

3



Wie geht klimafreundliches Wohnen in einer Alpenregion?

Trotz Erfolgsrezept „Klimahaus“ wird mehr Energie verheizt als „verfahren“

Norbert Lantschner

Was vermitteln uns Werbung und Lifestyle? Welche Träume werden uns mehr oder weniger subtil einge-träufelt? Es verwundert daher nicht, dass das Eigenheim mit grünem Rasen und sonnendurchfluteten Räumen ganz oben auf der Wunschliste vieler Menschen steht. Und wenn es schon nicht das Traumhaus am Waldesrand mit einem Seerosenteich sein kann, sollte es zumindest für eine geräumige Wohnung mit einem Stück Garten reichen? Selbstverständlich darf kein lärmender Verkehr stören, aber gute Luft zum Atmen sowie sauberes Wasser und gesunde Nahrungsmittel nicht fehlen. Aber gleichzeitig sollten mit dem eigenen Auto die zahlreichen Annehmlichkeiten einer mittelgroßen Stadt erreichbar sein. Sind solche Wünsche für acht Milliarden Menschen überhaupt

erfüllbar? Oder stehen Grund, Rohstoffe und Energie nur einer ganz kleinen Minderheit zur Verfügung? Nehmen wir als Beispiel die Alpen: welcher Urbanisierungsgrad ist in sensiblen Regionen ökologisch und sozial verträglich? Anders gefragt, wie können wir in Zukunft wohnen und gut leben ohne Raubbau an der Natur zu betreiben? Wie kann jedem Menschen weltweit nicht nur ein Dach über dem Kopf, sondern ein würdiges Wohnen ermöglicht werden? Die derzeitige Vorstellung vom Bauen ist mit den Zielen des Klimaschutzes nicht vereinbar und nicht zukunftsfähig aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Ressourcen.

Von der Höhle zum Wolkenkratzer

Wer bedenkt, wenn er staunend auf den 828 Meter hohen Burj Khalifa in Dubai blickt, dem höchsten Bauwerk der Welt, dass noch vor wenigen Generationen die Menschen dort in Zelten lebten und dass auch die übrige Menschheit über Jahrtausende in

**Anmerkung zum Foto: Ein Beispiel für die besonders effiziente Sanierung eines Altbaus ist das Landhaus im ehemaligen Gebäude der Post beim Bahnhof Bozen: der Heizölverbrauch ist von 20 l/m² pro Jahr auf 2 l/m² gesunken.*

sehr primitiven Behausungen sich vor Hitze, Kälte, Nässe und Schnee sowie vor gefährlichen Tieren schützten. „Nur wer die Vergangenheit kennt,“ lehrte uns August Bebel, „kann die Gegenwart verstehen und die Zukunft gestalten.“ Nach 3.000 Jahren Kulturgeschichte samt Aufklärung und Industrialisierung bedrohen uns heute unterschiedliche Krisen globalen Ausmaßes, die unsere Zukunft in Frage stellen. Rapides Artensterben, wachsender Klimanotstand, fortschreitende Versauerung und Vermüllung der Meere, anhaltende Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden sowie exzessiver Ressourcenverbrauch sind nur die Spitze des Eisbergs. Die Liste der Symptome einer kranken und gefährdeten Mitwelt ist erschreckend lang. Wir haben vergessen oder verdrängen, dass wir nicht über der Natur stehen, sondern ein sehr fragiler Teil von ihr sind. Ihr Zustand bestimmt nicht nur über unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden, sondern ist entscheidend für unser Überleben. Leider befreit uns das Wissen darüber nicht von zerstörerischen Handlungsmustern, wie Gier, Profit, Unersättlichkeit und Ausbeutung. Diese Eigenschaften in Kombination mit technischen Errungenschaften haben die Menschheit an die planetaren Grenzen geführt.

Anhand der bebauten Welt lässt sich die Entwicklung der Menschheit zu immer weniger Nachhaltigkeit gut nachzeichnen. Mit der Sesshaftigkeit errichteten die Menschen andere Behausungen, da sie nicht mehr nur zu vorübergehendem Unterschlupf vor atmosphärischen Einflüssen und zum Schutz vor Feinden dienten. Die Menschen begannen funktional, stabiler und langlebiger zu bauen.

Ackerbau und Viehzucht ermöglichten die Vorratshaltung, die große gesellschaftliche Veränderungen hervorbrachte wie das Eigentum und hierarchische Strukturen in der Gemeinschaft. Es entstanden erste Siedlungen und Städte. Die Rohstoffe zum Bau wurden in der Regel vor Ort entnommen. Die nötige Energie lieferte die menschliche Muskelkraft und alsbald wurde auch jene von Tieren genutzt. Erst in jüngerer Geschichte konnten die Menschen auf Wind und Wasserkraft zurückgreifen, die sie beispielsweise durch Mühlen „ernteten“. Dies änderte jedoch wenig daran, dass die Geschichte der Menschheit über sehr lange Zeit von Energiearmut geprägt war. Das Blatt

wendete sich mit der Entdeckung und Gewinnung von fossilen Energien wie Kohle, Erdöl und Gas vor etwas weniger als 200 Jahren. Zusammen mit anderen Erfindungen löste die industrielle Revolution ein beispielloses Wirtschaftswachstum aus, das in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts eine nahezu exponentielle Beschleunigung erfuhr.

Die über Jahrtausende anhaltende Epoche von Energieknappheit wurde durch den Eintritt in eine neue Epoche von billiger und nahezu unbegrenzter Energie abgelöst. Sie veränderte in wenigen Generationen radikal das Gesicht der Erde. Neue Baumaterialien wie Zement, Stahlbeton, verschiedenste Verbundstoffe und eine Vielzahl von Kunststoffen lösten in den Nachkriegsjahren zusammen mit modernen Technologien einen nie gekannten Bauboom aus, um einer rasch wachsenden Bevölkerung den nötigen Wohnraum zu beschaffen.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts lebten knapp eine Milliarde Menschen auf der Erde, inzwischen sind wir an der Schwelle von acht Milliarden angekommen, von denen etwa zwei Milliarden noch immer in sogenannten Bidonvilles hausen. Durch die zunehmende Urbanisierung und anwachsende Weltbevölkerung werden bis 2060 schätzungsweise 230 Milliarden Quadratmeter neue Wohnflächen benötigt. Dies erfordert ein unvorstellbares Energie- und Materialvolumen mit entsprechenden Folgen für Klima und Umwelt. Schon das bisherige Wirtschaftswachstum ist atemberaubend. Eine Vorstellung über die Dimension dieser Entwicklung erhält man, wenn man sich vor Augen führt, dass sich im Laufe des Lebens meiner Mutter (heute 90 Jahre alt) der Materialkonsum weltweit verachtfacht und der Energieverbrauch verzehnfacht hat. Die Bevölkerung hat sich im gleichen Zeitraum vervierfacht.

Dieser materielle Wohlstand ist ungleichmäßig verteilt, denn unersättlich ist der Konsumhunger fast ausschließlich in den Industrieländern auf der Nordhalbkugel. Nimmt man beispielsweise den Bauboom unter die Lupe, so sticht vor allem China hervor, das in drei Jahren (2011-2013) mehr Beton verbaut hat als die USA im gesamten 20. Jahrhundert. Auch in den Alpen wurde sehr viel gebaut. Seit 1945 bis heute wurde mehr konstruiert als in all den Jahren davor.

Die Frage drängt sich auf: haben wir global genügend Rohstoffressourcen, um immer so weiter zu machen wie bisher? Schon heute benötigt das globale Wirtschaftssystem jährlich fast 100 Milliarden Tonnen Rohstoffe und täglich nahezu 100 Millionen Fass Rohöl. Trotz des wachsenden Anteils der erneuerbaren Energien ist Erdöl dabei noch immer der bedeutendste Energielieferant. Er deckt aber nur circa ein Drittel des weltweiten Energiebedarfs. Zusammen mit Kohle und Gas decken die fossilen Energieträger in etwa 80 Prozent des weltweiten Energiebedarfs. Tendenz immer noch steigend. Diese kohlenstoffhaltigen Energien sitzen heute auf der Anklagebank, denn sie sind zu 75 Prozent für den menschengemachten Treibhauseffekt verantwortlich. Und der größte Energiekonsument ist die Bauwirtschaft oder anders formuliert, die gebaute Welt ist der „Elefant im Klimaraum“. Die anderen zwei großen energieintensiven Bereiche sind der Transportbereich und das Nahrungsmittelversorgungssystem.

In Europa benötigt der Bausektor allein 40 Prozent des Endenergieverbrauches. Die Häuser - vorwiegend in den Nachkriegsjahren gebaut - sind gewaltige Energiefresser und somit wahre Klimafrevler, denn 75 Prozent der Gebäude in Europa - von insgesamt 220 Millionen Einheiten - sind nicht energieeffizient. Sie sind für über ein Drittel der CO₂-Emissionen verantwortlich. Nur ein Prozent dieser bestehenden, klimabelastenden Bausubstanz wird jedes Jahr saniert. Problematisch auch die soziale Schieflage, denn 34 Millionen Europäer leiden unter „Energiearmut“ und vermögen es nicht, ihre Häuser ausreichend zu heizen.

Das Bauen ist jedoch nicht nur eine Frage des Energiekonsums, sondern auch des Ressourcenbedarfes, denn dieser Wirtschaftsbereich gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren. Allein die Abbruch- und Bauabfälle machen über ein Drittel aller in Europa produzierten Abfälle aus. Aber das Ausmaß der Umweltbelastung von Baulichkeiten erfordert, weitere Aspekte miteinzubeziehen, denn bei der Frage um Nachhaltigkeit geht es auch um die Bodennutzung und die Bodenversiegelung sowie um soziale und kulturelle Perspektiven.

Klimafreundlich Bauen

Mit den gesetzlichen Regelungen zum Energiesparen und ihrer Umsetzung befand sich Italien trotz des staatlichen Energiegesetzes von 1991 noch im Jahr 2000 im Rückstand. Eine einschneidende Wende brachte in Südtirol das KlimaHaus, das im Februar 2002 einem breiten Publikum vorgestellt wurde. Seine Attraktivität bestand im Wesentlichen darin, dass bei fachgemäßer Planung und Bauausführung, sowohl wirtschaftlich klug als auch klima- und umweltfreundlich gebaut werden kann. Außerdem zeichnen sich solche Gebäude durch eine hohe Wohnbehaglichkeit aus. Ausschlaggebend war beim ursprünglichen KlimaHaus-Projekt die innovative benutzerfreundliche Kommunikation. Vor allem aber überzeugte das Argument, dass zehn Klimahäuser in etwa so viel Energie benötigen wie ein traditionell gebautes Haus. Hinzu kam noch, dass ein solches Gebäude auch einen besseren Wohnkomfort garantierte. Als bald fand dieses Angebot nicht nur in Südtirol breiten Zuspruch, sondern wurde auch im restlichen Italien zum Vorzeigemodell und international bekannt.

In den Folgejahren haben sich auch die gesetzlichen Vorgaben geändert. Heute bestimmen primär europäische Richtlinien die Energie- und Klimapolitik, die für alle Mitgliedstaaten verbindlich sind. Inzwischen gilt in der EU für alle Neubauten als Baustandard das sogenannte Fast-Null-Energiehaus. Aus energetischer Sicht sind daher nicht mehr die neuen Bauten das Problem, sondern der Gebäudebestand, denn die derzeitige Sanierungsrate ist viel zu gering, um die Klimaziele einzuhalten. Die EU bemüht sich daher, diese Rate in allen Mitgliedsländern auf jährlich mindestens drei Prozent anzuheben.

In der Bauwirtschaft fehlt es nicht an Leuchtturmprojekten von klimaschonenden Bauten auch im alpinen Raum. Viele davon verdienen sich mehr Aufmerksamkeit, reichen aber bei weitem nicht aus, um diesen Sektor klimafit zu machen. Energie- und ressourcenschonende Baulichkeiten dürfen nicht nur einen Nischenfunktion erfüllen. Essentiell ist auch eine neue Raum- und Stadtplanung. Wir haben zu viel Leerstand und wir kümmern uns zu wenig um den Bestand.

Den kalten Wintermonaten können wir bautechnisch

seit geraumer Zeit trotzen, weil es heute Stand der Technik ist, behaglich warme Wohnräume mit fast Null an Energieverbrauch schaffen. Die neue Herausforderung sind bei steigender Erderwärmung jedoch die Frühling-, Sommer- und Herbstmonate, wo die Gefahr von überhitzten Wohnräumen wächst. Erschwerend kommt hinzu, dass es wesentlich mehr Energie kostet, Kälte zu erzeugen als Wärme zu produzieren. Daher kann dieses Problem nicht mit Klimaanlage gelöst werden, denn dies würde wieder mehr Energie erfordern. Die Folge wäre eine weitere Verschärfung der Klimakrise und das hätte dann wiederum mehr Hitzetage zur Folge. Ein Teufelskreis, den es zu vermeiden gilt.

Eine Grundsäule des klimaschonenden Bauens ist der sparsame Umgang mit Energie und Ressourcen, wobei für die Umwelt- und Klimabelastung nicht allein der Zeitraum der Nutzung eines Gebäudes zu beachten ist, sondern dessen gesamter Lebenszyklus. Dieser wichtige Aspekt wurde in den vergangenen Jahren zu wenig oder gar nicht beachtet, obwohl inzwischen umfangreiches Datenmaterial zur Verfügung steht, mit dem der energetische und ökologische Fußabdruck einzelner Baukomponenten wie auch ganzer Baukomplexe genau bemessen werden kann. Ein weiterer Aspekt der Nachhaltigkeit ist die Lebensdauer und die Kompatibilität mit der Kreislaufwirtschaft. Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben bekommt die Wahl der Baumaterialien und der Technologien eine ganz andere Bedeutung.

Mit der Energie- und Klimastrategie hat die EU zahlreiche Richtlinien erlassen. So gelten seit 2021 in allen Mitgliedsländern für sämtliche Neubauten rigide Energiesparmaßnahmen, sodass nur mehr sogenannte Fast-Null-Energiehäuser gebaut werden dürfen. Dies vermindert zwar erheblich den Energieverbrauch der Gebäude, ist aber für echte Nachhaltigkeit noch unzureichend. Für dieses Prädikat müssen auch ökologische Standards erfüllt werden, die im Einklang mit dem Konzept einer Kreislaufwirtschaft sind. Im Wesentlichen zielt dieses Konzept darauf ab, dass Produkte, Materialien und Komponenten innerhalb eines Kreislaufs wiedergenutzt beziehungsweise recycelt werden, so dass und am Ende (fast) keine Abfälle mehr entstehen.

Der Klimanotstand erfordert aber nicht nur, dass der

Energieverbrauch drastisch reduziert wird, sondern auch einen völligen Verzicht auf fossile Energien. Die gute Nachricht ist, dass eine vollständige Dekarbonisierung im Gebäudereich sofort umsetzbar ist, weil die dazu nötige Technik schon erprobt und vorhanden ist. Also weg von Öl und Kohlestrom, aber auch vom Erdgas, das häufig noch als Übergangsenergie bezeichnet wird. In Zukunft darf auch Erdgas aus Klimaschutzgründen nicht mehr zum Heizen oder Kühlen verwendet werden. Leider wird diese Technologie vielerorts sogar noch gefördert, was in krassem Widerspruch zu den Klimazielen steht.

Die Herausforderung, klimafreundlich zu wohnen, liegt, wie erwähnt, nicht bei den Neubauten, da dort mittlerweile die staatlich vorgegebenen Energiesparmaßnahmen greifen, sondern beim Gebäudebestand. Trotz verschiedener Fördermaßnahmen ist die jährliche Sanierungsrate immer noch sehr bescheiden und reicht nicht aus, um die entscheidenden Klimaziele auch nur annähernd zu erreichen. Hier gilt es, effizientere Strategien zu entwickeln, um den energieverschlingenden Altbestand zu modernisieren. Vor allem müssen bürokratische Hürden abgebaut werden, mehr finanzielle Anreize und Planungssicherheit geboten werden, ansonsten werden die angestrebten Klimaziele unerreichbar bleiben.

Der Kompass für zukunftsfähiges Bauen

In Zeiten des Klimanotstands gilt es, nicht nur die Klimagasemissionen rasch zu reduzieren, sondern auch Wege zu suchen, um die derzeitige CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zu senken, denn schon mit der derzeitigen Menge an klimaschädlichen Gasen in der Luft steuert die Erde einer Erwärmung von etwa 3 Grad Celsius entgegen. Das angestrebte Ziel von 1,5 Grad würde daher um das Doppelte überschritten werden.

Die gebaute Umwelt nachhaltig zu verbessern, ist also Voraussetzung für wirksamen Klimaschutz. Wichtig ist dabei, auf die graue Energie zu achten, die in den Baulichkeiten steckt, denn sie umfasst sämtliche Energie, die man für Herstellung bis zur Entsorgung eines Gebäudes benötigt.

Daher ist eine größere Aufmerksamkeit bei der Wahl

der Materialien sowohl für den Klimaschutz als auch im Sinne einer gut funktionierenden Kreislaufwirtschaft wichtig.

Der Einsatz von Baustoffen mit einem hohen ökologischen Fußabdruck wie beispielsweise Beton und Stahl muss daher eingeschränkt werden. Dasselbe gilt auch für Kunststoffe wie Aluminium. Allein die Zementindustrie ist global für acht Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich. Pro Tonne Zement werden 590 Kilogramm CO₂ freigesetzt. Wenn für den Wohnbau und die Infrastrukturen anstatt klimabelastender Materialien wie Beton und Stahl, organische Materialien wie Holz oder Hanf verwendet werden, wird deutlich weniger Kohlendioxid in die Atmosphäre ausgestoßen. Gleichzeitig wird durch Nutzung von nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffen der Luft Kohlendioxid entzogen. Ein Kubikmeter Holz bindet nämlich eine Tonne Kohlendioxid. Der Königsweg in der Bauwirtschaft ist daher der Einsatz organischer Materialien, weil dadurch die Luft von Klimagasen entlastet wird.

Der ökologische Bau-Imperativ

Wir müssen...

- *den Einsatz von Energie, Material und Boden um ein Vielfaches verringern,*
- *die klima- und umweltschädlichen Emissionen vermeiden,*
- *möglichst nachwachsende Rohstoffe einsetzen,*
- *den Einsatz der Baustoffe so planen, dass sie nach ihrer Nutzung weiter verwendet oder zur Grundlage neuer Produkte werden.*

Der hochwertige Holzbau zählt in den Alpenregionen bereits seit geraumer Zeit zur Baukultur und muss daher nur intensiviert werden. Vor allem beim mehrgeschossigen Wohnbau ist viel Luft nach oben. Auch bei der Sanierung von bestehender Bausubstanz gilt es, vermehrt auf nachwachsende Rohstoffe zu setzen, wo zunehmend auch beispielsweise Hanfprodukte an Bedeutung gewinnen.

Aber Holz und andere organische Baumaterialien bieten nicht nur sinnvolle Lösungen für alpine Regionen, sondern können auch weltweit eine wertvolle Unterstützung im Kampf gegen die Erderwärmung sein.

Bauen mit Holz - ein Weg aus der Klimakrise

Eine weiter wachsende Weltbevölkerung, fortschreitende Urbanisierung und zunehmender Wohlstand bedingen in den nächsten Jahrzehnten den Bedarf von Milliarden neuer Wohnungen. Dabei würde ein so „weiter machen wie bisher“ einen kumulierten Ausstoß von Treibhausgasen zur Folge haben, der mit den Klimazielen absolut unvereinbar ist. Hingegen könnte eine Materialrevolution im Bausektor, die die dominierenden umweltbelastenden Baustoffe wie Zement und Stahl ersetzen kann, sehr wohl dazu beitragen, das Klima zu stabilisieren. Eine solche Materialwende kann von doppeltem Nutzen für das Klima sein. Zum einen, weil dadurch die Treibhausgasemissionen aus der Zement- und Stahlproduktion vermieden werden und zum anderen, weil Konstruktionen mit organischen Stoffen sich in eine Kohlenstoffsänke verwandeln, da beispielsweise im Bauholz das CO₂ gespeichert ist, das die Bäume zuvor aus der Luft aufgenommen und ihren Stämmen gespeichert haben.

Dass Gebäude zu einer globalen CO₂-Senke werden können, zeigt die im Januar 2020 veröffentlichte Studie eines internationalen Teams „Buildings as a global carbon sink | Nature Sustainability“ (Gebäude als globale Kohlenstoffsänke). Darin schreibt Galina Churkina, Hauptautorin der Studie: „Verstädterung und Bevölkerungswachstum werden eine enorme Nachfrage nach dem Bau neuer Gebäude für Wohnen und Gewerbe schaffen - daher wird die Produktion von Zement und Stahl eine Hauptquelle von Treibhausgasen bleiben, wenn wir nicht handeln“. Weiterhin sagt Galina Churkina, die sowohl der Yale School of Forestry and Environmental Studies in den USA als auch dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung in Deutschland (PIK) angehört: „Diese Risiken für das globale Klimasystem können aber in ein wirksames Mittel zur Eindämmung des Klimawandels verwandelt werden, wenn wir den Einsatz von technisch verarbeiteten Holz – engineered wood –

im weltweiten Bausektor stark steigern. Unsere Analyse zeigt, dass dieses Potenzial unter zwei Bedingungen realisiert werden kann. Erstens: Die geernteten Wälder werden nachhaltig bewirtschaftet. Zweitens: Das Holz aus dem Abriss von Gebäuden wird weiterverwendet.“

Die Fachleute haben in der Studie vier Szenarien für die nächsten dreißig Jahre berechnet. Geht man von einer „business as usual“-Entwicklung aus, werden bis 2050 nur 0,5 Prozent der Neubauten mit Holz gebaut. Dieser Anteil könnte auf 10 Prozent oder 50 Prozent steigen, wenn die Massen-Holzproduktion entsprechend zunimmt. Es sind sogar 90 Prozent Holz im Bau vorstellbar, erklären die Wissenschaftler, wenn auch Länder mit einer derzeit geringen Industrialisierung den Übergang in eine breite Holzproduktion schaffen. Dies könnte dazu führen, dass zwischen 10 Millionen Tonnen Kohlenstoff pro Jahr im niedrigsten Szenario und fast 700 Millionen Tonnen im höchsten Szenario gespeichert werden.

„Bäume bieten uns eine Technologie von beispielloser Perfektion“, sagt Hans Joachim Schellnhuber, Ko-Autor der Studie und emeritierter Direktor des renommierten Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung in Berlin. „Sie entziehen - so Schellnhuber weiter - unserer Atmosphäre CO₂ und wandeln es in Sauerstoff zum Atmen und in Kohlenstoff im Baumstamm um, den wir nutzen können. Ich kann mir keine sicherere Art der Kohlenstoffspeicherung vorstellen. Die Menschheit hat Holz für viele Jahrhunderte für Bauwerke genutzt, doch jetzt geht es angesichts der Herausforderung der Klimastabilisierung um eine völlig neue Größenordnung. Wenn wir das Holz zu modernen Baumaterialien verarbeiten und die Ernte und das Bauen klug managen, können wir Menschen uns ein sicheres Zuhause auf der Erde bauen.“

Mit regenerativer Architektur, ist Schellnhuber überzeugt, „könnten wir uns quasi aus der Klimakrise herausbauen.“ Seine Berechnungen zeigen: Ein Einfamilienhaus aus Massivholz kompensiert allein schon den CO₂-Ausstoß von 100 Hin- und Rückflügen zwischen Berlin und New York. Damit würde das Bauen von einer Quelle für CO₂ zu einer mächtigen Senke. Entscheidend ist es, die Wälder vor nicht nachhaltiger Nutzung zu schützen. „Unsere Vision für eine nachhaltige Bewirtschaftung und Regulierung könnte aber die Situation der Wälder weltweit tatsächlich

sogar verbessern, da diesen dann ein höherer Wert zugemessen wird“, erklärt der Koautor Christopher Reyer.

Die Fachleute fassen mehrere Belegketten in der Studie zusammen, von der offiziellen Statistik zu Holzernnten bis hin zu komplexen Simulationsmodellen, und ermitteln auf dieser Grundlage, dass theoretisch die derzeit ungenutzten Potenziale der weltweiten Holzernte den Bedarf des 10-Prozent-Holz-Szenarios decken würden. Es könnte sogar den Bedarf des 50- und 90-Prozent-Holz-Szenarios decken, wenn die Bodenfläche pro Person in Gebäuden weltweit nicht steigen, sondern auf dem aktuellen Durchschnitt bleiben würde. „Es gibt hier eine ziemliche große Unsicherheit sowie einen starken Bedarf an politischen Maßnahmen zur Aufwertung der Wälder und ihrer Produkte, aber grundsätzlich sieht es vielversprechend aus“, sagt Reyer, „zusätzlich wären Plantagen erforderlich, um den Bedarf zu decken, einschließlich des Anbaus von schnell wachsendem Bambus durch Kleingrundbesitzerinnen und -besitzer in tropischen und subtropischen Regionen.“ Wenn zudem das Verwenden von Rundhölzern als Brennstoff verringert würde - derzeit wird etwa die Hälfte der Rundhölzer verbrannt, was ebenfalls zu Emissionen führt -, könnte mehr davon für das Bauen mit verarbeiteten Holzwerkstoffen zur Verfügung stellen. Darüber hinaus kann die Wiederverwendung von Holz nach dem Abriss von Gebäuden die Menge an verfügbarem Holz erweitern.

Klimaschutz baut auf drei Säulen

„Das Problem zu erkennen, ist wichtiger, als die Lösung zu erkennen, denn die genaue Darstellung des Problems führt zur Lösung.“ Zeitgemäß gilt es, dieser Empfehlung von Albert Einstein noch den Aspekt der Dringlichkeit hinzufügen. Das Problem der Erderwärmung durch menschliche Aktivitäten und die damit zuhängenden Folgen sind mittlerweile seit Jahrzehnten bekannt. Was jedoch noch nicht ins kollektive Bewusstsein geschafft hat, ist die Dringlichkeit des Handelns. Wertvolle Zeit ist seither verstrichen. Jetzt gilt es rasch und konsequent auf die Bremse zu treten, um die Atmosphäre nicht weiterhin als Müllkippe zu missbrauchen. Kosmetische Eingriffe reichen nicht aus. Vielmehr ist es notwendig, den CO₂-Ausstoß bis 2030 mindestens auf die Hälfte zu reduzieren, um

das Ziel des Pariser Abkommens von 2015 einzuhalten. Bis 2050 sollte dann die Klimaneutralität erreicht werden. Damit dieses Ziel nicht leeres Wunschdenken bleibt, braucht es eine Bauwirtschaft, die sich grundsätzlich am Leitsatz orientiert, dass die sauberste Energie jene ist, die gar nicht benötigt wird. Es wäre fatal zu glauben, dass es ausreicht, die fossilen Energien mit erneuerbaren zu ersetzen und weiterhin immer mehr davon zu konsumieren. Mehr verfügbare Energie bedeutet, dass mehr in Arbeit umgesetzt werden kann, also mehr gebaut, gestaltet, gereist und mehr Konsumgüter produziert werden können, und dies richtet sich gegen das globale Ökosystem und dessen Regenerationsfähigkeiten.

Das Projektieren, Bauen und Wohnen müssen sich in Zukunft kompassmäßig nach der Effizienz, der Suffizienz und der Konsistenz ausrichten.

Effizienz

Wer heute in Südtirol neu baut, muss den von der Landesregierung vorgeschriebenen Mindeststandard an Energieeinsparung erfüllen, wobei dieser sich im Rahmen der europäischen beziehungsweise der nationalen Vorgaben halten muss. Die staatlichen Bestimmungen definieren die Obergrenze an Primärenergieverbrauch. Daher besteht eine bestimmte Freiheit zu wählen, ob mehr in den Wärmeschutz, also eine bessere Gebäudehülle, oder in energieeffiziente Haustechnik investiert werden soll.

Jenseits des vorgeschriebenen Mindestmaßes an Energieeinsparung sind ehrgeizigere Energiestandards möglich und auch sinnvoll anzustreben, denn in privaten Haushalten werden in etwa 85 Prozent des gesamten Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser benötigt.

Wie zeigt sich nun aber konkret eine energieeffiziente Bauweise, die den Energieverbrauch minimiert und gleichzeitig die Wohnbehaglichkeit garantiert?

Eine besondere Beachtung erhält die Planung und Ausführung der Gebäudehülle. Drei Merkmale sind von zentraler Bedeutung, um das Prädikat energiesparendes und somit klimaschonendes Wohnen zu verdienen:

1. Ein optimaler Wärmeschutz der Gebäudehülle. Das bedeutet: Außenwände, Dach, Kellerdecke

und oberste Geschossdecke sind gut gedämmt und auch die Verglasungen und Außentüren haben einen guten Wärmeschutz.

2. Eine luftdichte Gebäudehülle. Sie sorgt dafür, dass die Dämmung ihrer Aufgabe gerecht wird und die Wärme im Haus bleibt. Außerdem verhindert sie die Bildung von Kondenswasser in der Baukonstruktion und damit Bauschäden.
3. Vermeidung von Wärmebrücken. Sie verursachen unnötige Energieverluste und gefährden die Bausubstanz. Dämmstoffschichten verschiedener Bauteile sollten lückenlos ineinander übergehen. Durchdringungen durch die dämmende Gebäudehülle sind zu vermeiden.

Die Energieeinsparung lässt sich bei Gebäuden durch kluge Planung zusätzlich verbessern, indem beispielsweise auf die Kompaktheit des Gebäudes geachtet wird. Ausschlaggebend ist das Verhältnis von Außenfläche und beheiztem Volumen, denn eine vergleichsweise größere Außenfläche verursacht auch größere Wärmeverluste. Ebenso gilt es auf die Ausrichtung des Gebäudes zu achten, um in den Wintermonaten die Sonne bestmöglich nutzen können, da diese bekanntlich nie eine Rechnung schießt. Um eine Überhitzung in den restlichen Monaten des Jahres zu vermeiden, sind entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Auch die richtige Raumeinteilung und die Nutzung der Räume helfen, wertvolle Energie zu sparen.

Nachdem die Gebäudehülle optimal konzipiert ist, gilt es eine umweltverträgliche und klimaschonende Haustechnik zu wählen. Unerlässlich ist es dabei, auf fossile Energien zu verzichten. Das Angebot umweltschonender Energien aus regenerativen Quellen ist inzwischen vielseitig und reicht von Solarthermie, Heizen mit Holzresten bis hin zur Nutzung der Umweltwärme durch eine Wärmepumpe.

Die richtige Lüftung nicht unterschätzen

Zur Haustechnik zählt auch die künstliche Raumlüftung. Gegen Lüftungsanlagen gibt es nach wie vor einige Vorbehalte, doch in einem energieeffizienten Haus sorgen sie für das nötige Maß an Frischluft. Außerdem verhilft eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für eine zusätzliche

Energieeinsparung. Da sich Vorurteile bekanntlich beharrlich halten, sind sachliche Informationen zum Thema künstliche Lüftung nützlich. Für die Energiebilanz entscheidend ist, dass die Wärme aus der Abluft zurückgewonnen wird. Dies lässt sich durch die Installation einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnungstechnik erreichen, weil damit die sogenannten Lüftungswärmeverluste soweit reduziert werden können, dass sich je nach Gebäudeart und eingesetztem System eine Heizkostenersparnis zwischen 20 und 30 Prozent ergibt.

Die Funktionsweise einer kontrollierten Wohnraumlüftung ist im Grunde relativ einfach. Die frische Außenluft wird vom Lüftungsgerät angesaugt, gefiltert und erwärmt in die Zulufräume (Wohnzimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Arbeitszimmer) gleichmäßig eingeblasen. Die „verbrauchte“ Luft hingegen wird über Flur und Diele zu den Ablufträumen (Küche, Bad, WC) geführt, abgesaugt und zum Lüftungsgerät zurückgeführt, wo ein Wärmetauscher der Abluft die Wärmeenergie entzieht. Wärmerückgewinnungsgrade von weit über 90 Prozent sind heute technisch möglich. Da die Luftströme voneinander getrennt sind, wird zwar Wärme ausgetauscht bzw. zurückgewonnen, nicht aber Gerüche und Verunreinigungen.

Die Lüftungsanlage gewährleistet zu jeder Tageszeit einen ausreichenden und gesunden Luftwechsel, da ein Mensch pro Stunde 20 bis 30 Kubikmeter frische und saubere Luft braucht. Mit Hilfe der mechanischen Lüftung wird normalerweise die Raumluft zirka alle zwei Stunden komplett ausgetauscht. Damit wird auch eine zu hohe CO₂-Konzentration in den Räumen verhindert, die uns müde und antriebslos machen würde. Außerdem entfernt das Lüftungsgerät auch zu viel Feuchtigkeit und beugt so einer möglichen Schimmelbildung vor. Auch eventuelle Schadstoffe werden durch die künstliche Lüftung aus den Räumen „weggelüftet“, die aus verschiedenen Quellen stammen können. Ein weiterer Vorteil einer kontrollierten Wohnungslüftung ist, dass die Zuluft gefiltert wird. Somit gelangen weder Staub noch Pollen von außen in die Innenräume, was besonders Allergikern das Wohlbefinden ermöglicht. Auch können die Fenster geschlossen bleiben, wenn draußen zu viel Lärm beispielsweise durch Verkehr herrscht.

Das Instrument der Effizienz ist bei Neubauten optimal einsetzbar, es muss aber auch beim Baubestand angewandt werden, denn die Klimakrise erlaubt keinen Zeitaufschub, sodass die Sanierung der energieintensiven Altbauten mit Nachdruck vorangetrieben werden muss.

Suffizienz

Ein weiterer Bestandteil der Nachhaltigkeitsstrategie ist die Suffizienz. Hinter Effizienz verbergen sich meist Lösungen, die mit Hilfe innovativer Technologie bessere Leistungen mit weniger Aufwand erbringen. Beispiel: Dämmung der Außenhülle und Wärmeschutzverglasungen können den Energieverbrauch eines Wohnhauses um 90 Prozent senken verglichen mit einer Bauweise der Siebziger Jahre. Suffizienz hingegen steht für ein „Weniger“, ein Begrenzen und Einschränken im Bewusstsein, dass unbegrenztes Wachstum unnatürlich ist. Wissend, dass natürliche Ressourcen begrenzt sind, wie auch die Ökosysteme nur begrenzt belastbar und regenerationsfähig sind, zielt Suffizienz auf einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch.

Wie schaut Suffizienz im Gebäudebereich aus? Auch dort können die Nachhaltigkeitsziele nur erreicht werden, wenn ein Umdenken in der baulichen und technischen Gestaltung von Gebäuden erfolgt. Das beginnt schon in der alltäglichen Planungspraxis mit dem kritischen Hinterfragen von Konventionen. Vor allem müssen flächensparsame und ausbaureduzierte Gebäudekonzepte in den Vordergrund rücken. Ein suffizientes Wohnen erfordert, dass Gebäude und Freiräume so geplant werden, dass die Realisierung der Wohnbedürfnisse des Einzelnen nicht die lokalen und globalen Belastungsgrenzen überschreiten. Schlüsselemente sind das Einschränken der Wohnfläche pro Kopf und das Bereitstellen von gemeinschaftlich genutzten Flächen, wobei im Mittelpunkt des Handelns immer die Begrenzung von Energie und Ressourcen stehen muss. Letztlich entscheidet der kulturelle Hintergrund, wie und in welchem Umfang Menschen ihren Alltag umwelt- und klimaschonend gestalten.

Aus Suffizienz-Perspektive ist die Nutzung von bestehenden Strukturen gegenüber Neubauten grundsätzlich vorzuziehen, denn nicht zu bauen bzw. nicht neu zu bauen ist immer die ökologischste Form des Bauens. So ist beispielsweise ein „Waldkindergarten“ immer suffizienter als ein noch so ökologisch gebauter „Gebäudekindergarten“.

Eine der wichtigen Kenngröße von suffizientem Bauen ist die Pro-Kopf-Wohnfläche. Sie ist in hohem Maße bestimmend für den ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Fußabdruck. In den letzten Jahrzehnten sind die Pro-Kopf-Flächen stetig gestiegen und haben so die Effizienzverbesserungen teilweise „aufgefressen“. Als Richtschnur für suffizientes Bauen gilt eine Pro-Kopf-Wohnfläche von möglichst unter 35 m² pro Person. Hilfreich sind dabei gemeinschaftliche Wohnformen. Dies erfordert ein Umdenken wie Flächen genutzt werden können. Hochwertige gemeinschaftlich nutzbare Räume ermöglichen insgesamt raumsparendes Wohnen und bieten darüber hinaus die Möglichkeit gemeinschaftlicher Versorgungsangebote wie Teilen, Leihen und Tauschen vor Ort. Suffizienz kann also auch bei geringerer Wohnfläche dazu beitragen, die Wohnqualität zu erhöhen.

In einer Welt immer knapper werdender bioproduktiver Flächen werden wir uns auch mit dem Thema Eigentum auseinandersetzen müssen. Im Mittelpunkt sollten das Gute Leben und nicht das Erwerben von Gütern und Besitz stehen, denn Eigentum ist im Grunde eine Illusion.

Auf bautechnischer Ebene zielt Suffizienz auf Einfachheit, verfolgt also das Low-Tech-Prinzip, das auch im Einklang mit den Vorgaben der Kreislaufwirtschaft ist. Gleiches gilt auch für die technische Gebäudeausrüstung, wo ein minimalisiertes und robustes Technikkonzept priorisiert werden soll, das auf passive Maßnahmen, Selbstregelungseffekte sowie Redundanz-Vermeidung und Nutzerfreundlichkeit setzt. Auch Komfortansprüche sollten hinterfragt werden, um einen verbrauchsarmen, wartungsarmen und unkomplizierten Betrieb zu ermöglichen. Brauchen wir denn wirklich ganzjährig in Innenräumen eine konstante Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit unabhängig von der Jahreszeit? Abgesehen vom Kli-

maschutz empfehlen Ärzte schon allein aus gesundheitlichen Gründen, sich den Wetterverhältnissen angepasst zu kleiden, und warnen vor überhitzten bzw. vor stark gekühlten Räumen. Zusammengefasst lautet die Quintessenz von Suffizienz: „Weniger-ist-mehr“.

Konsistenz

Bei der Suffizienz geht es um die Frage nach der Angemessenheit des Energie- und Ressourcenverbrauchs. Sie möchte Genügsamkeit und Verhältnismäßigkeit im gesellschaftlichen Umfeld erzielen. Die Konsistenz hingegen beschreibt den Übergang hin zu umweltverträglichen Technologien. Beim Bauen bedeutet dies, erneuerbare Ressourcen zu nutzen und im Betrieb keine fossilen Energien zu verwenden.

Auch das Denken und Handeln in geschlossenen Stoffkreisläufen ist Teil der Konsistenzstrategie. Zentral ist ein anderes Produzieren und Konsumieren und zwar auf Basis von regenerativen Energien und nachwachsenden oder wiederverwendbaren Materialien.

Die Bauwirtschaft, heute noch ein Ressourcenfresser und Verursacher großer Mengen CO₂-Emissionen, kann ihren ökologischen Fußabdruck deutlich vermindern, wenn sie vermehrt alternative Baustoffe einsetzt, die im regionalen Umfeld verfügbar sind und mit modernen Methoden verarbeitet werden. Ein solcher Trend ist weltweit zu beobachten, der aber in Zeiten des Klimanotstandes beschleunigt werden muss. Dabei könnte hilfreich sein, wenn Nachhaltigkeit in den Baunormen genauso wichtig genommen wird wie Sicherheit und Brandschutz. Als Schlüssel zum nachhaltigen Bauen gelten vor allem alternative Baustoffe wie Holz, Hanf, Lehm, Kork, Stroh oder Bambus.

Mit Hanf bauen?

Dass der Einsatz von Holz als nachwachsender Rohstoff zur Klimastabilisierung bei Neubauten und Sanierungen beiträgt, liegt auf der Hand (vgl. oben), doch Baustoffe auf Hanfbasis sind den wenigsten Menschen geläufig. Hanf zählt zu den ältesten Kulturpflanzen. Sie wächst in den Bergen in einem Dreivierteljahr etwa drei Meter hoch und kann in der

Ebene sogar eine Höhe von über sechs Meter erreichen. Von der Nutzpflanze können Samen, Fasern, Schäben, Blätter und Blüten verwendet werden. Ihre Produkte werden als Lebensmittel, aber auch in der Medizin und Kosmetik genutzt. Hanf findet aber auch als nachwachsender Baurohstoff vielseitige Verwendung.

Der Anbau von Hanf wirkt sich positiv auf das Ökosystem aus, denn seine starken Wurzeln lockern den Boden und ziehen Schwermetalle in die Pflanze. Außerdem benötigt sein Anbau keine Herbizide oder Pestizide und ist ohne viel Wasser genügsam.

Für die Bauwirtschaft bedeutend ist die Nutzung von Hanf in Form von Hanffaserplatten sowie als Hanfziegel. Während die Hanfplatten für Innen- und Außendämmungen eingesetzt werden, sind Hanfziegel als nichttragende Ausfachung für Außen- und Trennwände in Neubauten und Sanierungen geeignet. Noch kommen Hanf-Kalk-Ziegel in Nischenprojekten vor. Das dürfte sich aber mit dem aktuell diskutierten Paradigmenwechsel hin zu ressourcenschonenden, klimagerechten und gesunden Materialien und der damit einhergehenden Wiederentdeckung von traditionellen Naturmaterialien wie Holz, Lehm und Stroh ändern.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen Hanfbaustoffe durch ihre positive Klimabilanz, da pro Tonne Hanf mittels Photosynthese in etwa 1,6 Tonnen Kohlendioxid gebunden werden ohne dabei den Kohlenstoff zu berücksichtigen, der in den Hanfwurzeln gespeichert wird. Zum Vergleich: Beim Erzeugen von einer Tonne Stahl werden 1,46 Tonnen CO₂ ausgestoßen, für eine Tonne Stahlbeton sind es sogar 198 kg CO₂. Dem gegenüber weist ein Quadratmeter Hanfkalkwand mit Holzgerüst (120kg) eine sogenannte negative Klimabilanz auf, denn sie bindet 35,2 kg CO₂ aus der Atmosphäre für die Lebenszeit des Gebäudes.

Hanf wächst zudem bis zu fünfzig Mal schneller als beispielsweise Holz. Pro Hektar Ackerfläche kann mit einem durchschnittlichen Ertrag von fünfzehn bis acht Tonnen Hanf gerechnet werden kann. Dies entspricht einer CO₂-Absorption von neun bis dreizehn Tonnen pro Hektar Nutzfläche. Es reicht ein Feld von zwei Hektaren, um daraus das Material für ein Wohnhaus zu gewinnen. Hergestellt werden die Hanfzie-

gel, indem Hanfschäben mit Wasser und Naturkalk vermengt und im Kaltverfahren zu Ziegeln gepresst werden. Daraus lassen sich Baulösungen sowohl im Neu- wie auch Altbau kreislauffähig aus natürlichen nachwachsenden Rohstoffen konstruieren. Hanfziegel vereinen mehrere Vorteile: Sie sind stabil und haben akustische und energetische Dämmeigenschaften. Außerdem brennen sie nicht, bilden keinen Schimmel und auch Nagetiere und Ungeziefer halten sich von der Hanf-Kalk-Mischung fern. Wie viele andere traditionelle Naturmaterialien wirkt Hanf auch positiv auf das Raumklima. Durch den ionisierenden Effekt entzieht er der Luft Feinstaub, Pilze und Bakterien und reguliert Raumfeuchte.

Ein Kompass für nachhaltiges Planen und Bauen

- ✓ Den Bestand achten.
- ✓ Notwendig ist eine neue Kultur des Pflegens und Reparierens.
- ✓ Smart ist intelligent.
- ✓ Die technologische Hochrüstung ist oftmals ökologisch fragwürdig. Weniger ist mehr.
- ✓ Bauen mit der Natur, in der Kultur.
- ✓ Tradierte regionale Bauweisen können Orientierung sein.
- ✓ Energie- und Materialeinsatz dekarbonisieren.
- ✓ Energieintensiv erzeugte Materialien wie Beton und Stahl mit natürlichen Materialien wie Stein, Holz, Hanf und Lehm ersetzen. CO₂-neutrale Energieversorgung der Gebäude garantieren.
- ✓ Ebenso verlangt eine Dekarbonisierung den Einsatz emissionsfreier Baumaschinen im Bauprozess und eine CO₂-neutrale Energieversorgung der Gebäude.
- ✓ Durchmischung stärken.
- ✓ Wohn- und Arbeitsorte mit Freizeit- und Erholungsangeboten verbinden, die zusammen mit kulturellen und sozialen Verbindlichkeiten eine hohe Lebensqualität bieten und die wirtschaftliche Basis festigen.

Fazit: die Verwendung von biobasierten Materialien mit niedrigem CO₂-Fußabdruck ist ein wichtiges Konsistenz-Werkzeug zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele, neben dem Verzicht auf fossile Energien und dem sparsamen Einsatz von erneuerbaren Energiequellen.

Was wir nicht mehr haben ist Zeit

Der Klimanotstand ist auch ein Zeitnotstand. Die Gesetze der Natur sind nicht verhandelbar. Klimasünden sind nicht zuletzt auch Menschenrechtsverletzungen. Wissenschaftliche Szenarien gehen davon aus, dass etwa dreieinhalb Milliarden Menschen in den nächsten Jahrzehnten ihren Lebensraum verlieren werden, wenn die derzeitigen Klimaschutzmaßnahmen nicht erheblich nachgebessert und dann aber auch ohne weitere Zeitverluste umgesetzt werden. Leider herrscht aber nach wie vor eine gefährliche Diskrepanz zwischen den formulierten Zielen und deren konkreten Umsetzung.

Der Gebäudesektor ist prädestiniert, den Löwenanteil beim Klimaschutz zu übernehmen. Drei Kernsätze gilt es konsequent zu verfolgen. Erstens, die sauberste Energie ist jene, die wir nicht verbrauchen und zweitens, es dürfen nur mehr erneuerbare Energien verwendet werden und drittens, es müssen primär nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden. Dies alles darf nicht allein den Entscheidungen von Einzelnen überlassen werden. Hier ist die Politik gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu schaffen.

Wir wissen heute ganz genau, dass wir nicht mehr so weiter wachsen dürfen wie bisher, ohne unser Recht auf Zukunft zu verspielen. Dies muss gesetzlich geregelt werden. Für den Rest sollte unsere Kreativität gefordert werden und zwar wie wir anders wohnen, uns bewegen und was wir essen können. Die politischen Entscheidungsträger müssen die Fördermaßnahmen dringend umgestalten. Es darf nicht sein, dass jährlich finanzschwere Subventionen in umweltbelastende Technologien und Verhaltensweisen fließen. Vermehrt gilt es in Forschung, Aus- und Weiterbildung zu investieren, die uns hilft innerhalb der planetaren Grenzen zu wirtschaften.

Es ist Zeit, vom Wissen ins transformative Handeln zu kommen. Jetzt.



Norbert Lantschner war bis 2006 14 Jahre lang Direktor des Amtes für Luft und Lärm des Landes Südtirol. In diesem Rahmen lancierte Lantschner auch das Klimabündnis für Südtiroler Gemeinden, erfand und betrieb das Projekt KlimaHaus: bis 2012 war er Direktor der Südtiroler KlimaHaus-Agentur. Heute als Gastdozent an verschiedenen Universitäten sowie als Experte in Energie- und Klimafragen bei Seminaren und internationalen Tagungen tätig.