

# BAUEN MIT MÖGLICHST WENIG CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

Wer baut, der setzt Baustoffe und Bauteile ein, zu deren Herstellung mehr oder weniger Energie benötigt wurde. Mit einer bewussten Auswahl der Baumaterialien lassen sich die Treibhausgas-Emissionen bei Neubauten und Sanierungen markant verringern, nämlich um 40 und mehr Prozent. Das zeigt eine aktuelle Studie, die vom Bundesamt für Energie finanziell unterstützt wurde.



Bau eines Hauses aus umweltfreundlichen, pflanzlichen Materialien: Der Rahmen besteht aus Holz und ist gefüllt mit Strohblöcken. Foto: Shutterstock

Ein markanter Teil des landesweiten Energieverbrauchs entfällt auf den Gebäudepark. Die Energie dient der Beheizung und Beleuchtung von Gebäuden, der Bereitstellung von Warmwasser und der Nutzung von Elektrogeräten. Anstrengungen zur Senkung dieses Energieverbrauchs reichen Jahrzehnte zurück. Seither konnte der Verbrauch an Betriebsenergie massgeblich vermindert werden.

Der Energieverbrauch während der Nutzung von Gebäuden ist wichtig – und doch nur ein Aspekt der energetischen Modernisierung des Gebäudeparks. Tatsächlich hat ein Gebäude schon viel Energie konsumiert, bevor es überhaupt bezogen wurde, wie Martina Alig vom Zürcher Beratungsbüro Intep-Integrale Planung GmbH sagt: «Hält man sich die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes vor Augen, können je nach Standard und Bauweise des Gebäudes mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen im Zuge der Gebäudeerstellung entstehen.»

### **Graue Energie minimieren**

Vor diesem Hintergrund hat ein Forschungsteam untersucht, wie sich Energieverbrauch und Treibhausgas-Emissionen während des Bauprozesses senken lassen. Die Expertinnen und Experten von Intep und ETH Zürich suchten nach ökologischen Baustoffen und Bauteilen mit einem Minimum an Grauer Energie, aber auch nach planerischen Ansätzen, die den Energieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen bei der Gebäudeerstellung reduzieren. Die Studie mit der Kurz-

bezeichnung ZeroStrat wurde vom Bundesamt für Energie finanziell unterstützt.

In der Untersuchung wurde auf den Teil der Grauen Energie fokussiert, der für die Herstellung der Baumaterialien für den Rohbau verwendet wird. Nicht erfasst wurden somit etwa der Transport zur Vertriebsstelle, der Betrieb der Baustelle selbst, der Innenausbau und die Gebäudetechnik. Unter dem Strich wird klar: In den Baustoffen, die bei Neubauten oder Sanierungen eingesetzt werden, steckt viel Energie – und diese Energie geht mit beträchtlichen Treibhausgas-Emissionen einher.

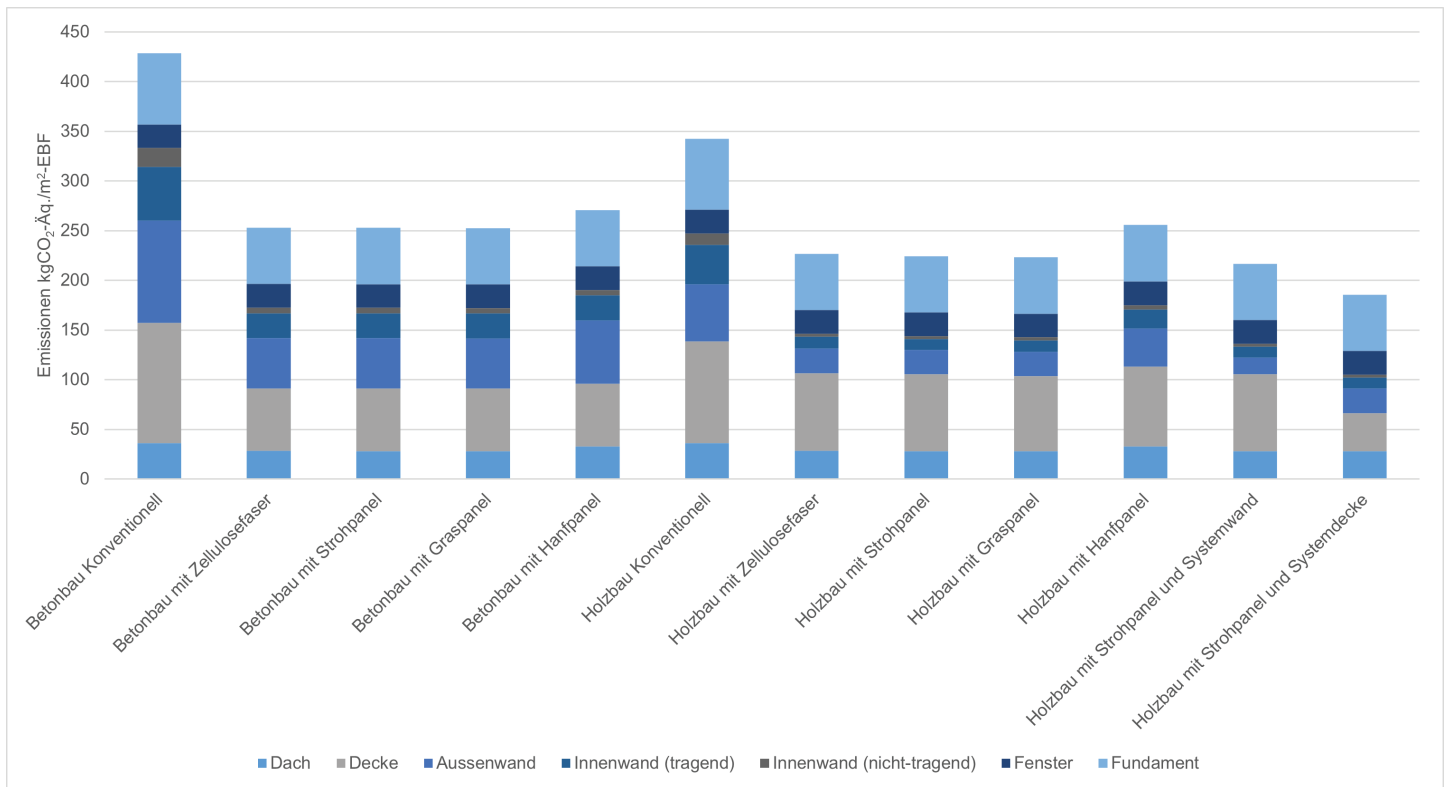
### **100 Baumaterialien geprüft**

Heute sind auf dem Markt schon eine Reihe von Baumaterialien verfügbar, die über ökologische Vorzüge verfügen. Zum Auffinden solcher Materialien dient unter anderem die KBOB-Liste, benannt nach der Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (KBOB). Hilfreich sind auch die 'ecobau'-Leitlinien. Im Zuge des ZeroStrat-Projekts sollten weitere Baumaterialien identifiziert werden, die sich wegen ihrer geringen Grauen Energie oder anderer ökologischer Vorteile (z.B. Verfügbarkeit der benötigten Rohstoffe, Einfluss auf die Bauzeit, Anteil des Bauteils am Gebäude, Kreislauffähigkeit, Potenzial zur Substitution heute eingesetzter Baumaterialien) für nachhaltige Neubauten oder Sanierungen empfehlen.

Aus circa 100 ökologisch vorteilhaften Materialien wurden 30



Wärmedämmung mit Holzfaserplatten und Naturhanf. Foto: Shutterstock



Durch Einsatz nachhaltiger Baumaterialien lassen sich die Treibhausgas-Emissionen bei der Erstellung von Gebäuden markant senken. Das gilt für Betonbauten (fünf Säulen links), als auch für Holzbauten (siehe Säulen rechts). Grafik: BFE-Schlussbericht ZeroStrat

als besonders vielversprechende ausgewählt. Von den Herstellern dieser Baumaterialien haben sechs am Forschungsprojekt teilgenommen. Sie wurden bei der Bestimmung der Ökobilanz ihrer Produkte und/oder bei deren Aufnahmeprozess in die KBOB-Liste unterstützt.

### Mit Gras, Hanf und Stroh dämmen

In einem zweiten Schritt interessierte das Projektteam, wie stark die Graue Energie bzw. die Treibhausgas-Emissionen eines Gebäudes gesenkt werden können, wenn man nachhaltige Baumaterialien einsetzt. Um diese Frage zu beantworten, wurde ein fiktives Mehrfamilienhaus herangezogen. Anhang dieses Modellgebäudes errechnete das Projektteam die Graue Energie bzw. die Treibhausgas-Emissionen – dies für zwei Neubauvarianten, aber auch für eine Gebäudesanierung, bei denen für das Modellgebäude unterschiedliche Baumaterialien eingesetzt wurden. Die Modellrechnungen wurden für konventionelle und für innovative Baustoffe gemacht. Zu den innovativen Baumaterialien gehörte die Kategorie Dämmung (u.a. Gras, Hanffaser und Stroh, eine Einblasdämmung aus Zellulose), aber auch Beton-Ersatzstoffe aus Lehm oder vorgefertigte Holzbauteile.

Das Projektteam konnte mit den Modellrechnungen zeigen, dass der Einsatz nachhaltiger Baumaterialien die Treibhausgas-Emissionen eines Betonbaus, aber auch eines Holzgebäudes um 40 und mehr Prozent verringert. Dieses Ergebnis wurde erzielt, indem für die Dämmung statt konventioneller Dämmplatten aus Glaswolle alternative Dämmstoffe eingesetzt und teilweise mit Systemwand/Systemdecke (Fertigteile) kombiniert wurden (vgl. Grafik oben). Die Autorinnen und Autoren kommen im Projektschlussbericht zu folgendem Ergebnis: «Bei konventionellem Betonbau ist unter Verwendung von innovativen Baustoffen und -teilen eine Reduktion von bis zu 40 %, bei konventionellem Holzbau von bis zu 45 % möglich. Eine Reduktion um 20 % ist bei Anwendung konventionellen Holzbaus statt konventionellem Betonbau möglich.» Die energetische Sanierung eines Betonbaus kann die Treibhausgas-Emissionen um rund 30 % reduzieren, wobei der Materialaufwand deutlich geringer ist als bei einem Neubau.

### Herausforderung 'Netto Null'

Die Schweiz hat sich bis im Jahr 2050 dem Netto-Null-Ziel verschrieben. Möchte man Gebäude bauen, die bei der Er-

stellung keine Treibhausgas-Emissionen verursachen, reicht der Einsatz nachhaltiger Baumaterialien nicht aus. «Für eine klimakompatible und energieeffiziente Gebäudeerstellung und -sanierung mit nahezu null Treibhausgasemissionen sollten generell Gebäude so lange wie möglich erhalten bleiben, und eine Sanierung ist einem Neubau vorzuziehen», schreibt das ZeroStrat-Team. «Ausserdem ist es notwendig, innovative Baustoffe und Bauteile mit materialübergreifenden Handlungsgrundsätzen zu kombinieren.»

Mit 'materialübergreifenden Handlungsgrundsätzen' ist eine Reihe von Vorgaben gemeint, die in der Planung neuer Gebäude berücksichtigt werden sollten, etwa zur Bauweise, Grösse und Gestalt des Gebäudes. Dazu gehören unter anderem:

- Das Verhältnis zwischen thermischer Hülle und Energiebezugsfläche sollte möglichst klein sein.
- Ein einzelnes grosses Gebäude mit einer optimalen Anzahl von Wohneinheiten ist vielen kleinen Gebäuden vorzuziehen.
- Reduktion der Untergeschosse (Minimieren resp. Optimieren des Baugrubenvolumens).
- Leichtbau hat im Vergleich zu Massiv- und Hybridbauten geringere Emissionen.
- Fensteranteil so hoch wie nötig und so tief wie möglich. Entspricht etwa 35%.
- Sanierung ist einem Neubau vorzuziehen.

Die Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgas-Emissionen des Schweizerischen Gebäudeparks ist eine Herausforderung. Die ZeroStrat-Studie bestätigt, dass nach-



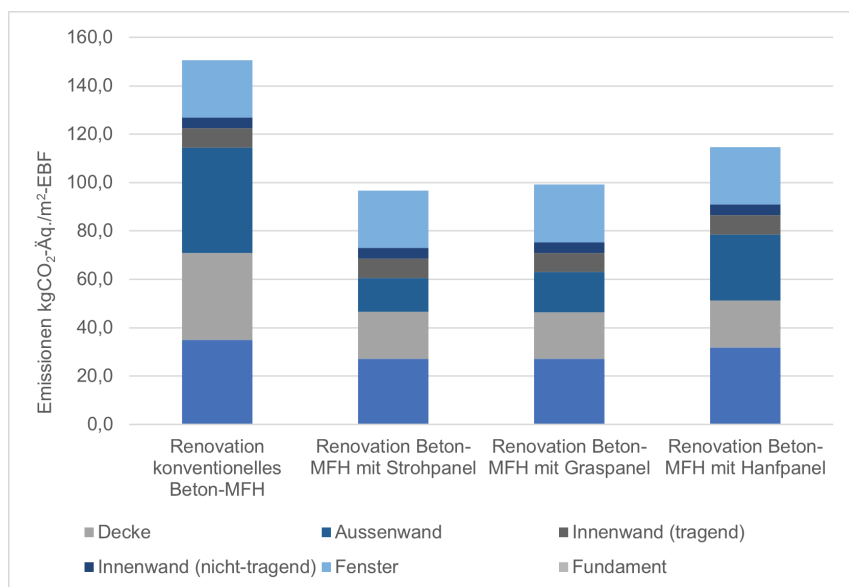
Holz ist ein Baustoff mit einem vergleichsweise kleinen ökologischen Fussabdruck: Mehrfamilienhaus aus Holz bei der Überbauung Unterfeld in Steinen (SZ). Foto: Holz100 Schweiz AG

haltige Baumaterialien kombiniert mit Handlungsansätzen im Gebäudedesign auf dem Weg zu 'Netto Null' einen Beitrag leisten können. Solche Baustoffe und Bauelemente sind heute verfügbar, kommen aber noch relativ wenig zum Einsatz.

### Wissen und Wahrnehmung stärken

Mit einer Umfrage bei verschiedenen Akteuren aus der Baubranche wurden auch die Wahrnehmung und das Wissen über diese Baumaterialien untersucht. Auf dieser Grundlage gelangte das Projektteam unter anderem zu folgenden Erkenntnissen:

- Informationen zu innovativen Baustoffen und Bauteilen müssen noch leichter zugänglich sein.
- In Bauprojekten soll der interdisziplinäre Austausch gefördert werden.



Mit dem Einsatz nachhaltiger Baumaterialien lässt sich der Treibhausgas-Ausstoss einer Sanierung um bis zu einem Drittel verringern. Grafik: BFE-Schlussbericht ZeroStrat

- Es braucht günstige Rahmenbedingungen für nachhaltiges Bauen, denn mit Freiwilligkeit allein werden die Klima- und Energieziele nur schwer und zu zögerlich erreicht.
- Es bedarf einer stärkeren zielgruppenspezifischen Kommunikation von Informationen zu guten Beispielen von Prozessen, Gebäuden sowie innovativen Produkten und materialübergreifenden Handlungsgrundsätzen.

➤ Der **Schlussbericht** zum Projekt «Strategien für Neubauten mit Niedrigstemissionen in der Erstellung» (ZeroStrat) ist abrufbar unter:

<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=48414>

➤ **Auskünfte** zu dem Projekt erteilt Nadège Vetterli ([nadege.vetterli@anex.ch](mailto:nadege.vetterli@anex.ch)), externe Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Gebäude und Städte.

➤ Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Gebäude und Städte unter [www.bfe.admin.ch/ec-gebaeude](http://www.bfe.admin.ch/ec-gebaeude).