

Maximale Effizienz – minimaler Verbrauch

Energiewende, erneuerbare Energie, Zukunft Windenergie, Sektorkopplung und Stromspeicher, Wärme, Ökobilanz, Rohstoffe/Recycling, Kreislaufwirtschaft, Dekarbonisierung und Ressourcenschonung sind die Stichworte, welche rund um die Klimaschutzbemühungen kreisen. Grün ist die Zukunft – doch die Wege dorthin müssen radikaler werden.

TEXT: GISELA GARY

FOTO: BRAUQUARTIER PUNTIGAM/PHOTOWORKERS.AT

Jährlich werden in Österreich rund 100 Millionen Tonnen an mineralischen Baustoffen verbaut, wobei der Recyclinganteil unter zehn Prozent liegt (8,7 Mio. Tonnen). Dieser Anteil soll in den kommenden Jahren massiv erhöht werden, um die Kreislaufwirtschaft in der Branche zu forcieren. Ambitionierte Ziele wie auch die angepeilte Reduktion der Treibhausgase insgesamt. Wie sieht die Baubranche die Herausforderungen der Zukunft? Welchen Errungenschaften sind dabei vielversprechend?

Die Bauteilaktivierung leistet einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Welche Herausforderungen gibt es diesbezüglich noch zu meistern?

Christoph Treberspurg: „Die Bauteilaktivierung als Low-tech-Technologie leistet einen relevanten Beitrag für hohe Wohnqualität bei minimalem Ressourcenverbrauch. Vor allem das Thema Kühlen von Gebäuden bei geringem Energieverbrauch mit hohem Raumkomfort macht sie gemeinsam mit Wärmepumpen zu einem wichtigen Aspekt der Klimawandelanpassung. Die Einfachheit des Systems sollte sich in den tatsächlichen Baupreisen im Vergleich zu anderen Heizsystemen widerspiegeln. Per Roboter im Fertigteilwerk nach Plan verlegt, wie schon bei einzelnen Bauvorhaben ausgeführt, sollte die Preise senken. Mit einer richtigen Steuerung bietet die Bauteilaktivierung enormes Zukunftspotenzial als kurzfristiger Energiespeicher für die Integration von Wind- und Solarstrom sowie für die Nutzung flexibler Strompreise. Somit funktioniert sie als wichtiger Baustein für eine Transformation zu einem nachhaltigen Energiesystem auch im Wohnbau.“

Peter Holzer: „Die heutigen Wärmeschutzstandards führen zu moderaten Heizlasten und ermöglichen damit eine sehr behagliche Heizung über die Decke. Und machen so den Weg frei für eine ebenso behagliche, klimaneutrale Kühlung



Foto: TPA



Foto: WU Wien



Foto: IBRI

1 CHRISTOPH TREBERSPURG hat Architektur an der Universität für angewandte Kunst in Wien studiert. Nach mehreren Jahren Berufserfahrung bei internationalen Architekturbüros entwirft und plant er seit 2013 bei Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH nachhaltige und energieeffiziente Gebäude.

2 SIGRID STAGL ist Universitätsprofessorin für Umweltökonomie und Umweltpolitik an der Wirtschaftsuniversität Wien und Mitglied in der International Society of Ecological Economics. 1999 bekam sie als weltweit Erste den Dokortitel in Ökologischer Ökonomie.

3 PETER HOLZER hat Maschinenbau an der Technischen Universität Wien studiert. Er ist geschäftsführender Gesellschafter des Ingenieurbüros IPJ Wien und Gesellschafter des IBRI, Institute of Building Research & Innovation.

über dieselbe Decke. Die Abwärme aus der Kühlung kann zur Regeneration von Erdsonden genutzt werden, was im Winter hocheffizientes Heizen mit Sole-Wärmepumpen ermöglicht. Die Bauteilaktivierung ist eine mittlerweile sehr gut erforschte und auch praktisch erprobte Technologie. Die österreichische Zementindustrie hat das Potenzial früh erkannt und hat sich hier, nicht ohne Eigennutz, sehr innovativ eingebracht. Die großen Herausforderungen sind gelöst. Die Bauteilaktivierung hat – auch im Wohnbau – die Phase des Prototyping hinter sich. Es gilt jetzt, in der Phase einer breiten Umsetzung, keine bereits bekannten Fehler zu machen und die BTA im richtigen Kontext einzusetzen: nur in thermisch guten Gebäuden; begleitet von einer thermischen Gebäudesimulation; mit einer ausreichenden Zahl von Heizkreisen; über kalten Garagen mit einer ergänzenden Fußbodenheizung und anderes mehr. Diskutiert wird noch die ‚richtige‘ Lage der Rohre: oberflächennahe, auf der ersten Bewehrung oder in Mittellage. Und Potenziale bestehen sicherlich noch in der vollständigen Ausschöpfung der Energieflexibilität, also der gezielten Nutzung von Überschussstrom aus erneuerbaren Quellen.“

Um klimawandelangepasst und möglichst fossilfrei bauen zu können, brauchen wir Strom – wo soll/wird der erzeugt und gespeichert werden?

Stagl: „Beim klimafreundlichen Bauen geht es freilich nicht nur um den Energieverbrauch, den das Gebäude im Laufe seiner Lebensdauer verursacht. Der ist wichtig und die österreichische Bauindustrie kann hier mit Passiv- und Aktivhausbauweise echte Lösungen anbieten. Auch die Integration von Photovoltaik auf Dächern in Fassaden und in Fenster muss noch viel systematischer umgesetzt werden. Aber es geht auch um die ‚embodied energy‘, d. h. die Energie, welche in der Bauphase eingesetzt wird. Damit ist einerseits der Einsatz umweltfreundlicher Materialien und andererseits die weitgehende Nutzung erneuerbarer Energie in der Herstellung der Baumaterialien gemeint.“

Die Bauteilaktivierung hat – auch im Wohnbau – die Phase des Prototyping hinter sich.“

PETER HOLZER

Insgesamt kann man das als regeneratives Herstellen bezeichnen, d. h., es werden nur erneuerbare Inputs eingesetzt. Idealerweise wird die leichte Recycelbarkeit am Ende des Lebenszyklus des Gebäudes auch gleich mitgedacht.“

Holzer: „Mit Windkraft, Wasserkraft und PV. Viele Produktionsstandorte, verbunden durch leistungsfähige Stromnetze. Und durch Reduktion des Verbrauchs. Das ‚Negawattkraftwerk‘ ist ein uneingeschränkt aktueller Begriff aus den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts: Wir brauchen Verbrauchsreduktion, parallel zum Ausbau erneuerbarer Stromproduktion. Und zwar tatsächlich Verbrauchsreduktion, nicht bloß Effizienzsteigerung. Der

Gebäudesektor ist hier insgesamt erfolgreich. Vor allem der Verkehrssektor ist noch hoch problematisch. Aber Schritte wie das Klimaticket und der Stopp von Straßenbauvorhaben machen auch hier Hoffnung. Aus aktuellem Anlass: Nein zur Atomkraft! Sie ist teuer. Sie liefert nur Grundlast. Sie basiert auf einem begrenzt verfügbaren, nicht erneuerbaren Brennstoff. Und sie hat neben einer hohen Gefährdung im Betrieb auch noch das weiterhin ungelöste Problem der Endlagerung. Wer behauptet, die Sicherheit einer Plutonium-Lagerstätte über die Halbwertszeit von 24.000 Jahren verantworten zu können, der belügt entweder sich selbst oder die anderen. Mit Pumpspeichern, mit Batterien, mit grünem Gas. Und, wieder, mittelbar mit der Vermeidung der Speichernotwendigkeit, also mit leistungsfähigen Übertragungsnetzen und mit netzdienlicher Regelung von Stromverbrauchern. Wozu thermisch gute Gebäude mit Bauteilaktivierung als thermische Speicher einen hervorragenden Beitrag leisten können.“

Treiberspurg: „Die Erzeugung des Stroms soll so regional und dezentral wie möglich passieren. Dies entlastet die Stromnetze und schafft ein robustes System. Ein modernes Gebäude fungiert in der Stadt der Zukunft sowohl als Kraftwerk als auch als Speicher und erzeugt mehr Strom als es benötigt. Gebäudeintegrierte Photovoltaik in den Hüllflächen kann in all seiner Vielfalt – von transparenten PV-Elementen bis hin zu weißer PV – als architektonisches Gestaltungsmittel genutzt werden, um spannende Raumsituationen und Atmosphären zu erschaffen. Simulationstools in Verbindung mit parametrischen Entwurfsmethoden helfen uns bereits bei der Planung, den Einsatz von Photovoltaik zu optimieren. Auch das Potenzial von bestehenden Dachflächen sollte für die Integration von PV genutzt werden.“

Erneuerbare Energien sind in aller Munde – doch wie weit ist Österreich?

Treiberspurg: „Der Anteil erneuerbarer Energie im Strombereich ist in Österreich relativ hoch durch den Vorteil der topografischen Gegebenheiten zur Gewinnung von Strom aus Wasserkraft und einer langen Tradition der Nutzung der Solarenergie in Verbindung mit dem Atomausstieg. In den letzten Jahren ging jedoch durch zögerliche politische Entscheidungen viel Potenzial verloren, um den Umstieg auf erneuerbare Energien als Zukunftschance auch für eine wirtschaftliche Entwicklung zu sehen. Dennoch können wir den Umstieg auf 100 Prozent erneuerbare Energien bis 2040 schaffen, wenn ab sofort massiv ausgebaut wird, auch in den Bereichen der Solar- und Windkraft.“

Sigrd Stagl: „Die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien ist eine Gelegenheit, gleich mehrere Problembereiche zu adressieren. Einerseits tragen die Erneuerbaren zum wichtigen Ziel der Dekarbonisierung bei. Andererseits sind die Stromgestehungskosten der neuen Erneuerbaren (Photovoltaik und Wind) mittlerweile ähnlich günstig wie bei der Wasserkraft. Während die Investitionen in die Erneuerbaren etwas höher sind, fallen aber im Betrieb keine Treibstoffkosten an. Dass kein Öl, Gas oder Kohle mehr importiert werden muss, reduziert auch die Abhängigkeit und schafft Spielraum in geopolitischen Fragen. Die meisten Kraftwerke, die erneuerbare Energietechnologien einsetzen, sind kleiner als herkömmliche Kraftwerke. Zudem werden Standortentscheidungen gemeinsam getroffen. Das mag mühsamer anmuten, bietet aber auch die Gelegenheit, die



Erneuerbare Energien sind die Erfolgsbausteine für eine klimaneutrale Zukunft – beim Brauquartier Puntigam wird die Abwärme der Brauerei für Wärme und Warmwasser genützt.

Bevölkerung und lokale Stakeholder besser in der Energietransition partizipieren zu lassen. Die Partizipation kann in Form von Stimme, finanzieller Beiträge und Anerkennung umgesetzt werden.“

Holzer: „Österreich ist auf einem guten Weg. Und die gegenwärtige, entschlossene Umweltpolitik ist hier enorm wertvoll, z. B. mit dem Beschluss des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes vom November 2021.“

Der Recyclinganteil soll erhöht werden – welche Visionen gibt es?

Treiberspur: „Nicht nur an die Errichtung, sondern auch an den Rückbau denken. Und das bereits bei der Planung. Konstruktionen sollten nach dem Motto ‚Schrauben statt Kleben‘ ausgeführt werden. Bei neuen Bauvorhaben sollte ein Demontageplan mit Recyclinganleitung als wesentlicher Bestandteil des Gesamtkonzepts mitgedacht werden.“

Stagl: „Bei neuen Gebäuden soll ein möglichst hohes Maß an Recyclingfähigkeit sichergestellt werden, was bereits in der Planungsphase, insbesondere bei der Materialauswahl berücksichtigt werden muss. Durch die Auswahl und Verwendung von schadstofffreien, recycelbaren Baustoffen kann der Materialkreislauf verlängert werden. Bei bestehenden Gebäuden müssen die verschiedenen Prinzipien nachhaltigen Bauens ineinandergreifen. Darüber kann ich aus eigener Erfahrung berichten. In Brighton hat meine Familie ein viktorianisches Haus auf hohem Ökostandard umgebaut. Neben neuester Technik (z. B. Wandheizung aus Österreich) haben wir so viele Materialien wie möglich

wiederverwendet. Im Ergebnis konnten wir die Wohnfläche um 30 Prozent erhöhen, während der Energieverbrauch des Hauses um 80 Prozent gesenkt und der Materialabfall minimalst gehalten wurde. Das Ergebnis lässt sich sehen und sehr gut darin leben.“

Holzer: „Nicht der Recyclinganteil ‚soll‘ erhöht werden. Vielmehr: Der Ressourcenverbrauch muss reduziert werden. Dringend und drastisch: Nutzen und in Nutzung halten, was besteht! So und nur dort bauen, dass/wo die Gebäude Bestand haben können. Materialschonend bauen. Robust. Lebenszyklisch trennbar, reparierbar und wieder einsetzbar.“

„Baustoffe sollen ihren Stärken und ihrer materialspezifischen Logik entsprechend verwendet werden. Richtig eingesetzt bietet Beton zahlreiche Vorteile.“

CHRISTOPH TREBERSPURG

„Idealerweise wird die leichte Recyclbarkeit am Ende des Lebenszyklus des Gebäudes auch gleich mitgedacht.“

SIGRID STAGL

Beton und Klimaschutz?

Treiberspurg: „Baustoffe sollen ihren Stärken und ihrer materialspezifischen Logik entsprechend verwendet werden. Richtig eingesetzt bietet Beton zahlreiche Vorteile. In Kombination mit Stahl erreichen wir langlebige Konstruktionen mit großen Spannweiten. Durch Gussverfahren und Maschinenfertigung wie 3D-Druck und Roboterfertigung im Schalungsbau gibt es kaum Grenzen, was die Formgebung betrifft. Vor allem die Speichermasse Beton in Verbindung mit der Bauteilaktivierung bietet hier einige Möglichkeiten. Hybride Bauweise mit schnell zu errichtendem Stahlbetonskelettbau in Zusammenhang mit Holzelementen als gut gedämmte, nicht tragende Außenwände bieten eine hohe Wirtschaftlichkeit im energieeffizienten Bauen. Die Nutzungsoffenheit bei großen Spannweiten bietet Nachhaltigkeit in Bezug auf zukünftige Anforderungen. Dem Einsatz von Recyclingbeton wird eine große Rolle zukommen, da hier ein hohes Potenzial an CO₂-Einsparung vorhanden ist.“

Wie sieht es mit dem Klimaschutz bei den Bauherren aus? Sind die nicht nur an den Kosten interessiert?

Treiberspurg: „In den letzten Jahren ist hier auf jeden Fall eine gewisse Bewusstseinsänderung zu spüren. Bauträger, die langfristig ihre Gebäude vermieten, wie gemeinnützige Baugenossenschaften, sind sich zumeist der Anforderungen an klimaadaptives Bauen bewusst. Ein Beispiel hierfür ist die hohe Qualität der Projekte für die Wiener Bauträgerwettbewerbe. Bei guter Planung leistet ein energieeffizientes Gebäude nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern bietet auch maximalen Wohnkomfort bei minimalem Verbrauch. Diese Art von Nachhaltigkeit stellt einen sehr zeitgemäßen Ansatz dar, der auch von den Bewohnerinnen und Bewohnern geschätzt wird. Aus unserer Sicht wird die Betrachtung der gesamten Lebenszykluskosten eines Bauwerks noch zu wenig berücksichtigt. Dies hat in einigen Bereichen sicher auch damit zu tun, dass sich die Nachhaltigkeit eines Gebäudes in den Betriebskosten widerspiegelt und zuerst höhere Investitionen verlangt, die sich jedoch innerhalb kurzer Zeit amortisieren. Auch in diesem Bereich sollten wir in die Zukunft denken.“

Immer noch werden in Österreich fossile Energien massiv gefördert – wie schaffen wir die Wende?

Stagl: „Laut Internationalem Währungsfonds beliefen sich die weltweiten Subventionen für fossile Brennstoffe im Jahr 2020 auf rund sechs Billionen Dollar – das sind 6,8 Prozent

des weltweiten BIP. Mehr als 70 Prozent spiegeln eine zu niedrige Berechnung der Umweltkosten wider. So auch in Österreich. Ein Gutteil der volkswirtschaftlichen Kosten, welche durch das Verbrennen von fossilen Energieträgern entstehen, werden nicht verrechnet (Externalitäten). Das wird mit der geplanten öko-sozialen Steuerreform etwas verbessert, aber noch nicht geheilt. Um eine Wende zu schaffen, müssen einerseits die Externalitäten vollständig bepreist (Kostenwahrheit) und andererseits die fossilen Energien in allen Bereichen (Stromgenerierung, Heizen, Transport) reduziert oder durch Erneuerbare ersetzt werden.“

Ökonomie ist die Wissenschaft der Versorgung – das bedeutet für die Bauwirtschaft?

Stagl: „Als Gesellschaftstheorie untersucht die Ökonomie die Komponenten der Gesellschaft, welche die Bedürfnisse der Menschen befriedigen. Die menschlichen Bedürfnisse (z. B. Überleben, körperliche Gesundheit, Möglichkeiten der Teilhabe etc.) sind endlich und universell. Sie werden durch ‚Satisfiers‘ (Befriediger) erfüllt, welche Ernährung und Wasser, schützende Unterkunft, ungefährliche Umgebung, physische Sicherheit, sichere Geburtenkontrolle und Kinderkriegen, angemessene Gesundheitsversorgung, Sicherheit in der Kindheit, wichtige primäre Beziehungen, wirtschaftliche Sicherheit, Grundbildung umfassen. Die Bauwirtschaft trägt zur Versorgung mit schützenden Unterkünften, ungefährlicher Umgebung und physischer Sicherheit bei und somit zur Versorgung mit physischer Infrastruktur.“

Die Ideen zur Sektorkopplung klingen vielversprechend – doch wie wird es gelingen, den Energietransfer zu verbessern und den Austausch zwischen Wärme, Strom, Industrie und Verkehr effizient zu verbinden?

Stagl: „Mit Interaktion der Industrie mit den restlichen Energiesystemen. Energie wird in all ihren Formen so effizient wie möglich zwischen unterschiedlichen Bereichen ausgetauscht. Die Abwärme eines Unternehmens könnte etwa in ein Fernwärmenetz eingespeist werden. Wird gerade überschüssiger Strom generiert, könnte er gleich genutzt werden, um Wasserstoff für die Industrie herzustellen. Und ganz umfassend betrachtet könnte auch die CO₂-Abscheidung und -Aufbereitung Teil einer solchen Sektorkopplung sein. Dafür braucht es Anreize zur energetischen Verknüpfung der Sektoren Energie, Industrie, Mobilität und Gebäude. Nach der Herangehensweise ‚Energie als Dienstleistung‘ (z. B. Wärme, Zugang) können in bestehenden Regulierungen (Wohnbauförderung, Raumplanung) Barrieren beseitigt und Anreize gesetzt werden.“

Holzer: „Noch viel effektiver als die Sektorkopplung der Energieströme und gleichzeitig deren wirksame Basis ist eine Sektorkopplung der Lebens- und Wirtschaftsbereiche: ein Zusammenführen von Siedlungs- und Wirtschaftsräumen. Also ein (neues) Hinführen von Versorgung, Dienstleistung und Produktion zu den Siedlungen. Und eine Siedlungsgestaltung, die das ermöglicht. Wenn diese räumliche Nähe der Strukturen gelingt, dann gelingt auch der Austausch regional produzierter erneuerbarer Energie.“