

# Das Geheimnis der grauen Energie

Von Roland Knauer

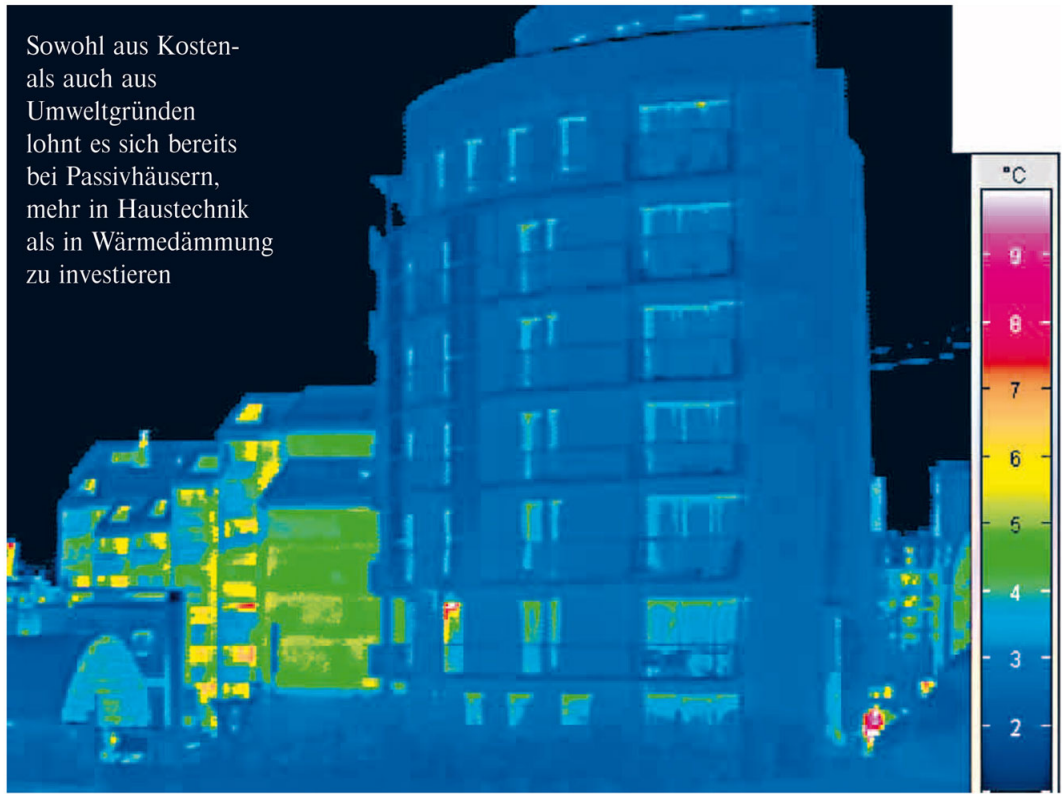
**G**raue Energie" ist für Taco Holthuiizen ein Schlüsselbegriff. Der Schweizer Architekt leitet in Berlin mit seiner Frau Corinne ein kleines Architekturbüro, das sich auf „grüne“ Gebäude spezialisiert hat, die sehr wenig Energie verbrauchen. Dabei konzentriert er sich aber nicht nur auf einen möglichst geringen Verbrauch von Gas oder Holzpellets beim Heizen, sondern berücksichtigt auch die Energie, die etwa in die Herstellung der Substanzen fließt, mit denen ein Haus gebaut und isoliert wird. Das ist die „graue Energie“, die das Klima ebenso beeinflusst wie das direkte Verfeuern von Gas, Öl oder auch Kohle im Heizkessel.

Diese graue Energie aber sollte vor allem bei Passiv-, Null- oder Plusenergiehäusern mit berücksichtigt werden. Bisher beziehen sich deren Standards nämlich nur auf die Energie, die im Laufe eines Jahres für Heizung, Warmwasser, Kühlen und Lüften verbraucht wird. Ein Passivenergiehaus soll zum Beispiel für einen Quadratmeter Wohnfläche im Jahr nicht mehr als 1,5 Liter Heizöl oder 15 Kilowattstunden Energie zum Heizen benötigen. Das Nullenergiehaus deckt im Jahresdurchschnitt seinen Bedarf mithilfe von Sonnenenergieanlagen selbst, und ein Plusenergiehaus hat im Laufe eines Jahres sogar noch Energie übrig, die es nach außen liefert. Wenn die Tendenz für die Energiepreise langfristig nach oben zeigt, sind solche Eigenschaften für Bauherren und Mieter natürlich ähnlich interessant, weil sie nicht nur die Energiekosten senken, sondern auch die Klimabilanz verbessern.

Beides aber bezieht sich eben nur auf den Jahresverbrauch und unterschlägt die Kosten und die Klimabilanz für die graue Energie, die unter anderem in den Dämmstoffen steckt. Wird aus einem Niedrigenergiehaus ein Passiv-, Null- und am Ende gar ein Plusenergiehaus, werden bei jedem Schritt vor allem Wände, Decken und Böden, Fenster und Türen besser gedämmt. Je mehr Dämmstoffe aber für die Gebäudehülle eingesetzt werden, umso mehr Energie ist in deren Herstellung geflossen, umso schlechter wird die Klimabilanz der Dämmung und umso höher steigt der Preis. Den aber bezahlt der Bauherr und gibt diese Kosten an den Mieter weiter, wenn er das Haus nicht selbst nutzt. Nutzer und Klima zahlen also für die zusätzlichen Dämmstoffe und die darin steckende graue Energie einen Preis, den der Energiestandard gar nicht berücksichtigt.

Holthuiizen aber tut das durchaus und erzielt dabei zum Teil recht verblüffende Ergebnisse, die er mithilfe einiger Zahlen erläutert: Demnach verliert ein schlecht gedämmtes Haus 80 bis 90 Prozent

Sowohl aus Kostensicht als auch aus Umweltgründen lohnt es sich bereits bei Passivhäusern, mehr in Haustechnik als in Wärmedämmung zu investieren



Die blaue Färbung in der Thermografie-Aufnahme eines Passivhauses zeigt, dass das Gebäude keine Wärme nach außen abgibt. Mehr Haustechnik als Dämmung kann aber die Ökobilanz verbessern

der Wärmeenergie durch die Hülle und den Rest beim Lüften. Bei einem nach der gültigen Energie-sparverordnung gebauten Haus verschwinden dagegen noch 60 bis 70 Prozent der Energie durch die Hülle, bei Passivhäusern ist es sogar nur noch die Hälfte. Das klingt zunächst sehr gut, hat aber bei genauerem Hinschauen gleich zwei

Haken: Bei jedem Schritt steigt die benötigte graue Energie viel stärker, als der Energieverbrauch im Gegenzug sinkt. Und während sich der Anteil der durch die Gebäudehülle verlorenen Energie verringert, steigt im gleichen Maß der beim Lüften verlorene Anteil.

Da drängt sich eine Frage auf: Erreicht man nicht irgendwann den

Punkt, an dem eine Investition in die Haustechnik, die zum Beispiel Energieverluste beim Lüften verringert, viel mehr bringt als zusätzliche Dämmschichten? Taco Holthuiizen hat nachgerechnet und zeigt, dass dieser Punkt oft genug bereits beim Passivhaus längst überschritten ist. Daraus wiederum folgt: Eine gute Dämmung ist zwar Voraussetzung für ein Haus mit niedrigem Energieverbrauch. Statt die Dämmung aber immer dicker zu machen, bringt es für Geldbeutel und Klima mehr, wenn man ab einer bestimmten Dämmwirkung in die Haustechnik investiert.

Längst hat der Architekt etliche Gebäude nach diesem Konzept neu gebaut oder saniert. Typische Beispiele sind eine Polizeistation und ein Fitnessstudio. In beiden sitzen oder bewegen sich viele Menschen, jede Person strahlt rund 100 Watt Wärme ab. Im Fitnessstudio strampeln sich die Menschen auf Laufbändern ab, deren Betrieb seinerseits Wärme abgibt. Auch ein PC rechnet nicht nur, sondern strahlt als Abfall mit einer Leistung von ein paar Hundert Watt Wärme ab. Da auch Kühlschränke und

Bildschirme die Umgebung aufheizen, gibt es in solchen Gebäuden reichlich Wärmequellen. Öffnet man zum Lüften einfach das Fenster, verliert sich diese Wärme ungenutzt im Freien. Deshalb haben Passivhäuser und besonders Plusenergiehäuser ein ausgeklügeltes Lüftungssystem. Dabei strömt die verbrauchte Luft mit einer Temperatur von vielleicht 20 Grad Celsius auf großer Fläche direkt an der von draußen in den Raum geleiteten kalten Frischluft vorbei und heizt diese zum Beispiel auf 18 Grad Celsius auf. Eine kleine Zusatzheizung bringt weitere Grade, sodass angenehm warme, frische Luft in den Raum strömt.

Dieses Gegenstromprinzip ist heute Standard. Taco Holthuiizen aber verbessert ein zweites Prinzip erheblich weiter, das mit einer Wärmepumpe im Abluftstrom arbeitet. Dort heizt die verbrauchte Luft eine Flüssigkeit auf 40 oder 45 Grad Celsius. Verbraucht diese

Pumpe ein Kilowatt Strom, liefert sie gleichzeitig sechs Kilowatt Wärme. Der Wirkungsgrad ist dabei zwar nicht unbedingt besser als

bei der Gegenstromanlage, die gewonnene Wärme ist aber „wertvoller“: So liefert eine Erdwärmeheizung solche fürs angenehme Händewaschen oder Duschen nötige Temperaturen mit viel schlechterem Wirkungsgrad.

Auch wenn im Winter die schwache Sonnenstrahlung über eine Solaranlage Wasser etwa nur auf 25 Grad Celsius aufheizt, liefert die Abluftwärmepumpe für Klima und Geldbeutel preiswert duschtauglichere Temperaturen. Die Energie des 25 Grad warmen Solarenergie-wassers aber leitet Holthuiizen genau wie überschüssige Wärme im Spätsommer in den Boden um die Erdwärmanlage. Je wärmer der Boden, desto besser der Wirkungsgrad: „Wir nutzen so einfach den Boden als riesigen Speicher, der überschüssige Spätsommerwärme bis in den Winter aufhebt.“

## Holz hat bessere Klimabilanz als Stein



Passivhaus halb-halb: Ein reiner Holzbau verbessert die Klimabilanz erheblich

■ Wenn der Architekt Taco Holthuiizen vor allem auf Holz als Baumaterial setzt, denkt er dabei ebenfalls an die graue Energie, die in jedem Gebäude steckt. Eine Tonne Holz enthält nämlich rund 1,85 Tonnen Kohlendioxid, die der Wald aus der Luft geholt hat und die so dem Klima entzogen werden, solange der Holzbau steht. Ein Massivhaus mit einer Wohnfläche von 210 Quadratmetern verursacht so 86 Tonnen Kohlendioxid mehr als ein ähnlich großes Holzhaus. Bei einem Passivhaus wird dieser Effekt bisher nicht mitgerechnet, für die Klimabilanz aber wirkt er sich sehr positiv aus. RHK



Der Architekt Taco Holthuiizen