

Bauen in Zeiten des Klimawandels

Dank Klimademos und Verkehrsblockaden ist der Klimawandel in aller Munde. Der Bausektor trägt einen wesentlichen Anteil zu den Treibhausgasemissionen bei und steht damit besonders in der Pflicht, einen grossen Beitrag dazu zu leisten.



Gebäude wie dieses hier im Verzascatal wurden von Hand mit Steinen und Holz aus der Umgebung gebaut. Es verursachte für seine Erstellung keinerlei CO₂-Emissionen. Bild: Severin Lenel

Mittlerweile dürfte es – mit Ausnahme von ein paar wenigen Personen – allen klar geworden sein, dass in den nächsten Jahren ganz erhebliche Anstrengungen zur Vermeidung einer übermässigen Erderwärmung ergriffen werden müssen. Der Bundesrat hat dementsprechend festgelegt, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral werden soll. Der Bausektor trägt einen wesentlichen Anteil zu den Treibhausgasemissionen bei und steht damit besonders in der Pflicht, einen grossen Beitrag dazu zu leisten. Die meisten Gebäude bleiben für 50 Jahre und länger bestehen. Deshalb sollten sie bereits heute einerseits über ihren Lebenszyklus gesehen möglichst kein CO₂ mehr ausstossen und andererseits so gebaut werden, dass sie auch in Zeiten des Klimawandels noch funktionieren. Die Frage ist nur: Wie geht das?

Die CO₂-freie Erstellung ist eine Knacknuss

Bei einem Neubau fallen mehr als die Hälfte der Treibhausgasemissionen in der Erstellung an. Die Prozesse zur Herstellung der meisten Baumaterialien basieren auf Prozessen, die mit fossiler Energie betrieben werden (z. B. Stahlherstellung mit Kohle, Brennen von Backsteinen mit Erdgas, Herstellung von Kunststoffen aus Erdöl). Deshalb steckt enorm viel «graues CO₂» in den Bauwerken. Beispielsweise werden bei üblicher Bauweise eines Mehrfamilienhauses mit acht 4-Zimmer-Wohnungen rund 1200 Tonnen CO₂

ausgestossen. Das ist so viel, wie ein normales Auto über fünf Millionen Fahrkilometer abgibt. Es gibt viele Möglichkeiten, um die Treibhausgasemissionen in der Erstellung zu reduzieren. Zuerst sollte immer der Bedarf auf das absolute Minimum beschränkt werden. Residenzen, die von zwei Personen bewohnt werden, sind ineffizient, weil die Treibhausgasemissionen pro Kopf enorm sind. Ebenfalls sollten bestehende Gebäude möglichst erhalten, umgenutzt oder zumindest deren Bauteile wiederverwendet werden, weil vorhandene Baumaterialien keine Emissionen verursachen. Das erfordert ein Umdenken: heute ist Arbeit teuer und Material billig. Aus Sicht der Ressourcen müsste es aber genau umgekehrt sein. Mit wertvollen Gütern gehen wir ganz selbstverständlich sparsam um. Entsprechend effizient müssen auch alle anderen Materialien eingesetzt werden. Konkret sollten Schichten, die nur der Ästhetik dienen, weggelassen und Bauteile möglichst schlank dimensioniert werden. In der Gebäudehülle und der Tragstruktur steckt am meisten graues CO₂. Deshalb sollten Gebäude eine möglichst kompakte Form ohne aufwändige Auskragungen oder Einschnitte aufweisen. Ebenfalls viel Material sparen kann man mit einer gradlinigen Ableitung der Lasten, das heisst einem möglichst einfachen Tragwerk mit angemessenen Spannweiten.

Je länger ein Bauwerk genutzt werden kann, umso geringer sind seine Treibhausgasemissionen je Zeiteinheit. Deshalb ist es äusserst wichtig, dass bei der Planung von neuen Gebäuden künftige Veränderungen ermöglicht werden, indem die Gebäudestatik Grundrissanpassungen zulässt, die Raumhöhen auch für andere Nutzungen ausreichend sind, die Fassade das Einziehen von Zwischenwänden erlaubt und die Haustechnik so geplant wird, dass sie sich erweitern oder zumindest ohne Zerstörung von Bausubstanz auswechseln lässt. Dasselbe gilt für Bauteile; auch sie sollten möglichst langlebig sein und sich einfach erneuern oder austauschen lassen. Eine der effektivsten Massnahmen – abgesehen von der Nutzung bestehender Gebäude – ist der Einsatz von möglichst wenig verarbeiteten, natürlichen oder rezyklierten Rohstoffen. Ein Kubikmeter luftgetrocknetes Massivholz verursacht nur 49 kg CO₂-Emission, während für die Herstellung eines Kubikmeters Stahlbeton 296 kg ausgestossen werden, also mehr als das Sechsfache. Aber auch Stahl mit 100 % Recyclinganteil besitzt gegenüber Stahl aus 100 % Primärmaterial um den Faktor 2.4 geringere Treibhausgasemissionen. Heute ist es aber selbst bei Berücksichtigung aller oben erwähnter Massnahmen nicht möglich, ein Gebäude klimaneutral zu erstellen. Deshalb liegt der Schlüssel zur klimafreundlichen Erstellung von Gebäuden in einer Transformation der Bauwirtschaft. Sie muss ihre Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse vollständig auf erneuerbare Energien umstellen und die Kreislaufwirtschaft forcieren, was die Erforschung und Einführung von neuen Verfahren erfordert. Das geht leider nicht von heute auf morgen.

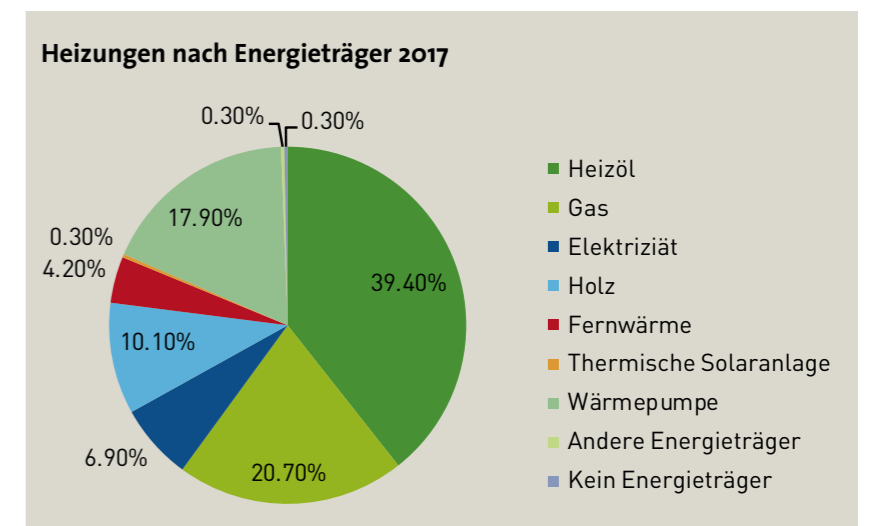
Emissionsfreier Betrieb ist kein Problem mehr

Der Betrieb von Gebäuden ist für knapp die Hälfte der Treibhausgasemissionen in der Schweiz verantwortlich. Immer noch werden 60 % aller Heizungsanlagen mit fossilen Energieträgern betrieben. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger ist jedoch in vollem Gang. Gemäss der Musterverordnung der Kantone im Energiebereich (MuKE) sollen bei Neubauten nur noch erneuerbare Energieträger zulässig sein. Die im

neuen CO₂-Gesetz vorgesehene Pflicht zu erneuerbaren Energieträgern bei Heizungsersatz sowie die Erhöhung der Abgabesätze werden dazu führen, dass die Treibhausgasemissionen aus dem Gebäudebetrieb in naher Zukunft rapide sinken werden. Vorausgesetzt natürlich, dass die griffigen Massnahmen im revidierten CO₂-Gesetz nicht wieder durch die Politik gestrichen werden. Die Umsetzung ist bereits heute problemlos. Eine gute Dämmung der Gebäudehülle ist bei Neubauten selbstverständlich geworden, weil sie nicht nur im Winter und im Sommer Energie spart, sondern auch zu höherer Behaglichkeit führt. Eines der grossen Probleme liegt in der tiefen Sanierungsrate der Altbauten. Bei weniger als 1% der bestehenden Gebäude werden jährlich energetische Sanierungen vorgenommen. Das heisst, bis der ganze Bestand energetisch saniert wäre, ginge es bei diesem Tempo weit länger als 100 Jahre. Hier braucht es zusätzliche Anreize, um Sanierungen anzustossen. An den technischen Möglichkeiten liegt es nämlich nicht; beispielsweise gibt es selbst für Altbauten Wärmepumpen, die einen wesentlichen Teil der Energie aus der Umgebung beziehen – sei es aus der Luft oder aus dem Erdreich. Generell hat die Effizienz von Wärmepumpen über die letzten Jahre massiv zugelegt, sodass ein Teil der zusätzlichen Belastung des Stromnetzes und der Stromproduktion aufgefangen werden konnte.

Autor: Severin Lenel, Geschäftsführer Intep – Integrale Planung GmbH St. Gallen, Leiter Zertifizierungsstelle Minergie-Eco

Im Jahr 2017 basierten über 60 % der Heizungen in der Schweiz auf fossilen Energieträgern. Quelle: Bundesamt für Statistik.



¹ Constantine Boussalis, Travis G. Coan: Text-mining the signals of climate change doubt. In: Global Environmental Change. Band 36, 2016, S. 89–100.

² National Centre for Climate Services (NCCS): Zentrale Herausforderungen bei der Anpassung an den Klimawandel. Website: <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen>

Mit dem gleichzeitig zu erwartenden Anstieg der Verbräuche für die Gebäudekühlung sowie einer erheblichen Steigerung des Anteils elektrischer Fahrzeuge sind wir auf einen massiven Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen angewiesen. Auch hier können die Gebäude einen wesentlichen Beitrag leisten, indem die Dächer und Fassaden mit Solaranlagen belegt werden. Schon heute sind viele Photovoltaikanlagen auch aus ökonomischer Sicht rentabel, und die rasant sinkenden Preise pro generierte Kilowattstunde werden die Wirtschaftlichkeit der Anlagen künftig noch weiter verbessern. Die Möglichkeit, einen Zusammenschluss zum Eigenstromverbrauch zu bilden, führt ebenfalls zu erhöhter Attraktivität von Photovoltaikanlagen, da der Strom unter verschiedenen Gebäuden verteilt und nicht ins Netz zurückgespiessen werden muss.

Bereits heute sollten nicht genutzte Dachflächen und gut besonnte Fassaden viel häufiger zur Platzierung von Solaranlagen verwendet werden. Damit wird es – wie an einigen Beispielen bereits gezeigt wurde – ohne weiteres möglich, im Betrieb mehr Energie zu produzieren als zu verbrauchen. Nur so können die unvermeidbaren Emissionen aus der Erstellung wenigstens teilweise kompensiert werden.

Die Erwärmung um 1°C ist bereits Realität

Wie eine Studie¹ in den USA aufzeigte, haben dort viele Menschen den Eindruck, dass die Klimaerwärmung eher Glaubenssache als Realität sei – wenn man also nicht daran glaubt, dann findet sie nicht statt. Verdrängen war aber noch nie eine kluge Strategie, wenn mit Handeln Schlimmeres verhindert werden kann. Deshalb müssen wir bei allen Anstrengungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen auch versuchen, mit den Auswirkungen des Klimawandels klarzukommen.

Auch im Bestand ist eine weitgehende Nutzung der Dachflächen mit Solaranlagen möglich.

Bild: Soltop Schuppisser AG, Elgg.



Bereits im 19. Jahrhundert fürchtete man sich vor Naturgefahren. Mit dem Klimawandel und der um ein Vielfaches intensiveren Bebauung sind die Risiken heute ungleich grösser. Gemälde von Philipp Jakob Louterbourg: *Avalanche dans les Alpes*, 1803. Bild: commons.wikimedia.org

Für den Gebäudebereich heisst das, dass der Behaglichkeit im Sommer mehr Beachtung geschenkt werden sollte. Ein angemessener Glasanteil in den Fassaden (ca. 30% bei Bürogebäuden, ca. 40% bei Wohngebäuden), ein optimaler Sonnenschutz wie z.B. verstellbare, helle Lamellenstoren, eine hohe Wärmespeicherfähigkeit der Materialien an den inneren Oberflächen und die Vermeidung von internen Wärmelasten (das heisst der Einsatz von sehr energieeffizienten Geräten) sind effektive Massnahmen dazu. Gleichzeitig muss bedacht werden, dass die steigenden Temperaturen im Sommer eine Kühlung der Gebäude erfordern. Damit dies nicht wiederum mit Treibhausgasemissionen verbunden ist, muss der Einsatz von Kältemaschinen unbedingt vermieden werden. Stattdessen sollten Verfahren wie Nachtauskühlung (die nächtliche Durchströmung des Gebäudes mit kühler Luft) oder freie Kühlung (z.B. mittels Erdsonden, Grundwasser, adiabatischer Kühlung etc.) zur Anwendung kommen. Aber auch begrünte Fassaden und Dächer führen nicht nur zu einer deutlich kühleren Oberfläche der Gebäude, sondern auch ihres Umfelds.

Besonders in der Schweiz bringt der Klimawandel² auch eine Erhöhung von Naturgefahren mit sich. Mit dem Ansteigen der Permafrostzonen in den Alpen werden vermehrt Felsstürze und Murgänge auftreten, und die höheren Temperaturen in der Atmosphäre führen zu heftigeren Wetterereignissen. Auch dagegen kann man sich wenigstens teilweise wappnen, indem die auf dem Grundstück vorhandenen Naturgefahren genau analysiert werden und in der Planung darauf reagiert wird – beispielsweise mit dem Einbau von Rückstauklappen in der Kanalisation, der Höhenlage des Erdgeschosses oder der Modellierung der Umgebung. Der Klimawandel ist schon lange da. Wir kommen nicht umhin, uns mit ihm einzurichten. ■