

Energiesparen beim Wohnen

Dieses Kapitel behandelt verschiedene Techniken und Möglichkeiten, den Energiebedarf von Haushalten zu reduzieren. Dabei werden einerseits Möglichkeiten besprochen, die sich aus dem Kauf energieeffizienter Geräte sowie aus einer Änderung des Verbraucherverhaltens ergeben. Andererseits werden bautechnische Neuerungen aufgezeigt, die den Energiebedarf drastisch senken. Beispielhaft dafür steht das Passivhaus. Durch die verbaute Dämmung und die Nutzung einer Lüftungsanlage kann der Heizenergiebedarf gegenüber dem Altbaubestand um bis zu 90 Prozent gesenkt werden. Eine energieautarke Weiterentwicklung ist das Nullenergiehaus. Dieses nutzt die Energieeinsparmöglichkeiten des Passivhauses, wird allerdings um die Komponente der Energiegewinnung und -speicherung erweitert.

EU-Energie-Label

Um Verbrauchern die Möglichkeit zu geben, sich bei dem Kauf von Haushaltsgeräten wie Waschmaschinen und anderen einen schnellen Überblick über den Energieverbrauch verschiedener Modelle zu verschaffen, wurde das so genannte EU-Energie-Label aufgrund des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes (EnVKG) vom 1. Juli 1997 in Deutschland eingeführtⁱ.

Dabei werden die Haushaltsgeräte in verschiedenen Kategorien von A (= sehr sparsam) bis G (= hoher Verbrauch) klassifiziert. Da moderne Haushaltsgeräte immer sparsamer werden, wurde dieses Bewertungsschema für Kühl- und Gefriergeräte um die Kategorien A+ und A++ erweitert. Kennzeichnungspflichtig sind momentan außerdem Waschmaschinen, Geschirrspüler, Wäschetrockner, Elektrobacköfen, Lampen und Raumklimageräteⁱⁱ.

Gasentladungslampen

Der Einsatz von Gasentladungslampen ermöglicht eine Reduzierung des Stromverbrauchs um ca. 80 Prozent gegenüber herkömmlichen Glühbirnenⁱⁱⁱ, da diese ca. 95 Prozent ihres Energiebedarfs als Wärme verlieren^{iv}.

Gasentladungslampen werden mit geringen Mengen Quecksilberdampf sowie Leuchtstoffen gefüllt. Durch elektrische Entladungen werden sie zum Leuchten gebracht^v.

Die Lebensdauer dieser Energiesparlampen beträgt zwischen 5.000 und 15.000 Betriebsstunden, während die von herkömmlichen Glühbirnen bei ca. 1000 Betriebsstunden liegt^{vi}. Durch die erhöhte Lebensdauer wird der höhere Energiebedarf zur Herstellung einer Gasentladungslampe im Vergleich zur Glühbirne egalisiert.

Geht man davon aus, dass 25 Prozent der Beleuchtung in deutschen Haushalten mit Energiesparlampen bestritten wird, würde eine komplette Umstellung auf diese Leuchtmittel eine Stromeinsparung von 8,5 Terawatt-Stunden pro Jahr nach sich ziehen. Diese Menge entspricht der Leistung von zwei kleineren Kohlekraftwerken.^{vii}

Leerlaufverluste

Für Leerlaufverluste gibt es unterschiedliche Ursachen.

Zum einen verbrauchen elektrische Geräte auch im Stand-By-Modus Energie. Denn obwohl sie nicht in Gebrauch sind, sind sie, um eine schnelle Inbetriebnahme und die Speicherung von Geräteeinstellungen zu ermöglichen, nicht von der Energiezufuhr getrennt.

Zum anderen fehlen bei einigen Geräten Schalter, um sie vom Stromnetz entkoppeln zu können, oder sie sind, wie Drucker, Halogenlampen etc., häufig nur „Schein-Aus“, da zwar das eigentliche Gerät, nicht aber der eingebaute Transformator, durch den Schalter vom Stromnetz getrennt wird. Dies hat zur Folge, dass der Transformator durchgängig Energie verbraucht, was deutlich dadurch demonstriert wird, dass er auch bei ausgeschaltetem Gerät warm wird.

Die durch Leerlaufverluste verursachte Energieverschwendung betrug in Deutschland im Jahre 2004 in Büros und Haushalten ca. 22 Mrd. kWh^{viii}.

Energieverbrauch eines durchschnittlichen deutschen Haushaltes

Vergleicht man verschiedene energieintensive Bereiche innerhalb eines durchschnittlichen deutschen Haushaltes, so fällt auf, dass nur ein geringer Teil des Energieaufkommens auf Beleuchtung (ca. 2 Prozent) und auf Kommunikation (ca. 2

Prozent) entfällt. Zusätzlich entfallen etwa 4 Prozent auf das Kochen, ca. 5 Prozent auf das Kühlen bzw. Gefrieren sowie etwa 11 Prozent der verbrauchten Energie auf die Warmwasserbereitung. Die restlichen 76 Prozent der verbrauchten Energie werden zum Heizen benötigt^{ix}. Hier liegt also das höchste Energie-Einsparpotential. Für die Reduzierung des Heizenergiebedarfs gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die Kostengünstigste ist, das Verbraucherverhalten nachhaltig zu beeinflussen. Die anderen Methoden sind der Einsatz effizienterer Heiztechnik sowie die Verbesserung der Gebäudedämmung, was zwar investitionsintensiv ist, aber langfristig den Energiebedarf deutlich verringert.

Verbraucherverhalten

Durch Beachtung gewisser Regeln bei der Beheizung von Wohnräumen kann der Energiebedarfs erheblich reduziert werden. Wird beispielsweise die Raumtemperatur um ein Grad Celsius gesenkt, sinkt der Heizenergiebedarf um sechs Prozent^x. Auch durch so genanntes „Stoßlüften“ anstelle des „Dauerlüftens“ wird eine Reduzierung erreicht.

Effiziente Heiztechnik

Effiziente Heiztechnik ist inzwischen mit verschiedenen Brennstoffen möglich. Beispielsweise werden in immer größerem Umfang Pelletheizungen eingesetzt. Sie werden mit Holzpellets, die aus unbehandeltem Restholz hergestellt werden, betrieben. Ein Kilogramm Pellets hat einen Heizwert von 5 kWh. Dies entspricht ca. einem halben Liter Heizöl^{xi}. Der größte ökologische Vorteil der Holzpellets liegt in der CO₂-Neutralität, da sie nur genau so viel CO₂ freisetzen, wie die Bäume während ihres Wachstums gebunden haben.

Im Bereich der fossilen Brennstoffe ermöglicht die Brennwerttechnik eine drastische Reduzierung des Brennstoffbedarfs gegenüber älteren Heizungsanlagen. Während ältere Konstanttemperaturkessel das ganze Jahr über eine gleichbleibend hohe Temperatur erzeugen, wird in einem Niedertemperaturkessel oder einer Heizung mit Brennwerttechnik die Temperatur des Kesselwassers abhängig von der Außentemperatur geregelt. Im Gegensatz zum Niedertemperaturkessel nutzt der Brennwertkessel zusätzlich die Energie, die durch die Kondensation von in den Abgasen

enthaltenem Wasserdampf frei wird, wodurch die Effizienz noch weiter erhöht wird.^{xii}

Durch Kombination einer Heizungsanlage mit einer Solarthermieanlage lässt sich auch Sonnenenergie zum Heizen nutzen. Im Jahresschnitt können Solarkollektoren bis zu 60 Prozent des Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung eines Haushaltes liefern und bieten außerdem die Möglichkeit, den Heizkessel im Sommer vollständig abzuschalten.^{xiii}

Passivhaus

Bei einem Passivhaus ist der Heizenergiebedarf gegenüber dem Altbaubestand um bis zu 90 Prozent reduziert^{xiv}. Erreicht werden solche Ergebnisse durch verschiedene bautechnische Maßnahmen.

Zu diesen Maßnahmen gehört unter anderem eine effektive Wärmedämmung aller Umfassungsflächen wie Wänden, Fundament und Dach. Auch die so genannten Warmfenster verhindern durch ihre Dreifachverglasung einen hohen Energieverlust. Obwohl sie natürlich nicht die Dämmwerte der Wände erreichen, sind sie doch ein positiver Posten auf der Energiebilanz, da sie in den kälteren Jahreszeiten die Nutzung von solarer Energie in Form von Sonneneinstrahlung ermöglichen^{xv}. Um die bestmögliche Isolierung zu garantieren, wird darauf geachtet, dass keine Wärmebrücken oder Undichtigkeiten entstehen, weil diese der Isolierung in hohem Maße abträglich sind.

Neben der Brauchwassererwärmung durch Solarkollektoren ist die Lüftung ein weiterer wesentlicher Bestandteil eines Passivhauses. Da Passivhäuser aufgrund ihrer hervorragenden Isolierleistungen durch das Öffnen der Fenster sehr schnell die Außentemperatur annehmen würden, wurde eine andere Methode entwickelt, um den Wohnraum zu lüften: Zuerst wird frische Außenluft gefiltert. Anschließend durchläuft sie einen unterirdisch liegenden Erdwärmetauscher. Dieser ermöglicht die Erwärmung der Frischluft im Winter sowie die Kühlung im Sommer durch die Temperaturverhältnisse im Erdboden. Sobald diese natürliche Temperaturanpassung vorgenommen wurde, ist die zusätzliche Erwärmung der Zuluft durch einen Gegenstromwärmetauscher möglich. Die erwärmte -oder auch gekühlte- Frischluft wird nun den Wohnräumen zugeführt. Gleichzeitig verlässt verbrauchte und durch Abwärme von Haushaltsgeräten und Personen erwärmte Luft die Räume durch Abluftventile. Um die Energieausbeute nochmals zu erhöhen, wird die Abluft dem

Gegenstromwärmetauscher zugeführt. Dort wird mit der Fortluft wiederum die Frischluft erwärmt, ohne beide miteinander zu vermischen. Moderne Wärmetauscher können so 75 bis 95 Prozent der Abluftwärme zurückgewinnen^{xvi}.

Für besonders kalte Tage kann in ein Passivhaus eine Notheizungsanlage, bspw. ein kleiner Holzpelletofen, eingebaut werden, der bei Bedarf das Brauchwasser und die Zuluft zusätzlich erwärmt.

Um die Kriterien eines Passivhauses zu erfüllen, sollte die Heizlast in Mitteleuropa nicht über $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ^{xvii} und der Primärenergiebedarf nicht über $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ liegen^{xviii}.

Neben der drastischen Reduzierung des Energiebedarfs ist auch die Steigerung der Lebensqualität durch besseres Raumklima, bei Bedarf gefilterter Raumluft sowie die Senkung des Lärms durch Straßen etc. im Hausinnern erheblich.

Nullenergiehaus

Das Nullenergiehaus ist die experimentelle Weiterentwicklung des Passivhauses. Es soll, bezogen auf den Primärenergiebedarf, ein autarkes Wohnen ermöglichen. Dieses Ziel hat etwa das Fraunhofer Institut Freiburg mit der Errichtung eines Ein-Familien-Hauses in Freiburg erreicht. Neben den baulichen Modifikationen eines Passivhauses in Bezug auf ein „Standard-Haus“ verfügt dieses Nullenergiehaus nicht nur über eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung sondern auch über Techniken, die es ermöglichen, die im Sommer photovoltaisch erzielte überschüssige Energie zu speichern und diese Energie in kühleren Jahreszeiten abzurufen. Dies geschieht zum einen durch die Nutzung eines Batteriesatzes, der in der Lage ist, geringere Energiemengen zu speichern. Zum anderen setzte das Fraunhofer Institut auf die Nutzung eines photovoltaisch betriebenen Wasserstoff-Sauerstoff-Elektrolyse-Systems, um die längerfristige Speicherung von großen Energiemengen zu bestreiten. Die durch die Spaltung von Wasser entstehenden Gase Wasserstoff und Sauerstoff werden in speziellen Drucktanks außerhalb des Gebäudes gelagert. Reicht die in der Batterie gespeicherte Energie zur Bedarfsdeckung nicht aus, so wird der Elektrizitätsbedarf durch den Einsatz einer Brennstoffzelle gedeckt. Da sich die Brennstoffzelle während des Betriebs auf ca. 70 Grad Celsius erwärmt, dient sie gleichzeitig der Erwärmung des Brauchwassers^{xix}.

Plusenergiehaus

Das „Plusenergiehaus“ ist eine rechtlich geschützte Marke des Architekten Rolf Disch. Im Prinzip handelt es sich dabei um ein Passivhaus, bei dem allerdings der Aspekt der Stromerzeugung durch eine Photovoltaikanlage im Mittelpunkt steht. Beim Plusenergiehaus ergibt sich aber im Gegensatz zum Nullenergiehaus das Problem der aufwendigen Energiespeicherung nicht, da es an das öffentliche Stromnetz gekoppelt ist. Erzeugter Strom wird in das Stromnetz eingespeist und im Haushalt benötigter Strom aus dem Netz bezogen. Am Schlierberg im Süden Freiburgs entstand im Jahr 2000 mit 47 Plusenergie-Reihenhäusern die erste Solarsiedlung Deutschlands^{xx}.

-
- i Initiative Energieeffizienz, <http://www.stromeffizienz.de/eu-label/eu-label-in-der-uebersicht/rechtsgrundlagen.html>, 30.12.2008
- ii Deutsche Energie-Agentur, http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Projekte/strom/Haushaltsgeraete_Energiespartipps.pdf, S. 6, 30.12.2008
- iii Deutsche Umwelthilfe, http://www.umweltschutz-bw.de/PDF_Dateien/News/2007/03_Maerz/DUH-Infoblatt_Energiesparlampen.pdf?timme=0&lvl=, S. 2, 29.12.2008
- iv Deutsche Umwelthilfe, <http://www.duh.de/1348.html>, 29.12.2008
- v Deutsche Umwelthilfe, http://www.duh.de/uploads/media/DUH_Toolkit_Fact_Sheet.pdf, S.1, 29.12.2008
- vi Deutsche Energie-Agentur, http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Projekte/strom/Beleuchtung_Energiespartipps.pdf, S. 5 und 9, 29.12.2008
- vii Deutsche Umwelthilfe, <http://www.duh.de/1348.html>, 29.12.2008
- viii Umweltbundesamt, <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2008/pdf/leerlaufverluste-pi5408.pdf>, 30.12.2008
- ix Stadtwerke Chemnitz, http://www.swc.de/SWC2/swc_cms.nsf/content/homepage_presse_hintergrund_energieverbrauch.html
- x Umweltbundesamt, <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/hintergrund/Heiztipps.pdf>, S.1, 30.12.2008
- xi Energieagentur NRW, <http://www.energieagentur.nrw.de/aktion-holzpellets/page.asp?TopCatID=5660&RubrikID=5660>, 02.01.2009
- xii Umweltdatenbank, <http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/brennwerttechnik.htm>, 02.01.2009
- xiii Deutsche Energie-Agentur, <http://www.thema-energie.de/heizung-heizen/heiztechnik/solarwaerme/solarwaerme.html>, 02.01.2009
- xiv Passivhaus Institut, http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/passivhaus.pdf, S. 1, 02.01.2009
- xv Passivhaus Institut, http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/Warmfenster.htm, 02.01.2009
- xvi Passivhaus Institut, http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/PassivhausLueftung.html, 02.01.2009
- xvii Passivhaus Institut, http://www.passivhaustagung.de/Passivhaus_D/Passivhaus_Definition.html, 02.01.2009
- xviii Passivhaus Institut, <http://www.passiv.de> 02.01.2009
- xix Fraunhofer Institut, <http://www.energienetz.ch/solargebäude/Text/SG/PH/Freiburg-ea.pdf>, S.3, 02.01.2009
- xx Der Spiegel, Kraftwerk Haus, Ausgabe 30/2008, S. 58, 21.07.2008