

Verdichtet bauen ist günstiger

Verdichtetes Bauen lohnt sich: Hochhausbewohner verursachen weniger Infrastrukturkosten als Einfamilienhausbewohner. Sinnvoll ist es zudem, Lücken im Siedlungsgebiet zu füllen.

Christina Hürzeler, André Müller

Abstract Was bedeutet die verstärkte Forderung nach Siedlungsentwicklung nach innen für die Kosten der technischen Infrastrukturen? Eine Studie des Berner Forschungs- und Planungsunternehmens Ecoplan im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE) kommt zum Schluss, dass die Infrastrukturkosten von Abwasserentsorgung, Strassen sowie Wasser- und Stromversorgung für ein Hochhausquartier pro Person zwei bis drei Mal tiefer sind als für eine Einfamilienhaussiedlung. Bei Siedlungserweiterungen dürfte eine Neuerschliessung eines Gebietes am Rand eines städtischen Zentrums günstiger sein als Verdichtungen im ländlichen Raum. Das Verursacherprinzip wird bei der Abwasserentsorgung sowie der Wasser- und Stromversorgung nur teilweise umgesetzt, bei der Mobilität gar nicht. Dort fallen die betrachteten Kostenbereiche gänzlich bei den Steuerzahlenden respektive der Allgemeinheit an. Diese bestehenden Fehlanreize könnten behoben werden, würden die Kosten konsequenter auf die Verursacher überwältigt.

Die Raumplanung verlangt immer nachdrücklicher, verdichtet und an gut erschlossenen Lagen zu bauen. Was bedeutet diese sogenannte Siedlungsentwicklung nach innen für die Kosten von Bau, Betrieb und Unterhalt der Infrastrukturen? Ist die Verdichtung dank geringerer Distanzen und grösserer Volumen auch volkswirtschaftlich von Vorteil, oder überwiegen die Mehrkosten aufgrund von komplexeren Bausituationen und höheren Anforderungen an die Kapazitäten?

Ebenso interessiert, wie es um die verursachergerechte Anlastung der Kosten von Wasser- und Stromversorgung, Abwasserentsorgung sowie Strasseninfrastrukturen steht. Profitieren Personen, die auf grösserer Fläche und peripher wohnen, von einer Quersubventionierung seitens der Stadtbewohnenden? Diese Fragen hat das Berner Forschungs- und Beratungsbüro Ecoplan im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) untersucht.¹

Verschiedene Orts- und Siedlungstypen

In der Studie wurde der sogenannte Normkostenansatz² verwendet und empirisch validiert. Der Ansatz unterscheidet vier Ortstypen und sechs verschiedene Siedlungstypen, welche von der Einfami-

lienhaussiedlung bis zum Hochhaus reichen (siehe *Abbildung 1*). Je nach Ortstyp dominieren in der Schweiz bestimmte Siedlungstypen, so wie es auch in der Realität zu beobachten ist. Während in den Städten Hochhäuser und Wohnblöcke mit drei oder mehr Etagen vorherrschend sind, prägen in den ländlichen Gemeinden Einfamilien- und Reiheneinfamilienhäuser das Ortsbild.

Für jede dieser Kombinationen aus Siedlungs- und Ortstyp wurde ein Mengengerüst ermittelt. Dieses umfasst beispielsweise die Anzahl Hausanschlüsse und die Länge der Groberschliessung in Metern. Anschliessend wurde das Mengengerüst mit dem entsprechenden Wertgerüst, das zum Beispiel die Kosten pro Hausanschluss oder pro Meter Groberschliessung in Franken erfasst, multipliziert. Daraus ergeben sich die Kosten der technischen Infrastruktur, differenziert nach Siedlungs- und Ortstyp. Die zugrunde liegenden Daten basieren auf Einschätzungen von Ingenieurbüros sowie empirischen Durchschnittswerten von Gemeinden.

Für die «innere Erschliessung» ist der Siedlungstyp massgebend: Je dichter eine bestimmte Fläche bebaut ist, desto geringer ist beispielsweise die notwendige Kanallänge pro erschlossenen Einwohner. Demgegenüber ist für die «äussere Erschliessung» – beziehungsweise für die Groberschliessung – der Ortstyp entscheidend. So weist eine ländliche Gemeinde beispielsweise mehr Kanallänge

pro Einwohner als eine Stadt auf, und aufgrund der geringeren Bevölkerungszahl entstehen wegen fehlender Skaleneffekte höhere Pro-Kopf-Kosten. Andererseits sind die Laufmeterkosten für die Groberschliessung in den ländlichen Gemeinden aufgrund der geringen Komplexität der Baustellen tiefer als im städtischen Umfeld. Für einen Meter Kanalisation zur Erschliessung eines Quartiers einer Landgemeinde müssen beispielsweise durchschnittlich 1000 Franken investiert werden, während es im dicht bebauten städtischen Umfeld 3300 Franken sind.

In allen Infrastrukturbereichen wurden die Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Investitionen, welche den Werterhalt mit einbeziehen, berücksichtigt. Im Verkehrsbereich wird zusätzlich die Problematik der Folgekosten betrachtet. Darunter sind einerseits die externen Kosten und Nutzen des privaten und öffentlichen Personenverkehrs wie beispielsweise Lärm und Luftverschmutzung und andererseits die ungedeckten Kosten im öffentlichen Verkehr (ÖV) aufgrund von Subventionen zu verstehen.

Bei den im Normkostenansatz verwendeten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte für die dargestellten schweizerischen Siedlungs- und Ortstypen. Die genaue Situation von einzelnen real existierenden Gemeinden, beispielsweise mit ihrer spezifischen topografischen Situation, wird damit nicht wiedergegeben. Der Ansatz stellt aber für die Gemeinden einen guten Startpunkt dar, um siedlungsspezifische Infrastrukturkosten abzuschätzen.

Dichte und Kosten hängen zusammen

Die Resultate für die Siedlungstypen zeigen: Je dichter die Personen beieinander wohnen, umso tiefer sind die durchschnittlichen Pro-Kopf-Kosten für Abwasser, Wasser und Strom. Während sie im Einfamilienhaus pro Person jährlich zwischen 1100 und 1400 Franken betragen, belaufen sie sich für eine Hochhausbewohnerin

¹ Ecoplan, B+S, Hunziker Betatech (2017).

² Siehe Ecoplan (2000).

Abb. 1: Ortstypen mit Anteilen der sechs Siedlungstypen, in %

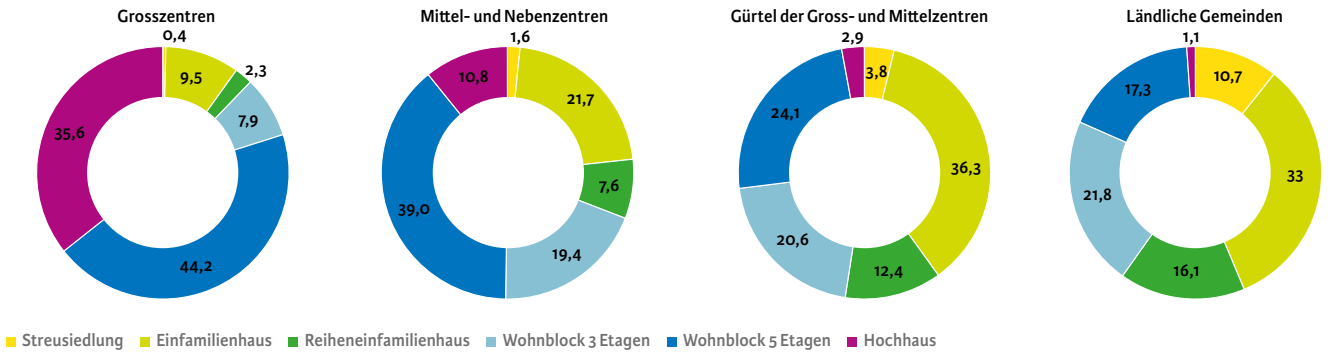
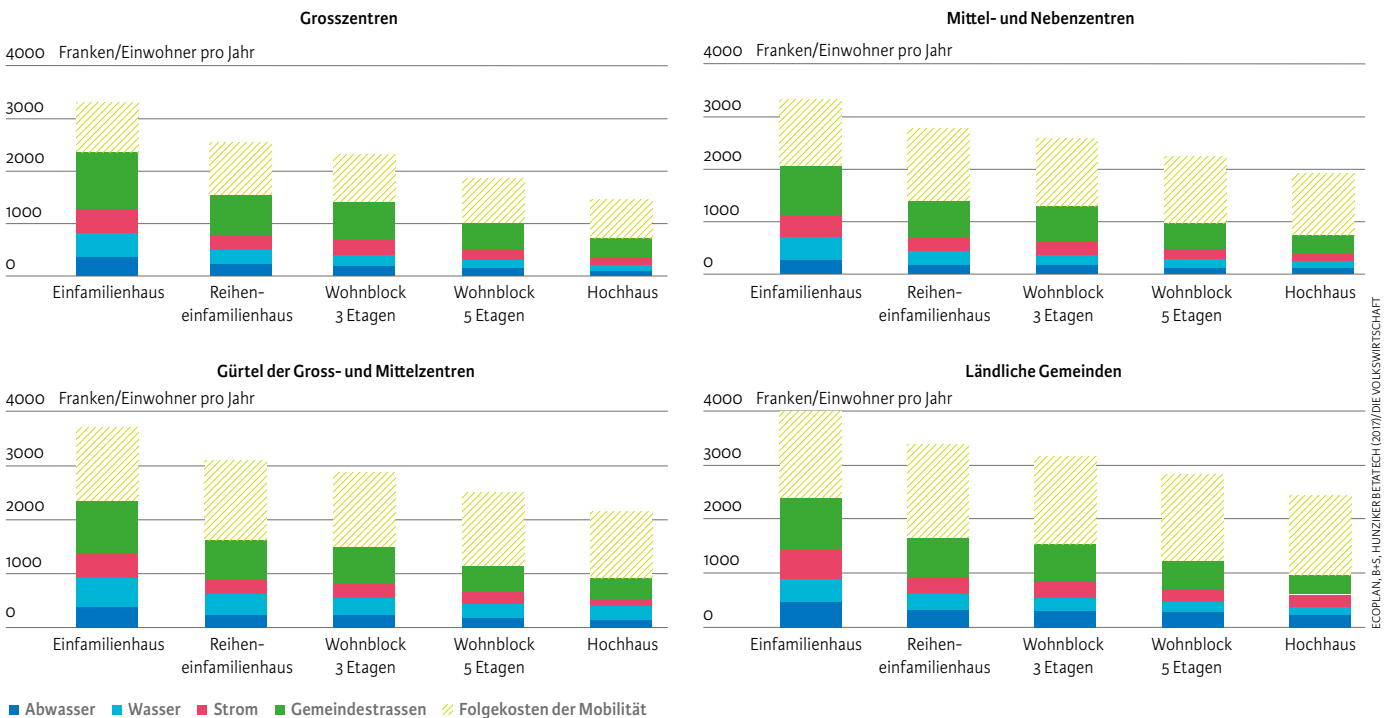


Abb. 2: Durchschnittliche Infrastrukturkosten unterschiedlicher Siedlungs- und Ortstypen, in Fr. pro Einwohner und Jahr



lediglich auf 350 bis 600 Franken pro Jahr (siehe *Abbildung 2*).

Bei den Ortstypen zeigt sich, dass die Pro-Kopf-Kosten in den Landgemeinden generell etwas höher sind. Da es im städtischen Umfeld zu den erwähnten Skaleneffekten kommt, fallen dort die Pro-Kopf-Kosten leicht tiefer aus.

Die bedeutendsten Kosten entstehen jedoch bei der Mobilität, namentlich bei den Gemeindestrassen und den aus dem Personenverkehr entstehenden Folgekosten. In diesem Bereich sind die Unterschiede zwischen Stadt und Land ausgeprägter als bei den Infrastrukturbereichen Abwasser, Wasser und Stromversorgung. Die Bewohner von grösseren Zentren verursachen mit durchschnittlich 1400 Franken pro Kopf jährlich deutlich

weniger Mobilitätskosten als die ländliche Bevölkerung mit 2100 Franken pro Kopf. Das hängt damit zusammen, dass in dicht bebauten, zentralen Siedlungsgebieten die Wege zum Einkaufen, zum Arzt oder zum Fitnesszentrum kürzer sind und diese Wege weniger oft mit dem Auto zurückgelegt werden. Allerdings benützt die städtische Bevölkerung häufiger den subventionierten öffentlichen Verkehr. Dank einer guten Auslastung fallen die ÖV-Abgeltungen pro Kopf aber kleiner aus als in ländlichen Gebieten.

Lücken füllen oder neu erschliessen?

Neben den Durchschnittskosten, die den aktuellen gebauten Zustand abbilden, in-

teressiert aus raumplanerischer Sicht auch die Frage, wie viel zukünftige Siedlungsentwicklungen kosten. Von Interesse sind insbesondere die Grenzkosten von zwei Arten der Siedlungsentwicklung – das Auffüllen von Lücken inmitten von bebauten Parzellen und die Neuerschliessung von Bauland am Siedlungsrand. In beiden Fällen kann ein Teil der Infrastruktur der bestehenden Siedlung mitbenutzt werden, der jedoch unterschiedlich gross ist. Dabei zeigt sich: Innerhalb desselben Ortstyps ist das Auffüllen von Baulücken immer günstiger als die Neuerschliessung am Siedlungsrand. Wenn sich jedoch die Frage stellt, in welchem Ortstyp eine Erweiterung stattfinden soll, so weisen die Berechnungen darauf hin, dass eine Neuerschliessung am Siedlungsrand

eines Grosszentrums aus Infrastruktur-sicht kostengünstiger ist als das Auffüllen von Baulücken in einer ländlichen Gemeinde. Hauptgrund dafür sind die hohen Pro-Kopf-Kosten der Mobilität im ländlichen Raum (siehe *Abbildung 2*).

Insgesamt lässt sich sagen, dass eine verdichtete und zentrale Bauweise nicht nur aus raumplanerischer Sicht sinnvoll ist, sondern auch die finanziellen Ressourcen schont.

Verursacherprinzip konsequent umsetzen

Bei der Wasserversorgung sowie der Abwasserentsorgung gibt es *zwischen* den Einzugsgebieten der Wasseraufbereitung respektive der Abwasserreinigungsanlage keine Quersubventionierung. Allerdings haben beide Bereiche in der Vergangenheit von staatlichen Subventionierungen profitiert. Es ist davon auszugehen, dass die heutigen Gebühren für Wasser und Abwasser nicht ausreichen, um langfristig die notwendigen Erneuerungsinvestitionen zu tätigen. Sollten in diesem Zusammenhang die Gebühren steigen, so empfehlen die entsprechenden Fachverbände, im Zuge dieser Erhöhungen die heute bestehenden Quersubventionierungen *innerhalb* der Einzugsgebiete von Mehrfamilienhäusern zu Einfamilienhäusern durch eine Stärkung der Grundgebühr abzubauen.

Bei der Stromversorgung kommt es zwischen den Einzugsgebieten der Elektrizitätsunternehmen ebenfalls zu keinen Quersubventionierungen. Aber auch dort liegt das Problem innerhalb des Einzugsgebietes. Aufgrund der gesetzlichen Vorgabe der harmonisierten Stromtarife trägt die Bevölkerung der dicht besiedelten Gebiete mehr Kosten, als sie verursacht, während die Bewohner der teureren, weniger dicht besiedelten Gebiete nicht die

gesamten von ihnen verursachten Kosten tragen. In der aktuellen Stromtarifdiskussion stehen siedlungsspezifische Kostenunterschiede nicht im Vordergrund, hingegen wird eine leistungsabhängige Stromtarifierung auch für die Haushalte diskutiert. Eine solche Tarifierung würde die siedlungsspezifischen Kostenunterschiede besser berücksichtigen.

Am ausgeprägtesten ist die Quersubventionierung bei der Mobilität. Da die Gemeindestrassen über allgemeine Steuergelder finanziert werden, findet hier eine Quersubventionierung von Steuerzahlenden zu Strassenbenützenden statt. Ebenso wenig werden die Folgekosten der Mobilität von den Verursachern berappt. Die externen Kosten gehen zulasten der Allgemeinheit, die Subventionierung des ÖV zulasten der Steuerzahlenden. Hier besteht der grösste Handlungsbedarf zur konsequenteren Umsetzung des Verursacherprinzips.

Technische Neuerungen bringen Veränderungen

Durch technische Entwicklungen verändern sich die Kosten der untersuchten Infrastrukturen. Im Bereich Abwasser sind einerseits Zentralisierungstendenzen feststellbar – unter anderem wegen höherer Qualitätsansprüche an die Abwasserreinigungsanlagen. Andererseits werden Kleinkläranlagen vor Ort kostengünstiger und stellen so für dezentrale Siedlungsgebiete eine Alternative dar.

Auch bei der Wasserversorgung wird an dezentralen Lösungen geforscht. Allerdings werden aus Gründen der Versorgungssicherheit vielerorts zentrale Lösungen vorangetrieben. Im Personenverkehr stellt sich die Frage, ob autonomes Fahren und elektrische Fahrzeuge dezentrales Wohnen möglicherweise attraktiver und kostengünstiger machen werden.

Bei der Stromversorgung sind sowohl dezentrale als auch zentrale Siedlungsstrukturen vom technischen Fortschritt betroffen. In dezentralen Siedlungsstrukturen ist das Stromeigenproduktionspotenzial grösser, wobei dies mit entsprechenden Zusatzkosten für die Stromnetze einhergeht. In zentralen Siedlungsstrukturen dürfte hingegen die intelligente Verbrauchssteuerung kostengünstiger umsetzbar sein. Diese Entwicklungen müssen auch aus raumplanerischer Sicht eng verfolgt werden.



Christina Hürzeler
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Sektion Grundlagen, Bundesamt für
Raumentwicklung (ARE), Bern



André Müller
Partner des Beratungs- und Forschungs-
unternehmens Ecoplan, Bern

Literatur

Ecoplan, B+S, Hunziker Betatech (2017). *Infrastrukturkosten unterschiedlicher Siedlungstypen. Oder: Ist verdichtet und zentral bauen billiger?* Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, Bern.
 Ecoplan (2000). *Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten*, Untersuchung im Auftrag von Bundesamt für Raumentwicklung, Staatssekretariat für Wirtschaft, Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, Bern.