

Detail

Das neue Klima des Bauens

Der Energiebedarf wächst weltweit. Doch eine effektive Wende zu regenerativen Quellen bleibt vielerorts aus, auch in Deutschland. Welchen Beitrag zur Energieversorgung können unsere Gebäude leisten? Text **Norbert Böhme**



Weltklima in Bewegung: Im Juli brach ein gigantischer Eisklotz von der Antarktis und wanderte aufs Meer
Foto: John Sonntag, 2016

Der globale Energieverbrauch der Menschheit wird in den kommenden Jahrzehnten trotz aller Bemühungen weiter steigen. Gerade auch wir Planer, Architekten und Ingenieure müssen uns Gedanken machen, wie wir diese Herausforderung bewältigen können.

Die 8 Milliarden Menschen auf der Welt verbrauchen derzeit die Energiemenge von 550 Exajoule. Verständlicher wird diese Zahl durch die Vorstellung, jeder Mensch hielte in beiden Händen ein eingeschaltetes Gerät mit einer Leistung von 1000 Watt – Tag und Nacht, ohne Unterbrechung. Das bedeutet, dass jeder Erdbewohner einen permanenten Energiebedarf von 2000 Watt hat – und einen Jahresverbrauch von 17.520 kWh. Die 2000 Watt sind jedoch nur der heutige Durchschnitt aller Menschen. Während ein Bangladeschi einige hundert Watt zur Verfügung hat, benötigt ein Mitteleuropäer schon etwa 7500, ein US-Amerikaner gut 12.000 Watt.

Die 2000-Watt-Gesellschaft

In einigen Ländern, allen voran in der Schweiz, wird über eine zukünftige 2000-Watt-Gesellschaft diskutiert. In der Schweiz haben sich diverse Gemeinden und Kantone zur 2000-Watt-Gesellschaft bekannt und Maßnahmen zur Umsetzung eingeleitet. Als Vorreiter haben die Stadträte der Stadt Zürich eine Änderung der Gemeindeordnung beschlossen, die die Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft zum Ziel hat.

In Deutschland hat die Bundesregierung ebenso die Reduzierung der verbrauchten Energie pro Kopf der Bevölkerung als Ziel formuliert. Aber gleichzeitig soll die Wirtschaftsleistung steigen. Das würde bedeuten, dass das Wirtschaftswachstum und der Verbrauch von Primärenergie entkoppelt werden müssten. Während das prognostizierte Wachstum bis zum Jahr 2020 um 26 Prozent zunimmt, soll der Energieverbrauch um 20 Prozent abnehmen. Ein ehrgeiziges Ziel – vor allem vor dem Hintergrund, dass der Energiebedarf in Deutschland trotz massiver Einsparungen auf Feldern wie Gebäudeheizung pro Quadratmeter Wohnfläche oder Kraftstoffverbrauch pro 100 Kilometer PKW-Fahrleistung in der Summe seit 1994 nahezu gleichgeblieben ist. Was auf der einen Seite wegfällt, kommt also auf einer anderen Seite hinzu. So hat sich bekanntermaßen in Deutschland die pro Kopf zur Verfügung stehende Wohnfläche in den vergangenen Jahrzehnten permanent von 22 Quadratmeter im Jahr 1956 auf heute 60 Quadratmeter pro Bewohner erhöht. Also eine Verdoppelung in 60 Jahren. Bleibt die 2000-Watt-Gesellschaft eine Utopie?

Eine berechtigte Frage, blickt man auf rapide wachsenden Energiebedarf in Schwellenländern wie China und Indien. Und auch die globale Alterspyramide wird unseren zukünftigen Energiebedarf stark beeinflussen. Werner Sobek hat auf die Konsequenzen dieser Tatsache für den Gebäude- und Wohnungssektor in diversen Veröffentlichungen hingewiesen: Weltweit gibt es derzeit etwa 2,5 Milliarden Jugendliche, die in den nächsten Jahren ihr Zuhause verlassen, einen eigenen Hausstand gründen und dafür eine Wohnung oder ein Haus suchen werden. Auch in Deutschland boomt bekanntermaßen der Wohnungsmarkt – und die Bevölkerung wächst wieder, auch wegen der Zuwanderung aus armen Ländern und Kriegsgebieten.

Wie können wir hierfür die notwendigen Energiemengen produzieren? Wir kennen die Antwort bereits: Strom aus regenerativen Quellen wie Sonne, Wind und Wasser kann direkt und ohne Transformationsverluste als Primärstrom gewonnen und nutzbar gemacht werden. Besonders die Nutzung der Sonne mit PV-Anlagen kann heute schon mit dem Wort Low-Tech bezeichnet werden. Wer mit durch Deutschland fährt, sieht auf unzähligen Dächern privat genutzte PV-Anlagen. Nach einem Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie wurden bis Ende 2015 bereits 38,4 Mrd. kWh Solarstrom vorwiegend auf Gebäudedächern erzeugt. Zum gleichen Zeitpunkt wurden nach der gleichen Quelle knapp 88 Mrd. kWh Strom aus Windkraft gewonnen. Deutlich weniger Gewicht hat in Deutschland mit einer installierten Leistung von ca. 4,1 Gigawatt die Nutzung der

Wasserkraft. Dazu kommen noch einmal rund 50 Mrd. kWh aus der Summe aller biogenen Energieträger. Insgesamt betrug der Anteil aller Formen regenerativer Energien nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie im Jahr 2015 insgesamt 32,6 % am Bruttostromverbrauch in Deutschland. Gleichzeitig lag Ende 2015 der Anteil der erneuerbaren Energie am Wärmeverbrauch in Deutschland bei etwa 13,2 %.

Das Problem regenerativer Energie besteht üblicherweise in der Asymmetrie von Erzeugung und Nutzung. Dazu benötigen wir Speichermedien in großer Menge. Unser mengenmäßig größter Energiespeicher in Deutschland ist das Gasnetz. Power-to-Gas bezeichnet eine Technologie bei der mit Hilfe von Strom aus Wasser Wasserstoff gewonnen wird. Der Wasserstoff kann zum Teil direkt ins Gasnetz eingespeist oder vorher durch Methanisierung zu synthetischem Erdgas umgewandelt werden. Eine intensive Erprobung von Power-to-Gas findet in Deutschland seit rund drei Jahren statt. Derzeit gibt es etwa 30 Forschungs- und Pilotprojekte. Weitere dezentrale Speichermedien können zukünftig in nennenswertem Umfang Hausbatterien und mobile Batterien in Elektrofahrzeugen sein.

Was bedeutet diese Entwicklung für unser zukünftiges Bauen? Wenn wir davon ausgehen, dass wir unseren Energiebedarf mit Sonne und Wind CO₂-neutral vollständig decken können, müssen wir „nur noch“ die Speicherung der so gewonnenen Energie organisieren. Im Ergebnis werden wir unser Energieproblem nicht alleine mit zentraler Großtechnologie, sondern mit einer Kombination aus zentralen und dezentralen Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Strom lösen. Unsere Gebäude verfügen über ein enormes Potential zur Gewinnung von Sonnenenergie, die mittels Batterien auch zur dezentralen Speicherung genutzt werden kann. Um die Stromnetze wegen der Asymmetrie von Erzeugung und Verbrauch nicht über die vernünftigen Grenzen hinaus zu belasten, muss der zukünftige Fokus vor allem auf der Steigerung des Eigenverbrauchs im Gebäude direkt und mit SmartGrids im Quartier erfolgen. Das Potenzial an geeigneten Hausdächern in Deutschland ist allemal ausreichend. Überschüsse gehen dann in zentrale Speicher wie das Erdgasnetz oder Pumpspeicherkraftwerke. Auch gerne außerhalb der Landesgrenzen. Norwegen bietet seine diesbezüglichen Kapazitäten seit Jahren wie Sauerbier an.

Form follows Energy

Nicht zuletzt erfordert die Situation ein Umdenken in der Architektur. Norbert Fisch, Professor für Bauphysik und Gebäudetechnik an der TU Braunschweig, spricht in diesem Sinne auch von „Form follows Energy“. Unsere Gebäude müssen zu kleinen Kraftwerken werden, zu Plusenergie-Gebäuden und Effizienz-Plus-Häusern. Die technische Entwicklung wird uns dabei helfen. Gerade beginnen wir die ersten Gebäude mit Organischer Photovoltaik (OPV) auszustatten. Farbige, folienartige PV-Elemente werden uns ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen. Es wird möglich sein, gekrümmte Flächen energetisch zu nutzen. Studenten an der Technischen Universität Eindhoven haben gerade das erste AktivPlus-Auto vorgestellt, das mehr Energie erzeugt, als es zum Fahren benötigt. Architekten müssen diese komplett veränderte Ausgangslage positiv annehmen.

Die neue Devise kann jedoch nicht lauten, altbekannten Gebäudetypen einfach energietechnische Applikationen aufzusatteln. Das mag höchstens bei der energetischen Sanierung des Bestandes ein Weg sein. Um das notwendige Neue erfinden zu können, werden Architekten noch viel enger als bisher mit den Ingenieurdisziplinen der Bauphysik und der Gebäudetechnik zusammenarbeiten müssen. Wie in der Bauhaus-Ära des letzten Jahrhunderts werden wir eine gänzlich neue Formsprache brauchen, die es nun gemeinsam zu entwickeln gilt.

Norbert Böhme

ist Architekt und als Partner seiner Stuttgarter Werkgemeinschaft Böhme Hilde spezialisiert auf AktivPlus Wohnanlagen