

Zusammenfassung des wissenschaftlichen Forschungspapiers: "Decoupling density from tallness in analysing the life cycle greenhouse gas emissions of cities"

Gegenstand dieses wissenschaftlichen Forschungspapiers der Universitäten Cambridge und Boulder Colorado sind einerseits die weltweite Bevölkerungszunahme und andererseits die Erkenntnis, dass Städte die grössten Treibhausgasemittenten sind. Als Messkriterium gilt deshalb das Total der Treibhausgasemissionen - nach heutigen Erkenntnissen der treibende Faktor der Klimaerwärmung.

Erstmals wird Dichte von der Gebäudehöhe entkoppelt. Wenn, wie bisher geglaubt wird, grössere Höhen brächten mehr Dichte, wird die Energie- und Emissionsfrage ausser Acht gelassen, denn das bedrohendste Problem ist das Total der weltweiten Treibhausgasemissionen. Sie werden in dieser Studie deshalb zum Hauptkriterium erhoben.

Wo liegt das Optimum im Städtebau? Die "Stachelstadt" aus Hochhäusern mit ihrer Energieverschwendung im Bau und Betrieb kann es nicht sein. Diese ursprüngliche Büro-Bauform hat zudem auch zu grosse Nachteile für das Wohnen. Die Studie zeigt, dass in Stadtteilen mit grossen Gebäudehöhen die Menge der produzierten Treibhausgase, ungeachtet der Dichte, höher liegt. Anzustreben ist eine Verdichtung ohne Zunahme der Bauhöhen: "high density/low rise".

Als Ergänzung der Zusammenfassung finden Sie unten den Link zum Original. Zur Zeit der vorgeschlagenen Revision des Zürcher Hochhausleitbilds können jetzt grundlegende Fragen erstmals wissenschaftlich beantwortet werden. Die Erkenntnisse der Studie erlauben es, die Vorlage kritisch zu beurteilen.

Einleitung

Wenn überbaute Gebiete die grösste Quelle von Treibhausgasemissionen sind, bringen die optimale Nutzung des Raums und effiziente Bautypen grosse Einsparungen. Bisher wurde die Energiefrage zu eng gefasst. Nötig ist die Berechnung des Energiebedarfs über den ganzen Lebenszyklus von Bauten und Siedlungen: Vom Erz, der Gewinnung und Transport der Rohstoffe, den Bauprodukten, der Konstruktion, dem langjährigen Betrieb, dem Unterhalt und Rückbau. Entscheidend ist die CO₂-Bilanz über alles. Auch die Bauform spielt eine grosse Rolle: erdnahe Kompaktheit ist günstig, schlanke Hochhaus-"Stacheln" sind ungünstig. Notwendig ist das Vorhandensein von ausreichend Tageslicht. Die Stadtgestalt kommt erstmals als Ganzes in den Fokus der Forschung. Das Modell wurde an verschiedenen in Europa vorkommenden Bebauungstypen getestet.

Resultate/Illustrationen im Forschungspapier

Jedes urbane Gebiet ist in seiner Ausformung geografisch, ökonomisch und kulturell bedingt unterschiedlich. Doch die darin vorkommenden Bautypen und deren Dichte bilden eine gemeinsame bewertbare Grundlage. Um dem übergeordneten Kriterium des Totals der Treibhausgasemissionen näher zu kommen, wird die Dichte von der Gebäudehöhe getrennt und die Baumasse in vier Kategorien von urbanen Typologien unterteilt und gemessen: high density/high rise, low density/high rise, high density/low rise, low density/low rise (Fig. 1 der Studie).

Ein erster Test bringt bei konstanter Bevölkerungsdichte in Fig. 2 die Treibhausgasemissionen bei verschiedenen Bauhöhen (Grösse der Bubbles) zur Darstellung und Fig. 4 zeigt bei verschiedenen Bevölkerungsdichten die Zunahme der Emissionen mit den Gebäudehöhen (Orange und Rot für die höchsten Werte).

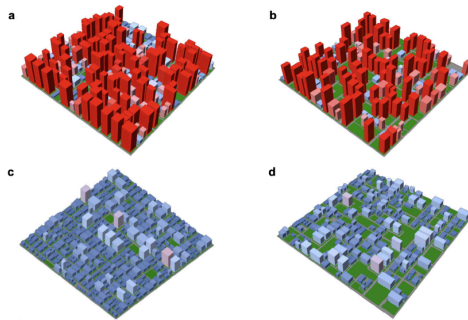


Fig. 1 Illustration of the different of urban typologies classified in the present analysis. a HDHR, b LDHR, c HDLR, d LDLR. The height of each building is mapped to the colour with blue as low heights and red as high heights.

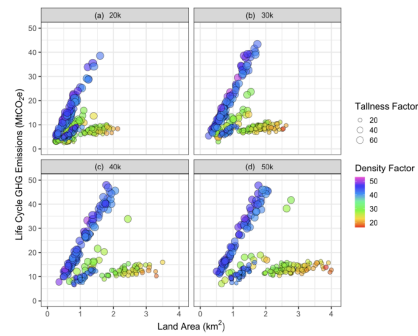


Fig. 2 LCGE versus built land area for fixed populations. Results presented for 20 (a), 30 (b), 40 (c), and 50 (d) thousand people.

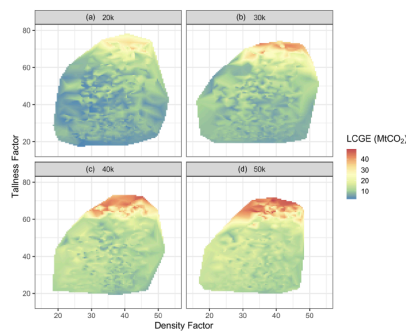


Fig. 4 Colour maps for the fixed population conditions under investigation. Results presented for 20 (a), 30 (b), 40 (c), and 50 (d) thousand people. A spline interpolation is used to interpolate between each simulated urban environment.

(volle Grösse im Forschungspapier)

Dass es zu einer Neubewertung kommt, kann nicht verwundern. Ein paar Vergleichszahlen sollen einen Eindruck vermitteln: Für Midtown Manhattan ein Dichtefaktor von 54.5 und ein Schlankheits/Höhenfaktor von 54.2. Für den Zentrumsbereich von Paris ein Dichtefaktor von 62.6 und ein Schlankheits/Höhenfaktor von 7.5. Aussage: die Höhe braucht es nicht für die Dichte und die Höhe ist energetisch immer nachteilig.

Szenarien

Eine Aussage ist interessant: Der Umzug aus einem high density / low rise -Gebiet in ein Gebiet mit high density/high rise resultiert in einer 140%-Zunahme der Treibhausgasemissionen.

Gebäudehöhe hat einen entscheidenden Einfluss auf die Treibhausgasemissionen, während dem das für die Dichte nicht der Fall ist. Oder: In dichter Bebauung kann die selbe Bevölkerung bei low rise / high density zu drastisch geringeren Emissionen behaust werden.

Internetadresse

Decoupling density from tallness in analysing the life cycle greenhouse gas emissions of cities (<https://doi.org/10.1038/s42949-021-00034-w>)

Die Verfasser

Franco Pomponi, Ruth Saint, Jay H. Arehart, Niaz Gharavi, Bernardino D'Amico University of Cambridge UK & University of Boulder Colorado USA, 5 July 2021