

E-Mail klimainfo@lra-aic-fdb.de