

## Energieeffizientes Wohnen

Rund 10% des CO<sub>2</sub>-Ausstosses tragen wir Wohnenden zum globalen Gesamtwert bei – ein Wert, der in etwa vergleichbar ist mit demjenigen, welcher durch den Strassenverkehr verursacht wird. Energieeffizientes Wohnen ist einer der ausschlaggebenden Punkte im Kontext der Energiefrage, den das Forum für Universität und Gesellschaft am 15. Dezember im Rahmen seiner Reihe «Energiestrategie Schweiz: Die Kunst der Effizienz» in Referaten und einer Podiumsdiskussion in den Fokus gestellt hat.

### **Mutter Erde hat viel zu bieten**

Es gibt Energiequellen abseits fossiler Ressourcen, die dem Otto Normalverbraucher kaum bekannt sind. Dies zeigte Dr. Gunter Siddiqi vom Bundesamt für Energie in seinem Referat auf. Denn Mutter Erde ist als direkte Energiequelle nutzbar – beispielsweise durch die Tiefenwärme, in der Dr. Siddiqi und sein Forschungsteam der Sektion Energieforschung beim BFE viel Potenzial sehen. In seinem Referat ging der Geologe der Frage nach: Wie also lässt sich Geothermie nutzen?

Unsere grössten Erdwärmequellen sind laut Siddiqi die Erdkruste und der Erdmantel. Neben der bereits weit verbreiteten Methode, Haushalte mittels Erdsonden und Wärmepumpen zu heizen, setzt die Forschung aktuell auch auf Energiepfähle und Geostrukturen. Bei diesen Prozessen wird Heisswasser mittels speziellen Techniken aus dem tiefen Untergrund gewonnen, wie beispielsweise in der Badeanlage Lavey les Bains.

Weitere Beispiele zur Nutzung der Tiefengeothermie als Wärme- und Stromquelle sind Hydrothermale Geothermiesysteme und Engineered/Enhanced Geothermal Systems (EGS). Erstere dienen dazu, bereits im Erdboden bestehende Heisswasserreservoirs in den Tiefen des Erdbodens mittels Bohrungen anzuzapfen, um die Wärme zu entziehen. Durch die Reinjektion des Wassers entsteht ein Nutzungskreislauf, dessen wirtschaftliche Lebensdauer bis zu 40 Jahre betragen kann. Gleich lang dauert die Regenerierungszeit, um die Wärmequelle erneut zu nutzen. «Das Potenzial ist also enorm», versicherte Siddiqi. EGS hingegen wird dort angewendet, wo nur wenig Heisswasser vorhanden ist. Es werden Risse im Erdboden erzeugt und unter Hochdruck kaltes Wasser injiziert. Das Wasser entzieht dem Gestein während des Durchflusses die Wärme. Mittels Bohrungen kann das erwärmte Wasser dann gewonnen werden sowohl als Heizquelle als auch für die Stromgenerierung genutzt werden. Das BFE hat sich zum Ziel gesetzt, im Rahmen der Energiestrategie 2050 10% des Schweizer Strombedarfs durch die Geothermie abdecken zu können. Das ist nicht nur ein ambitioniertes Programm – sondern auch ein kostspieliges. Bis zu 35 Millionen kann eine Bohrung kosten. Im Gegenzug kann mithilfe von geeigneten Technologien die Nutzung der Geothermie als Stromquelle den Kilowattstunden-Preis von heute 40 Rappen auf in Zukunft 10 bis 15 Rappen senken helfen und gleichzeitig die 1,5 Terawattstunden Strom, die heute erneuerbare Energien zu produzieren vermögen, längerfristig auf 25 Terawattstunden steigern. Dafür setzt sich die Vereinigung GEOENERGIE SUISSE mit zahlreichen Mitgliedern wie dem BFE ein.

### **Sanieren oder neu bauen – auch eine ökologische Frage**

Es ist der verschwenderische Umgang mit Energie, den es einzudämmen gelte, betonte Severin Lenel, der die Zertifizierungsstelle Minergie-Eco in St.Gallen leitet, gleich zu Beginn seines Referates. Der Energieverbrauch steigt von Jahr zu Jahr kontinuierlich. Gleichzeitig verdoppelt sich die Weltbevölkerung alle 35 Jahre und entsprechend nimmt die Wohnfläche zu. Folgendes Szenario ist besorgniserregend: die steigende Nachfrage nach Energie überrollt das

Angebot und es fehlen die Ressourcen. Lenel sieht verschiedene Lösungsansätze: 1. *Effizienz*: Die Verbraucher müssen lernen, dass ein bestimmter Nutzen auch mit minimalem Energieaufwand erreicht werden kann. Ein Beispiel dafür sind Sparlampen. 2. *Konsistenz*: Es gilt Besseres zu nützen, um Gleiches zu erhalten. Das meint beispielsweise, anstatt auf Atomkraftwerke auf erneuerbare Energien zu setzen, etwa mit Hilfe von Solaranlagen. 3. *Suffizienz*: Weniger ist zwar nicht mehr, aber es reicht aus. Egal ob in den eigenen vier Wänden oder in öffentlichen Gebäuden; reduzierter Verbrauch heisst nicht automatisch weniger Komfort. 4. Ein *Energiebudget* könnte die ungleiche Verteilung der Energie durchbrechen und erreichbare Ziele skizzieren. In der Schweiz wird angestrebt, bis 2050 einen Pro-Kopf-Watt-Verbrauch von 3'500 zu erreichen, 2150 sollte er auf 2000 Watt gesenkt werden.

Besonders im Bereich Wohnen und Bauen ist die Energiefrage essentiell, auch wenn es darum geht, den Pro-Kopf-Watt-Verbrauch von heute 6000 auf in 40 Jahren 2000 zu senken. Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein setzt dabei auf einen eigens erarbeiteten Effizienzpfad Energie und propagiert als Massnahme die Gebäudelabels. Das Minergielabel A etwa fordert von Neubauten, dass sie ihre Wärmeenergie selbst produzieren. Doch die Neubauten machen nur 0.7% des Gebäudebestandes in der Schweiz aus. Wie also ist mit bestehenden Bauten zu verfahren, um diese der Effizienzstrategie anzupassen? «Sanieren anstatt abreißen und neu bauen» forderte Severin Lenel. Modernisierungen sollen einerseits den Lebenszyklus eines Haus verlängern und andererseits den Anteil an grauer Energie verringern. Graue Energie ist das, was an nicht erneuerbarer Primärenergie bei der Gewinnung, Herstellung und Verarbeitung sowie Entsorgung eines Energieträgers oder Baustoffes aufgewendet wird. «Eine Mohrenkopf-Verpackung etwa», verdeutlichte Lenel, «hat einen höheren Energiewert als die Mohrenköpfe selbst». Gute Möglichkeiten, um den Lebenszyklus eines Hauses positiv zu beeinflussen, ergeben sich durch eine Reduktion der Masse und durch eine geschickte Materialauswahl sowie Bauweise. So versicherte Lenel beispielsweise: «Holz dämmt genauso gut wie ein Zwei-Schalen-Mauerwerk, hat aber einen geringeren Anteil an grauer Energie». Trotzdem verleiten die hohen Investitionskosten viele Hausbesitzer zu einem Neubau. «Es ist», beteuerte Lenel, «aber von enormer Wichtigkeit, seine Entscheidung nicht anhand temporär anfallender Investitionskosten, sondern anhand längerfristiger Lebenszykluskosten abzuwägen.» Denn Letztere zahlen sich tatsächlich aus.

## **Energieeffizienz nicht auf Kosten der Denkmalpflege**

«Modernisierung geht oftmals auf Kosten der Ästhetik. Energieeffizienz aber erfordert nun mal schmerzhaft Kompromisse» räumte Severin Lenel in seinem Referat ein. Aus der Perspektive des Denkmalschutzes jedoch ist dieser Kompromiss nicht immer leicht zu akzeptieren. Denn oftmals sind anonyme, gesichtslose Bauten das Ergebnis. Der Gesichtsverlust historischer Bauten tangiert auch die Stadtbenutzer. Energetische Qualitäten von historischen Häusern zu steigern und gleichzeitig ihre geschützten Proportionen zu gewährleisten, gleicht einem Spagat. Dieser ist aber durchaus machbar, weiss Prof. Dr. Bernhard Furrer, Architekturprofessor an der Università della Svizzera Italiana. Der Experte schlägt vor, die Gebäude einzupacken.

Es gibt dafür laut Furrer diverse Strategien: Durch die Schaffung eines Zwischenklimas etwa kann die Wärme in den Gebäuden gehalten werden. Schulter an Schulter sozusagen, geben sich dicht aneinander gebaute Gebäude gegenseitig warm. Ein gutes Beispiel dafür ist die Berner Altstadt oder das von Roll-Gebäude, dessen Aussenfassade komplett unisoliert belassen wurde. Eine Wärmedämmung von oben und unten, wie etwa beim Freitaghaus in Winterthur, hilft bei der effizienten Wärmeverteilung: 60-80% des Minergie-Anspruchs können so erfüllt werden. Um den Energieverlust zu minimieren, können bestehende Fenster aufgerüstet werden – im Extremfall durch ihren Austausch. Eine vernünftige Innentemperatur ist zudem Sache der Bewohner. Es geht darum, den Menschen zu heizen, nicht den Raum. Auch bei 18 Grad und warmer Kleidung lässt es sich wohl fühlen. Um den Wärmeverlust gering zu halten, können moderne Technologien unterstützend eingesetzt werden, z.B. durch eine

Wandtemperierung. Auch Solaranlagen sind laut Professor Furrer eine gute Energiestrategie, sollten aber so montiert werden, dass sie das Gebäude seiner Ästhetik nicht völlig berauben. Eine überzeugende Lösung für das Problem hat der Verein Rysolar Plus in Winterthur gefunden: Die Solar-Genossenschaft bietet Solar-Parzellen zur Miete, die grossflächig in einem Industriegebiet aufgestellt sind. Das schont die Finanzen und das Siedlungsbild. Strategisch am wichtigsten für den Denkmalschutz aber ist die Kompensation. Furrer weiss um die Wichtigkeit von energieeffizienten Gebäuden. Bei der Denkmalpflege jedoch gilt es ganz klar, «gezielt einzugreifen, nämlich dort, wo es am meisten bringt.»

### **«Ein flexibler Grundriss ist wichtiger als die letzte Kilowattstunde»**

Nachhaltige Architektur stand auch in Prof. Peter Schürch's Referat im Mittelpunkt. Der Architekt und Dozent an der Berner Fachhochschule in Biel ist überzeugt, dass die ökologische Form des Bauens kontinuierlich an Bedeutung gewinnt. Es darf jedoch vor dem Hintergrund der Energieeffizienz nicht vergessen werden, dass Häuser in erster Linie für den Menschen und dessen Entwicklung gebaut werden und damit einem ganzen Bündel unterschiedlicher Ansprüche genügen müssen. «Anpassungsfähigkeit an den Nutzer und dessen Umstände sind wichtiger als die letzte eingesparte Kilowattstunde», betonte Schürch. Auf die Richtlinien der SIA gestützt versucht er den Balanceakt zwischen dem Erhalt des kulturellen Erbes und der Bedürfnisadaption auf zukünftige Generationen im Bereich des Bauens und Sanierens zu eruieren. Das Fazit: Heutige Architektur muss zukunftsfähig sein, sprich kreativ und flexibel. Bauten müssen den Nutzungsbedingungen angepasst, also erweitert oder verkleinert werden können. Das ist eine Kostenfrage, die, wie schon Lenel beteuerte, langfristig zu betrachten ist. Denn die ökologische Verantwortung darf im Prozess nicht übergangen werden. Es gilt die natürlichen Ressourcen beim Entwickeln und beim Bauen miteinzubeziehen; so bieten beispielsweise unterschiedliche Jahreszeiten verschiedene Energieressourcen, die für das Gebäude nutzbar gemacht werden können. Ein Erdsondenspeicherfeld etwa, welches im Sommer die Wärme der Sonne speichert, kann dann im Winter mittels Wärmepumpe als natürliche Energiequelle genutzt werden. Nachhaltig sollte auch die Wahl des Materials sein. So sind Holzhäuser natürliche CO<sub>2</sub>-Speicher. Die vorhandenen Holzressourcen, die vor allem in den Schweizer Wäldern noch stetig anwachsen, sollten genutzt werden, forderte Schürch. Weitere Qualitäten eines nachhaltig wertvollen Architekturprojektes sind die kulturelle Leistung des Gebäudes und seine ästhetische Qualität. In verschiedenen Wettbewerben, etwa beim «SIA Umsicht»-Preis, werden Ökologie und Ästhetik in der Architektur im Zusammenspiel betrachtet

In diesem Zusammenhang wies der Architekturdozent auch auf die Bildungsmöglichkeiten an der Berner Fachhochschule hin. Der Master im nachhaltigen Bauen an der Fachhochschule Bern beispielsweise richtet sich an praktizierende Bauplanende aller Art und hat zum Ziel, Praxis und Forschung zusammen zu bringen, um zeitgemässes Bauen und Sanieren im Einklang mit Zukunftsstrategien interdisziplinär zu diskutieren. Der Studiengang ist eine Kooperation der Berner Fachhochschule mit fünf weiteren Fachhochschulen der Schweiz und wird vom Bundesamt für Energie unterstützt.

Bauen und Wohnen spielen eine wesentliche Rolle in der Energiefrage – das hat die Veranstaltung «Energieeffizientes Wohnen» gezeigt. Denn es gilt, wie Schürch im Einklang mit den anderen Referenten aufzeigte: Nachhaltige Architektur legt an Wert zu.

Maja Hornik