

Graue Energie

In der Herstellung, der Montage und der Entsorgung von Baumaterialien steckt viel Energie – graue Energie. Damit die Energieinhalte der unterschiedlichen Energieträger (Heizöl, Benzin, Elektrizität, Gas etc.) zusammengezählt werden können, müssen sie auf die Stufe Primärenergie zurückgerechnet werden. Graue Energie wird daher grundsätzlich auf der Stufe Primärenergie bilanziert. In Abbildung 1.6 wird daher der Fluss der grauen Energie nicht über die Stufe Endenergie hinausgeführt und es können auch keine entsprechenden Umwandlungsverluste ausgewiesen werden. Auch bei der grauen Energie ist die nicht erneuerbare Primärenergie relevant und damit Ziel der Optimierungsmaßnahmen. Der Anteil der erneuerbaren Primärenergie ist in der Regel sehr klein, wie im erwähnten MFH. Einzig bei Holzbauten verschieben sich nennenswerte Anteile der grauen Energie vom nicht erneuerbaren zum erneuerbaren Anteil (was ja auch eine Optimierungsmöglichkeit darstellt).

Mobilität

Wie die graue Energie wird auch die vom Gebäude induzierte Mobilität direkt auf Stufe Primärenergie errechnet und es wird nur der nicht erneuerbare Anteil einbezogen. Als (vereinfachte) Gesamtsicht der Energieflüsse am Gebäude zeigt Abbildung 1.6 die Bedeutung der Energieverbrauchsbereiche, vor allem jene der erst in neuerer Zeit für das energieeffiziente Bauen thematisierten grauen Energie und Mobilität.

Umwandlungsstufen der Energie

Energie wird durch die Umwandlung von Energieträgern genutzt. Diese Umwandlung führt von Stufe zu Stufe und ist jedes Mal mit Energieverlusten verbunden. Hier die wichtigsten Begriffe in dieser Abfolge.

Primärenergieträger wurden (noch) keiner Umwandlung unterzogen. Beispiele: Erdöl (Rohöl), Erdgas, Uran, Waldholz, Sonnenstrahlung, Erd- und Umgebungswärme.

Endenergie: Energie, die dem Verbraucher zur Umsetzung in Nutzenergie zur Verfügung steht. Dazu zählt die Energie, die von der letzten Stufe des Handels geliefert wird und die am Standort gewonnene und benutzte Energie. Endenergie, die dem Verbraucher von der letzten Stufe des Handels (inkl. nachbarliche Netze) geliefert wird, heisst gelieferte Energie. Massgebend ist der Bilanzperimeter. Wird vom Verbraucher Energie, die er – z. B. aus erneuerbaren Energien oder mit Wärme-Kraft-Kopplung – erzeugt hat, dem Handel zurückgeliefert, wird die zurückgelieferte Energie von der gelieferten Energie abgezogen und man spricht von netto gelieferter Energie.

Nutzenergie: Energie, die aus der Umwandlung von Endenergie entsteht und dem Verbraucher unmittelbar dient, z. B. als Wärme im Raum, als dem Raum entzogene Wärme (Kühlung), als Warmwasser an der Zapfstelle, als Licht in den Räumen, als Hitze im Backofen etc.

Grundlage: Normenwerk SIA, Gesamtenergiestatistik Schweiz

1.2 Haus, Überbauung, Areal, Quartier, Stadt

Energieeffizientes Bauen fokussiert auf die Optimierung von Bauvorhaben; Neubauten und Erneuerungen. Das ist richtig und wichtig und ist das Thema dieser Publikation. Dabei darf es aber nicht bleiben. Gebäude bilden Überbauungen, Areale und Quartiere, Gemeinden, Städte. Diese Siedlungsstrukturen sind ebenfalls bedeutsam für den Energieverbrauch. Je nach Ausprägung lösen sie übermässigen Energiekonsum aus. Sie bieten aber auch zusätzliche Chancen für den nachhaltigen Energieeinsatz.

Die Abbildung 1.7 zeigt schematisch die Handlungsfelder der Energieoptimierung von Gebäuden zwischen Versorgung und Bedarf. Die rechte Seite des Diagramms repräsentiert die Massnahmen des energieeffizienten Bauens, das in zwei Felder unterschieden werden kann. Einerseits die klassischen Massnahmen der Energiebedarfsreduktion wie Wärmeschutz, effiziente Heizungs- und Warmwassersysteme und bestmögliche Technologie bei elektrischen Geräten und Beleuchtung. Traditionell werden auch die lokale Nutzung von Sonnenenergie sowie Wärmerückgewinnungstechnologien (vor allem Lüftung) ebenfalls der Bedarfsreduktion zugeordnet. Neben dieser quantitativen Reduktion

des Bedarfs spielt andererseits immer mehr auch die qualitative Optimierung eine Rolle:

- Möglichst tiefe (Vorlauf-)Temperaturen von Heizung und Wassererwärmung
- Minimierung der elektrischen Spitzenlasten des Bedarfsprofils, sowohl im Jahresgang (Hochwinterspitze) wie auch im Tagesgang
- Hohe Eigenbedarfsdeckung bei eigener Stromerzeugung mit Photovoltaik
- Optimales Benutzerverhalten und optimale Benutzerfreundlichkeit aller bedienbaren und energieverbrauchsrelevanten Elemente des Gebäudes sowie Messung und Information der Nutzer beziehungsweise des Betreibers des Gebäudes

Was an Energiebedarf nach der Gebäudeoptimierung im engeren Sinne bleibt, wird dem Gebäude von aussen zugeführt. Der energetische Bezug zur Aussenwelt ergibt sich durch die Wahl der Energieträger, die zur Bedarfsdeckung zum Einsatz kommen. Ob erneuerbare oder nicht erneuerbare Brennstoffe verwendet werden und in welchem Mass Elektrizität den Energiebedarf des Gebäudes abdeckt und welcher Herkunft sie ist, spannt das Handlungsfeld von Bauherrschaften und Gebäudeplanern versorgungsseitig auf. Abbildung 1.8 illustriert (schematisch), wie das Gebäude mit dem Umfeld verbunden ist. Die unmittel-

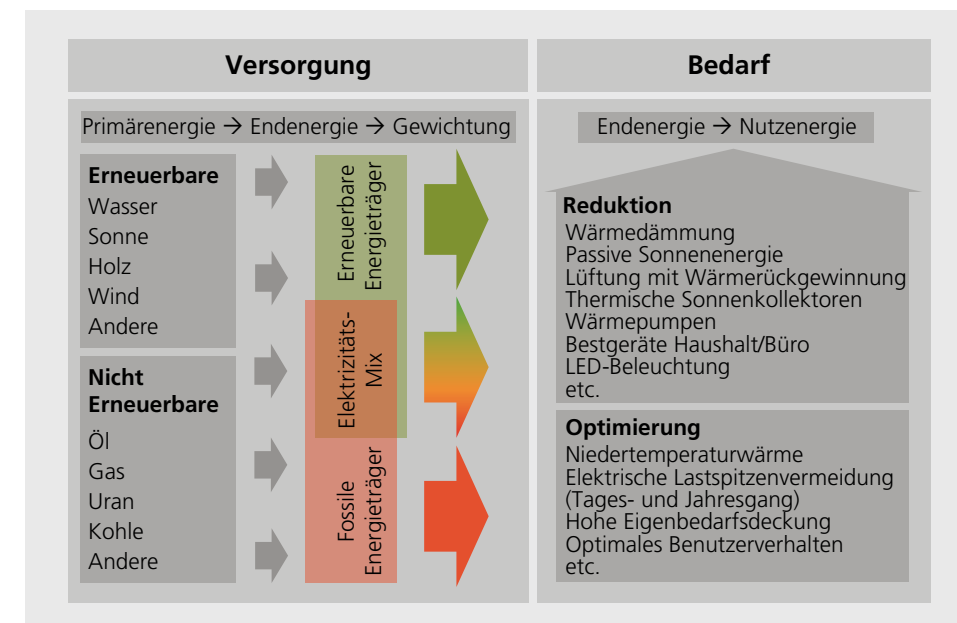


Abbildung 1.7: Bedarfs- und Versorgungsseite von Energie in Gebäuden. Schematische Darstellung der direkten Optimierungsfelder des Gebäudes und der erforderlichen Energiezufuhr von aussenhalb des Gebäudes.