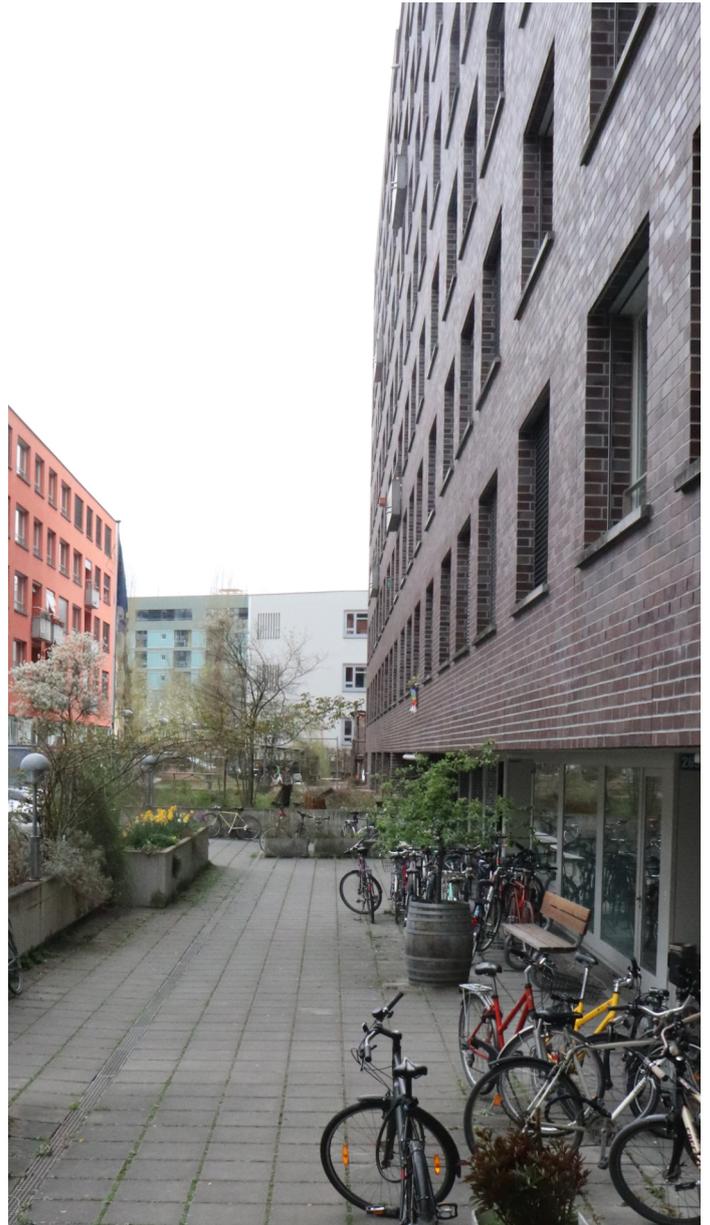


WOHNRAUM GEWINNEN, ENERGIE SPAREN

Lange Zeit wurde neuer Wohnraum hauptsächlich auf frisch erschlossenem Bauland errichtet. Heute ist das anders, denn zusätzliche Wohnfläche lässt sich auch durch Verdichtung bestehender Quartiere schaffen. Eine Studie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa in Zusammenarbeit mit zwei Architektur- und Städtebaubüros hat untersucht, wie gross das Potential für verdichtetes Bauen ist und wie dieses nachhaltig umgesetzt werden kann. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler plädieren dafür, bei Gebäudesanierungen dem Erhalt der vorhandenen Bausubstanz grössere Beachtung beizumessen, um graue Energie einzusparen.

Rund 8.7 Millionen Menschen leben heute in der Schweiz, und jedes Jahr sind es rund ein Prozent mehr. Damit wächst der Bedarf an Wohnraum, nicht nur wegen der zunehmenden Zahl an Menschen, sondern auch, weil diese immer mehr Wohnfläche beanspruchen. Heute braucht jede Einwohnerin und jeder Einwohner 46 Quadratmeter Wohnfläche, wenn man den Schweizer Durchschnittswert zugrunde legt. Dieser



Mit der Strategie einer «konzentrierten» Verdichtung lässt sich besonders viel Wohnraum schaffen. Auf diesem Weg können Ausnutzungsziffern von 2 bis 3 erreicht werden. Ein Beispiel ist das Areal der Genossenschaft Kraftwerk1 an der Hardturmstrasse in Zürich. Foto: B. Vogel

Bedarf wird in hohem Mass durch Neubauten gedeckt. Im Jahr 2019 – die aktuellste verfügbare Zahl – entstanden in der Schweiz gut 11'000 neue Wohngebäude.

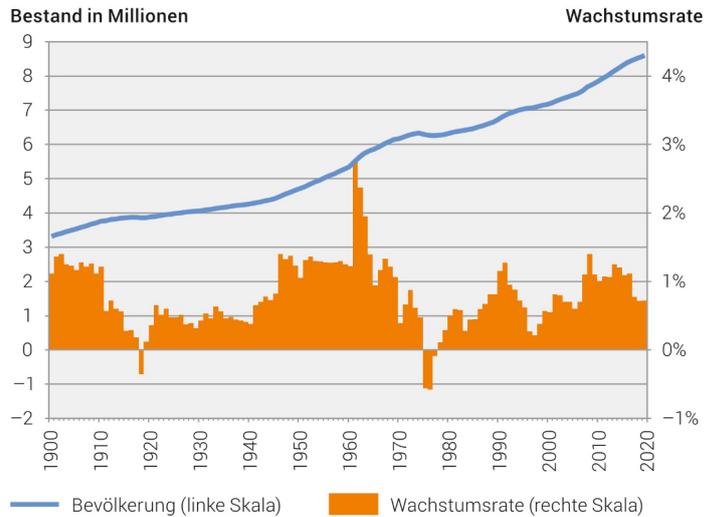
Diese Bauaktivität hat unterschiedliche Gesichter. Eines davon sind die Einfamilienhaus-Siedlungen, die sich in die Landschaft fressen. Doch neuer Wohnraum kann auch in bestehenden Siedlungsgebieten entstehen – sei es durch Neubauten, sei es durch den Aus- und Umbau von Gebäuden. Diese Verdichtung bestehender Quartiere hat ein grosses Potenzial, aber auch ihre Grenzen, die durch die im jeweiligen Zonenplan festgeschriebene Ausnutzungsziffer definiert wird. Diese Zahl legt fest, wie viel Wohnfläche auf einer gegebenen Grundstücksfläche gebaut werden darf. Sie bestimmt damit auch, wie viele Menschen an diesem Ort ungefähr leben können.

Quartiere nachhaltig verdichten

Viele Architektinnen und Architekten verfolgen heute das Ziel, mit möglichst wenig Energie und Material auszukommen, um höhere Baudichten möglichst nachhaltig realisieren zu können. Wie das gelingen kann, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Empa in einem Forschungsprojekt untersucht, und zwar gemeinsam mit den Zürcher Architektur- und Städtebaubüros «KCAP» und «Wagner Vanzella Architekten». Das Team konzentrierte sich auf Quartiere mit Mehrfamilienhäusern, die von 1946 bis 1980 erbaut wurden. Bezogen auf den gesamten Schweizer Gebäudepark stammen gut 30 % der Wohnbauten aus diesem Zeitraum.

Der Fokus auf Quartiere der Nachkriegszeit hat einen doppelten Grund, wie Michael Wagner, Mitinhaber von «Wagner

Bevölkerungswachstum und -bestand



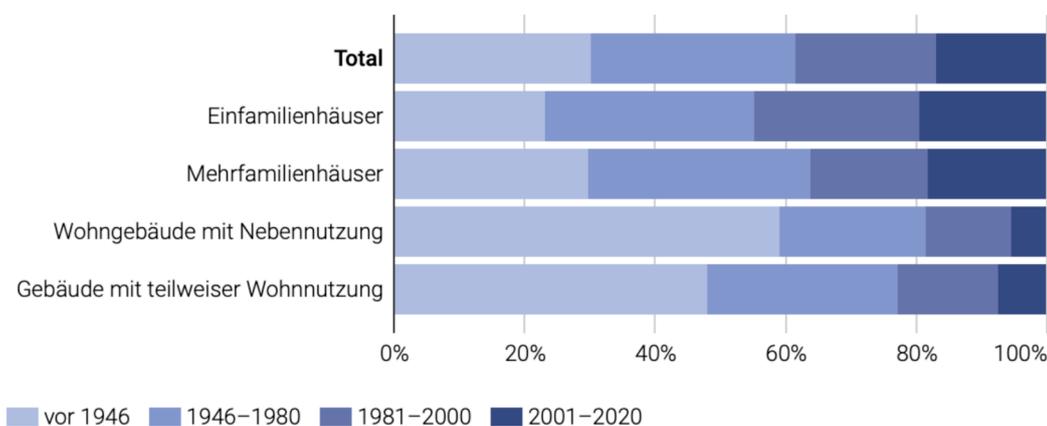
Quellen: BFS – ESPOP, STATPOP, VZ

© BFS 2021

Die Schweizer Bevölkerung ist in den letzten Jahren jährlich um rund ein Prozent gewachsen. Der erforderliche Wohnraum kann durch die Erschliessung neuer Baugebiete oder durch Verdichtung bestehender Wohngebiete gewonnen werden. Grafik: BFS

Vanzella Architekten» ausführt: «Bei vielen Quartieren aus dieser Zeitspanne steht heute eine grundlegende Sanierung an, mit der ein grosses Einsparpotenzial an Energie einhergeht. Zudem wurden die Wohnquartiere und Wohnsiedlungen der Nachkriegszeit meist als Grosswohnsiedlungen realisiert, die auch heute noch nur wenigen Eigentümerinnen und Eigentümern gehören.» Liessen sich diese für eine nachhaltige Sanierung und Verdichtung gewinnen, habe das auf den Ressourcenverbrauch einen grossen Impact, so Wagner.

Gebäude nach Kategorie und Bauperiode, 2020



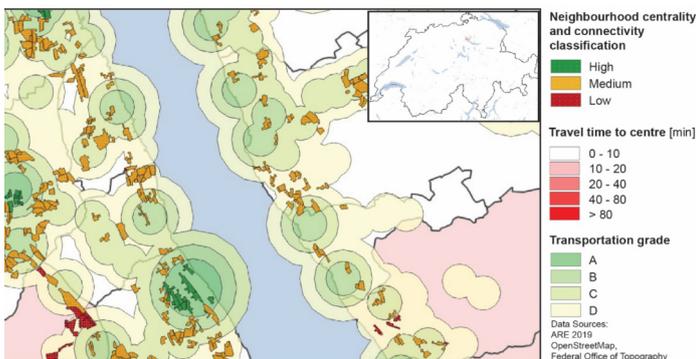
Gut 30 % der Gebäude in der Schweiz wurden zwischen 1946 und 1980 erbaut. Grafik: BFS



Bei der Strategie der moderaten Verdichtung wird bestehende Bau- substanz saniert und mit Neubauelementen ergänzt. Ein Beispiel ist die Alterssiedlung Irchel in Zürich: Die Siedlung aus den frühen 1970er Jahren wurde von 2004 bis 2007 in drei Etappen erneuert und dabei mit Dachaufbauten aus Holz ergänzt. Foto: Dominique Meienberg

Wohnraum für bis zu 1,4 Millionen Menschen

Das Forscherteam hat gestützt auf Geoinformationsdaten landesweit Quartiere lokalisiert, die überwiegend aus Mehrfamilienhäusern mit Baujahr zwischen 1946 und 1980 bestehen und jeweils rund 150-200 Bewohnerinnen und Bewohner umfassen. Dann wurde errechnet, wie viel Wohnraum in den Quartieren durch Verdichtung geschaffen werden könnte. Gemäss dieser Abschätzung entstünde Wohnraum in der Grössenordnung von bis zu 700'000 Menschen, wenn in diesen Quartieren nach geltenden Ausnützungsziffern (bis maximal rund 2.0) und Praktiken gebaut und saniert würde.



Im Projekt wurden die zwischen 1946 und 1980 erbauten Mehrfamilienhaus-Quartiere als zentral (grün), zentrumsnah (orange) und zentrumsfern (rot) kategorisiert. Der Kartenausschnitt zeigt exemplarisch Quartiere und Erschliessung für den Zürichsee mit Kilchberg, Adliswil und Rüslikon auf der linken sowie Küsnacht auf der rechten Seeseite. Illustration: S. Eggimann



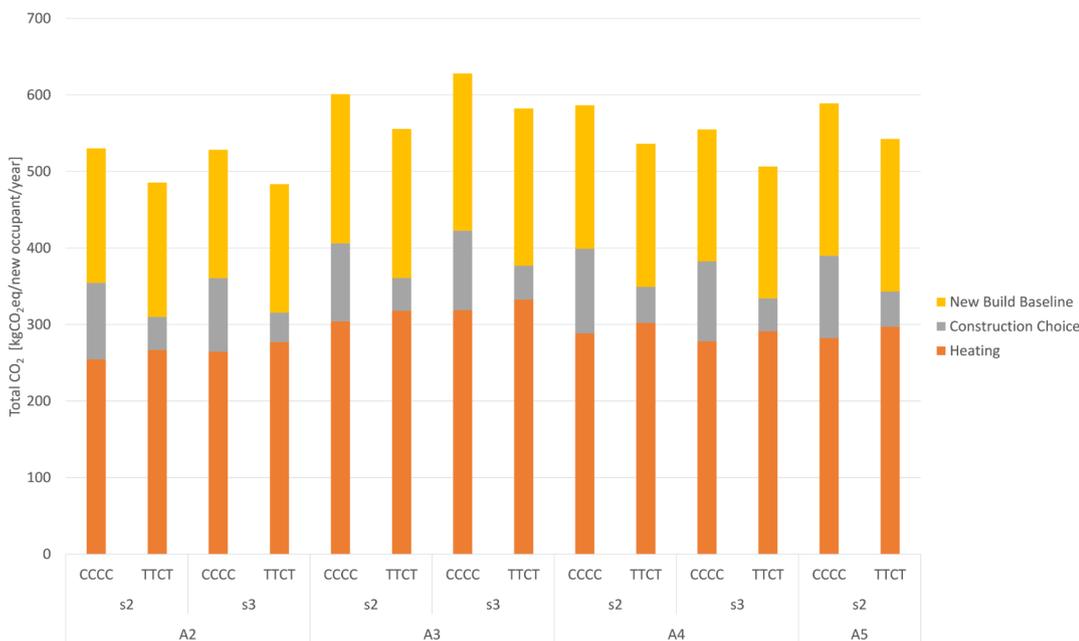
Die heute am weitesten verbreitete Verdichtungsstrategie besteht in der Ergänzung mit Neubauten, wobei bestehende Gebäude meist abgerissen werden. Beispielhaft für die Strategie steht die Wohnsiedlung Schwamendinger-Dreieck. Foto: B. Vogel

Rund doppelt soviel Wohnraum könnte mit einer «konzentrierten» Verdichtungsstrategie auf Grundlage von Sondernutzungsplänen mit Ausnützungsziffern von 2.0 bis 3.0 realisiert werden. «Mehr als die Hälfte dieses Potenzials liegt in zentralen oder zentrumsnahen Lagen mit guter Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr, die nach unserer Empfehlung für eine nachhaltige Verdichtung prioritär betrachtet werden sollte», schreiben die Autorinnen und Autoren im Schlussbericht des BFE-Projekts.

Graue Energie fällt ins Gewicht

Wie aber lässt sich diese Verdichtung nachhaltig gestalten? Dafür schätzten die Forschenden die Konsequenzen der unterschiedlichen Verdichtungsstrategien auf den Energieverbrauch ab. Sie betrachteten zum einen den Energieverbrauch für Heizen und Kühlen, zum anderen die graue Energie, die zur Herstellung der Baumaterialien und für die Bau- bzw. Sanierungsarbeiten aufgewendet werden muss. Um den Energieverbrauch zu ermitteln, setzten die Forschenden unter anderem die Energiesimulationssoftware CESAR-P ein. Ergebnisse aus Beispielquartieren rechneten sie auf die gesamte Schweiz hoch.

Das Resultat war insofern überraschend, als die untersuchten Verdichtungsstrategien hinsichtlich Pro-Kopf-Energieverbrauch nicht massgeblich voneinander abwichen. Empa-Forscher Dr. Sven Eggimann: «Wenn man verschiedene Verdichtungsstrategien vergleicht, sieht man, dass dem höheren



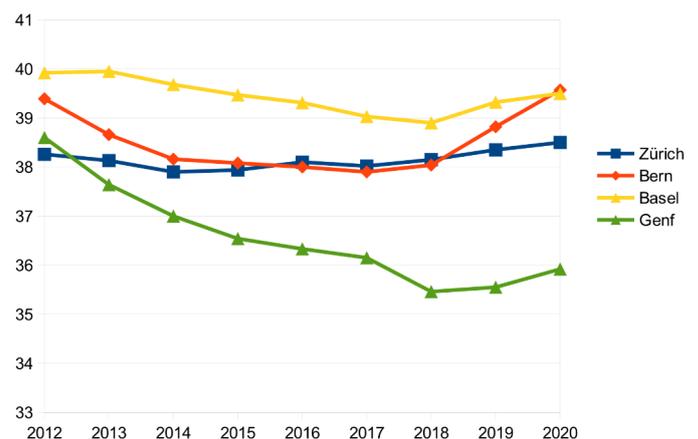
Verbrauch der Betriebsenergie von sanierten Bestandesbauten die graue Energie von Neubauten gegenübersteht». Der grösste Hebel für die Verminderung des Energieverbrauchs liege aber nicht bei der gewählten Verdichtungsstrategie, sagt Eggimann, sondern bei der Wohnfläche, die jeder und jede Einzelne für sich beansprucht. «Die öffentliche Debatte sollte stärker darauf fokussieren, wie wir den Trend des steigenden Bedarfs der Wohnfläche pro Kopf stoppen können», sagt Eggimann. Erste Anzeichen eines Umdenkens sind bereits festzustellen: Im Gegensatz zu früheren Jahrzehnten steigt die Wohnfläche pro Person heute nur noch schwach an, geht in Städten wie Basel und Genf sogar leicht zurück (vgl. Grafik rechts). So werden Genossenschaftswohnungen heute oft kleiner gebaut als in früheren Jahren.

Nachhaltige Baustoffe einsetzen

Nebst der Anzahl Einwohner und Einwohnerinnen, die verschiedene Verdichtungsstrategien ermöglichen, und dem Flächenverbrauch pro Person, spielt die Wahl von nachhaltigen Materialien für Sanierung oder Neubau von Gebäuden eine wichtige Rolle. Es ist beispielsweise bekannt, dass die Herstellung von Zement viel Energie benötigt und erhebliche CO₂-Emissionen verursacht. Durch Einsatz möglichst nachhaltiger Konstruktionsweisen lasse sich Energie sparen, wird daher gern argumentiert. Die Forschenden fanden diese Einschätzung in ihrer Untersuchung bestätigt. Nach ihren Berechnungen für Beispielquartiere lässt sich der Ausstoss von Treib-

hausgasen über den Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg um 6 bis 7 % senken, wenn im Zuge einer Quartierverdichtung alle Neubauten mit Holz statt mit Beton ausgeführt werden. Die Wahl des Baumaterials beeinflusst den Energieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen, schreiben die Forscher im BFE-Schlussbericht, sie taxieren diesen Einfluss aber in der Gesamtschau nachhaltiger Verdichtung als «relativ gering».

Wohnfläche pro Kopf in Mehrfamilienhäusern (in Quadratmetern)



Eine Sonderauswertung des Bundesamts für Statistik zeigt, dass die Wohnfläche von Personen in Mehrfamilienhäusern in Städten wie Basel und Genf, aber auch in Bern im letzten Jahrzehnt zumindest zeitweise rückläufig war. Gesamtschweizerisch ist aber nach wie vor eine Zunahme der Wohnfläche zu beobachten, in jüngster Zeit aber in geringerem Ausmass. Grafik: Bundesamt für Statistik

- Der **Schlussbericht** zum Projekt «Urban densification and its impact on energy use in Swiss cities» unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=44251>
- **Auskünfte** zu dem Projekt erteilt Nadège Vetterli (nadege.vetterli@lanex.ch), externe Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Gebäude und Städte.
- Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Gebäude und Städte: www.bfe.admin.ch/ec-gebaeude.