

## Das Kommunale ist global

Der weltweite Klimawandel lässt sich nur durch Grüne Städte stoppen

Philipp Rode und Dimitri Zenghelis | **Geht es um Umweltfreundlichkeit und Energieeffizienz, sind Städte zu großen Laboratorien geworden, wo Theorien in die Praxis umgesetzt werden. Die urbanen Ökonomien sorgen dafür, dass sich Investitionen in grüne Innovationen und Geschäftsmodelle rechnen – zum Wohle der Metropolen wie der Erde insgesamt.**

Städte haben bei der Entstehung des anthropogenen Klimawandels zweifellos eine große Rolle gespielt, und sie werden ein zentraler Bestandteil der Lösung des Problems sein. Zwar sind weniger als zwei Prozent der Erdoberfläche von Städten bedeckt, doch auf dieser Fläche lebt die Hälfte aller Erdbewohner, und sie produzieren 70 Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts. Prognosen besagen, dass der Anteil der Stadtbevölkerung bis 2050 mehr als 70 Prozent der Weltbevölkerung ausmachen wird.

Zwischen CO<sub>2</sub>-Emissionen und Einkommen besteht ein direkter Zusammenhang. Das Pro-Kopf-Einkommen ist in Städten generell höher als in ländlichen Gebieten und bewirkt eine höhere Pro-Kopf-Nachfrage bei den großen Emissionsquellen. Doch nicht alle Städte sind gleich. Es gibt riesige Emissionsunterschiede in Städten mit ähnlichem Pro-Kopf-Einkommen – Resultat der bei ihnen herrschenden klimatischen Gegeben-

heiten, ihres Energiemixes, ihrer unterschiedlichen Industrien und nicht zuletzt ihrer exportierten Emissionen. Die meisten Städte der industrialisierten Weltregionen stehen auf dem Papier deutlich besser da, als es ihre tatsächliche Lage hergibt, weil Emissionen, die aus ihrem materiellen Konsum anderswo entstehen, nicht mit eingerechnet werden.

### Energieeffiziente Metropolen

CO<sub>2</sub>-Emissionen haben aber auch mit Unterschieden in den Siedlungsstrukturen zu tun: Insgesamt ist der Pro-Kopf-Ausstoß in dichteren und kompakteren Städten niedriger. Zwar sind Städte keine autarken Einheiten, und sie sollten Verantwortung für ihre CO<sub>2</sub>-intensiven Aktivitäten außerhalb ihrer Stadtgrenzen übernehmen. Doch einige Weltmetropolen scheinen vergleichsweise CO<sub>2</sub>- und energieeffizient zu sein, ob man es nun an der Gesamtmenge des jeweiligen Ausstoßes oder pro Kopf misst. Paris, São

Paulo, London, Dhaka, Hongkong und Tokio gehören zu den Städten mit dem weltweit niedrigsten Grad an Energieintensität – etwa ein Viertel dessen, was die fünf energieintensivsten Städte verbrauchen, und weniger als die Hälfte des von der Weltbank auf der Basis von 50 Metropolen errechneten Durchschnitts.<sup>1</sup>

Städte mit begrenzter Ausdehnung haben meist einen niedrigen Pro-Kopf-Ausstoß an CO<sub>2</sub>. Ihre relative Effizienz verdanken sie geringeren Distanzen und einem höheren Anteil an grünen Transportmitteln; größerer Heizungs- und Kühlenergieeffizienz in Gebäuden dank des günstigeren Oberfläche-zu-Volumen-Verhältnisses von kompakten Gebäudearten; und einem geringeren Verbrauch von gebundener Energie für städtische Infrastruktur, weil diese intensiver genutzt wird.

Kompakte, geschickt gemanagte Städte mit intelligenter Infrastruktur können zudem auch attraktiver für Arbeiter und Angestellte sein als vorstädtische oder ländliche Siedlungen. Die Zentren von Paris, Rom, Barcelona und London, von New York, Singapur und Tokio sind Beispiele für kreative wachsende Innenstädte mit Zugang zu einer Vielzahl von Grünflächen und anderen Annehmlichkeiten. Neuere Forschungen haben ergeben, dass Städte mit hoher Dichte oft einen geringeren Pro-Kopf-Ausstoß an CO<sub>2</sub> haben, vorausgesetzt, sie verfügen über ein gutes öffentliches Verkehrssystem.<sup>2</sup> Kompakte Städte wie Wien oder Madrid haben eine weitaus höhere Bevölkerungsdichte und eine besse-

re Auslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln als ausgedehnte Städte wie Atlanta oder Houston, mit entsprechend niedrigerem Pro-Kopf-Ausstoß an CO<sub>2</sub> und einem sehr hohen Grad an Lebensqualität.

### Vorteile hoher Dichte

Mit kürzeren Transportwegen und einer weniger weitläufigen Strominfrastruktur sparen Städte mit höherer Dichte Betriebskosten, die im Jahr für den Durchschnittshaushalt Tausende von Dollar betragen können. Das Leben in den Vorstädten ist trotzdem weiterhin beliebt, weswegen dichte Städte sorgfältig geplant werden müssen, um auch jene anzulocken, die Wohl-

stand schaffen und Städte, die heute als grüne Vorreiter gelten, blicken meist auf eine lange Geschichte integrierter Planung zurück riskieren Städte, sich eine langlebige CO<sub>2</sub>-intensive Infrastruktur zu geben, die sich nur unter großem Kostenaufwand umrüsten ließe. Es überrascht daher nicht, dass die Städte, die heute als grüne Vorreiter gelten, auf eine lange Geschichte der langfristigen und integrierten Planung zurückblicken, vor allem in Sachen Landnutzung und öffentliches Verkehrssystem.

Dabei zahlt es sich meist für Städte auch wirtschaftlich aus, Treibhausgase strategisch zu verringern. Solche Maßnahmen können die Effizienz steigern und Städten helfen, weniger zu verschwenden und Kosten zu senken. Städte bieten ein einzigartiges

<sup>1</sup> Weltbank, *Cities and Climate Change: An Urgent Agenda*, Washington, DC 2010.

<sup>2</sup> Daniel Hoornweg, Lorraine Sugar und Claudia Trejos Gomez: *Cities and Greenhouse Gas Emissions: Moving Forward*, Environment & Urbanization, Bd. 23.1 (2011), S. 207–227.

Umfeld, um neue Ideen und Prozesse zu entwickeln, Theorien in die Praxis umzusetzen und Innovationen voranzutreiben. Das fördert die Entstehung von Expertise-Clustern, vor allem in den wissensintensiven grünen Wirtschaftszweigen. Städte sind im Kampf gegen den Klimawandel zu Laboratorien geworden: Erfahrung und Lerneffekte führen zu

Städte sind zu Laboratorien geworden, Erfahrung und Lerneffekte führen zu weiteren Innovationen

weiteren Innovationen, die Kosten für neue Technologien sinken. Integrierte Recycling-

Kreisläufe, Methanvermeidung und Kraft-Wärme-Kopplung sind Verfahren, die auf einem direkten Zugang zu neuen Technologien, fähigen Ingenieuren und Installationsexperten basieren; in einem kompakten städtischen Umfeld ist dieser Zugang am ehesten gegeben.

Die mit Urbanisierung einhergehenden Skalenökonomien bedeuten, dass sich für Städte grüne Investitionen lohnen: in ein integriertes öffentliches Verkehrssystem, in Wasser- und Abwassersysteme, in Mautmodelle, intelligente Stromnetze oder dezentralisierte Energienetzwerke. In urbanen Ballungsräumen werden schon jetzt zehnmal mehr Patente im Bereich der erneuerbaren Energien angemeldet als in ländlichen Regionen.

Darüber hinaus zeitigt Klimapolitik auf kommunaler Ebene zusätzliche Nutzeffekte. Reduziert man zum Beispiel die Feinstaubbelastung, senkt man damit auch die Gesundheitskosten; reduziert man die Abfallmengen, führt das zu einem attraktiveren Um-

feld (weil beispielsweise Mülldeponien wegfallen); wenn man auf importierte Energie und Rohstoffe verzichtet, schafft man Energiesicherheit.

### Grüne Investitionen stimulieren

In Zeiten wirtschaftlichen Abschwungs können solche Programme Arbeitsplätze schaffen und stimulierend wirken, vor allem in solchen Sektoren, deren Unternehmen sofort zur Tat schreiten können, wie in Bereichen der energieeffizienten Gebäudesanierung, der Breitbandinfrastruktur und der Umrüstung von Betrieben. Verbessert man die Vegetation und erhöht man die Zahl von Grünflächen, senkt man nicht nur den Wärmeinselleffekt, sondern verbessert auch den Schutz gegen Überschwemmungen.

Der Grund für die Einführung von Bogotás TransMilenio-Bussystem war vor allem die dringende Notwendigkeit, kostengünstige öffentliche Verkehrsmittel mit hohen Kapazitäten bereitzustellen, um Staus zu vermeiden und die Lebensqualität in der Stadt zu verbessern. Tatsächlich wurden nicht nur die Staus in Stoßzeiten um bis zu 40 Prozent verringert und die Fahrtzeiten verkürzt. Auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden gesenkt.<sup>3</sup>

Transport macht etwa 22 Prozent der weltweiten energiebezogenen Treibhausgasemissionen aus. Von etwa zehn Milliarden Fahrten, die jeden Tag in urbanen Ballungszentren auf der ganzen Welt gemacht werden, geht ein großer und wachsender Anteil auf das Konto der CO<sub>2</sub>- und energieintensiven Privatfahrzeuge. Der Pendlerverkehr und die ihn tragenden

<sup>3</sup> Ricardo Montezuma: The Transformation of Bogotá, Colombia, 1995–2000: Investing in Citizenship and Urban Mobility, Global Urban Development Magazine, Bd. 1.1 (2005), S. 6.

Verkehrssysteme waren bisher in weiten Teilen verschwenderisch und ineffizient. Selbst innerhalb der Europäischen Union, einem hochgradig urbanisierten Umfeld mit ehrgeizigen, politisch vorangetriebenen Emissionszielen, stiegen die transportbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2006 um erstaunliche 36 Prozent (in anderen Bereichen wurden wenigstens bescheidene Einsparungen erreicht).<sup>4</sup>

In Großbritannien beispielsweise sind die Kosten für öffentliche Verkehrsmittel im Verhältnis zu privaten Fahrzeugen in den vergangenen 20 Jahren stark gestiegen, wobei die von verstopften Straßen verursachten Vergeudungen noch hinzukommen. Staus verursachen in dem Land jährlich Verluste von schätzungsweise acht bis neun Milliarden Euro. In Entwicklungsländern mit rapide wachsenden Städten, die mit dem Bevölkerungswachstum und der zunehmenden Motorisierung nicht Schritt halten können, sind die Kosten sogar noch höher. Verkehrsstaus in Buenos Aires kosten schätzungsweise 3,4 Prozent des örtlichen BIP, in Mexiko-Stadt 2,6 und in Dakar 3,4 Prozent.<sup>5</sup>

Zeitverlust, vergeudete Energie, ein höheres Unfallrisiko und negative Auswirkungen auf die Lebensqualität sind starke Gründe für Strategien zur Stauverringering. Londons City-Maut hat zwischen Februar 2003 und Februar 2004 die Staus um geschätzte 30 Prozent verringert, verglichen mit

dem gleichen Zeitraum in den Jahren davor. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb der Mautzone wurden um 19,5 Prozent reduziert. Mexiko-Stadt und Bogotá haben ebenfalls Beschränkungen eingeführt – mit

messbarem Erfolg bei der Staubeckämpfung und bei der Luftqualität. Effiziente, bezahl-

bare und verlässliche öffentliche Verkehrsmittel haben die Attraktivität von Privatfahrzeugen weiter verringert. In den vergangenen Jahren haben viele organisch gewachsene Städte der nördlichen Erdhalbkugel wie Kopenhagen, Amsterdam, London und New York in ein fahrrad- und fußgängerfreundliches Umfeld investiert.

### Sauberer Strom

Die Strom- und Heizwärmeproduktion trägt 37 Prozent zu den globalen energiebezogenen Emissionen bei. Einige Städte haben verstärkt in saubere Strom- und Heizwärmeproduktion investiert, zum Beispiel in Photovoltaik-Anlagen (PV) auf Dächern, an Gebäudefassaden oder auf speziell dazu vorgesehenen Flächen. In Freiburg bedecken PV-Anlagen 13 000 Quadratmeter der Gebäudeflächen, einschließlich des Hauptbahnhofs. San Francisco unterhält die größte städtische Solarstromanlage der USA. Weitere Möglichkeiten bietet die Windenergie, mit Turbinen, die außerhalb der Stadtgrenzen stehen. Der London-

Selbst innerhalb der Europäischen Union sind transportbezogene CO<sub>2</sub>-Emissionen gestiegen

<sup>4</sup> Europäische Kommission: EU 27 CO<sub>2</sub> emission by sector, siehe: [http://ec.europa.eu/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/doc/2007/2007\\_environment\\_en.xls](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2007/2007_environment_en.xls).

<sup>5</sup> Siehe The Eddington Transport Study: The case for action – Sir Rod Eddington's advice to Government, Dezember 2006, Executive Summary, S. 5, UK Department for Transport, [www.dft.gov.uk/162259/187604/206711/executivesummary](http://www.dft.gov.uk/162259/187604/206711/executivesummary); Weltbank, Cities on the Move: A World Bank Urban Transport Strategy Review, Washington, DC 2002.

Array-Offshore-Windturbinenpark ist ein Beispiel dafür; er soll eine Energieleistung von 1000 Megawatt erwirtschaften, genug, um 750 000 Haushalte zu versorgen.

Kopenhagens Bezirksheizungssystem fängt die bei der Stromproduktion anfallende Hitze auf, die normalerweise einfach als heißes Wasser ins Meer fließen würde. Damit hat Kopenhagen die Emissionen verringert und

In vielen europäischen Städten liegt die Recyclingrate bei 50 Prozent, in Kopenhagen sogar bei 97 Prozent

die Kosten pro Haushalt um jährlich 1400 Euro gesenkt. Schätzungen zufolge sparen die Menschen im

Ballungsraum Portland jährlich 1,47 Milliarden Euro – durch gezielte Veränderungen in der Flächennutzung und beim Verkehrssystem. Dazu gehören eine vorsichtige Steigerung der baulichen Dichte, Stadtbahnverkehr sowie fahrrad- und fußgängerfreundliche Maßnahmen. In vielen europäischen Städten liegt die Recyclingrate des einheimischen Abfalls bei 50 Prozent, in Kopenhagen landen sogar nur 3 Prozent auf Müllkippen.

### Kritische Masse

25 Prozent der globalen energiebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen stammen von Gebäuden. Strengere Bauauflagen und verpflichtende Energiezertifikate sowie Steueranreize und Darlehen hatten bereits einen messbar positiven Effekt auf den Energieverbrauch in einer Reihe europäischer und amerikanischer Städte.

Mit integrierten Technologien werden Städte effizienter funktionieren und ihren Verbrauch stärker vergemeinschaften. Städte bieten die kritische Masse potenzieller Kunden für

ein weites Spektrum auf IT basierenden Dienstleistungen, die auf komplexen physischen Infrastruktursystemen fußen (wie Straßen, Schienen, Kabel oder Versandzentren). Eine digitale Breitband-Infrastruktur kann Menschen mit Menschen, Menschen mit Systemen und Systeme mit Systemen verbinden; sie ermöglicht Städten und ihren Bewohnern, fast in Echtzeit auf sich verändernde Bedingungen zu reagieren. Verbesserte Kontroll- und Messmethoden für die Verteilungsmuster beim Fluss von Ressourcen werden zukünftig die Entscheidungen für Infrastrukturinvestitionen verbessern. Schon heute sind intelligente Verkehrssysteme im Gebrauch, um Staus in den Griff zu bekommen, um Straßennutzungsgebühren erheben zu können oder um Informationen über Verkehrsprobleme in Echtzeit zu erhalten – Beispiele hierfür sind Stockholms Stau- und Singapurs elektronisch erhobene Straßenmaut. Amsterdam probiert gerade intelligente Arbeitszentren aus, in denen Arbeitnehmer örtliche Büroanlagen nutzen können, anstatt in ihr Hauptbüro pendeln zu müssen.

Aus politischer Sicht geht es allerdings nicht nur um die Infrastruktur für Straßen, Busse und Schienennetze; es geht auch um deren Kosten, um Management, die Regulierung der Ansiedlung von Haushalten, die Nutzung von Autos und um Stadtplanung. Es geht auch um die Art der Arbeitsplätze und die Praxis der physischen Anwesenheit am Arbeitsplatz. Fast immer geht es dabei in irgendeiner Form um Netzwerke, in denen die Entscheidung eines Individuums – wo es wohnt, wie es sich fortbewegt, wie es interagiert und wie

# Bild nur in Printausgabe verfügbar

es pendelt – einen großen Einfluss auf andere hat.

Wenn es schon Anzeichen dafür gibt, dass reichere Städte auch Grüner Städte sein können, warum wird dann nicht mehr in klimafreundliches Wachstum investiert? Erstens zahlen sich Investitionen in Energieeffizienz nicht unmittelbar aus. Liquiditätssengpässe und begrenzter Kapitalzugang schließen deshalb vielleicht so manche langfristig profitable Investition von vorneherein aus. Zweitens sind die Gewinne aus der Energieeffizienz noch nicht vollends verstanden worden. In dem Maße, in dem fossile Energieträger und andere knappe Ressourcen teurer werden und in dem die Politik stärker gegen Verschwendung durchgreift, dürfte sich dies ändern.

## **Widersprüchliche Anreize**

Doch selbst da, wo es in der Vergangenheit klare Vorteile gab, hat eine Reihe von Hindernissen optimale Investitionen in die Ressourceneffizienz

bisher verhindert. Häufig existieren widersprüchliche Anreize, dann nämlich, wenn die Gewinne aus Energieeinsparungen nicht der Person oder Gruppe zugute kommen, die investiert (zum Beispiel der Vermieter, die Baufirma, der Immobilienhändler). Energieeffiziente Ausstattung ist oft teurer als die weniger effizienten Alternativen, und selbst wenn der Amortisierungszeitraum kurz ist, gibt es manchmal einen finanziellen Engpass bei der Anfangsinvestition (vor allem für Menschen mit niedrigem Einkommen). Häufig gibt es Kosten, die mit den Erfordernissen von Management und Entscheidungsfindung zusammenhängen, die durch den Zusammenschluss vieler eingespart werden könnten; der Zeitaufwand, den eine Million Einzelpersonen darauf verwenden, den Amortisierungszeitraum für einen Boiler oder ein anderes Haushaltsgerät zu errechnen, entfielen, wenn gesetzliche Standards für die Minimaleffizienz eingeführt wür-

Radlerparadies:  
Das Barometer  
am Rathausplatz  
in Kopenhagen,  
Europas fahrrad-  
freundlichster  
Hauptstadt



den – ineffizienten Produkten wäre dann mit einem Schlag der Zugang zum Markt verwehrt.

Schwache Überprüfungs- und Messsysteme machen es schwer, die Gewinne aus Investitionen in Effizienz zu beziffern. So fehlt zum Beispiel ein intelligenter Messapparat, der den Konsumenten in Sachen Energieverbrauch und -verschwendung anleitet – was den Anreiz zu investieren mindert. Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien sind oft langwierig, spekulativ und mit vielen Risiken behaftet, und die Wissensüberschüsse sind schwer zu beziffern und zu patentieren. Deshalb fällt Innovation oft hinter das zurück, was sozial wünschenswert wäre. Schließlich ist es auch der Mangel an Fachkräften und Expertise, der eine Umwandlung des städtischen Umfelds so teuer macht. Vor kurzem musste eine Initiative für mehr Energieeffizienz in Australien zurückgefahren werden, weil sich nicht genügend Installationsingenieure fanden.

Um diese Hindernisse zu überwinden, bedarf es einer Mischung aus politischen Maßnahmen und eines klaren Bekenntnisses des öffentlichen Sektors zur grünen Transformation. Mit Unterstützung der Politik können innovative Unternehmen die wachsenden neuen Geschäftsmöglichkeiten im Bereich der Niedrig-Karbon-Technologien nutzen, die über großes Potenzial verfügen.<sup>6</sup> Viele erfolgreiche Städte werden sich immer mehr auf

hochklassige Dienstleistungen wie Umwelt-Consulting spezialisieren. Natürlich variieren die Möglichkeiten von Stadt zu Stadt, je nach Einkommensniveau, politischen Rahmenbedingungen, Zusammensetzung der Industrien und Möglichkeiten für CO<sub>2</sub>-effiziente Verkehrssysteme.

Städte sind komplexe, heterogene Einheiten, die einige Gemeinschaftsgüter teilen. Es gibt keine Patentlösung für alle, doch Städte haben einen gewissen Spielraum, um ihre Effizienz zu steigern, mehr erneuerbare Ressourcen einzusetzen und das Umfeld für Innovationen zu verbessern – mit großem ökonomischem und ökologischem Gewinn. Von den Investitionen und strategischen Entscheidungen der nächsten Jahre hängt ab, wo auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft die Gewinner und Verlierer zu Hause sind.



PHILIPP RODE ist Executive Director und Senior Research Fellow des LSE Cities Institutes der London School of Economics (LSE).



DIMITRI ZENGHELIS ist Senior Visiting Fellow der LSE und Senior Economic Advisor von Cisco's long term innovation group.

<sup>6</sup> Siehe PriceWaterhouseCooper: A hybrid carbon tax and trade scheme (2009); UNEP/Bloomberg New Energy Finance: Global Trends in Renewable Energy Investment 2011.