



Klaus Burmeister, Ben Rodenhäuser

## Stadt als System

Trends und Herausforderungen  
für die Zukunft urbaner Räume

 oekom

Klaus Burmeister, Ben Rodenhäuser

### Stadt als System

Trends und Herausforderungen für die Zukunft urbaner  
Räume

ISBN 978-3-86581-817-1

136 Seiten, 12,0 x 18,0 cm, 14,95 Euro

oekom verlag, München 2016

©oekom verlag 2016

[www.oekom.de](http://www.oekom.de)

02

# Ökologie: Nachhaltige Stadtsysteme



Städte haben schon immer Umweltprobleme produziert, von Gestank und Hygienemängeln der mittelalterlichen Städte bis hin zum von Kohlenstaub verdunkelten Himmel über dem Ruhrgebiet zur Blütezeit der Montanindustrie. Heute unterscheidet die Forschung zwei Umweltagenden, mit denen sich Städte auseinandersetzen müssen.<sup>10</sup> Zum einen die *lokalen* Umweltprobleme: verunreinigte Luft, verschmutztes Wasser, mangelnde Hygiene, vergiftete Böden. Diese fordern vor allem in den Städten Asiens und Afrikas jedes Jahr viele Menschenleben.

Mit wachsendem Wohlstand werden diese Probleme im Regelfall entschärft, die Lebensbedingungen für die Menschen vor Ort verbessern sich sprunghaft. Zum anderen nehmen jedoch mit dem Wachstum der Wirtschaftskraft die *globalen* Umweltprobleme gleichzeitig zu. Der Lebensstil der Wohlstandsgesellschaft ist energieintensiv, die Treibhausgasemissionen pro Kopf schießen mit zunehmendem Wohlstand der Städte in die Höhe. Die Lebensqualität der Städter wird dadurch nicht unmittelbar beeinträchtigt, aber die Lebenschancen zukünftiger Generationen werden beschnitten – das Gegenteil von Nachhaltigkeit.

Da sich der vom Menschen gemachte Klimawandel unsichtbar vollzieht, erhalten globale Umweltprobleme im städtischen Alltag nicht jene Aufmerksamkeit, die sie verdienen, allen »Leuchtturmprojekten« zum Trotz. Städte werden jedoch von den Folgen des Klimawandels in erheblichem Maße betroffen sein. Gut dreizehn Prozent der urbanen Weltbevölkerung leben zum Beispiel in der sogenannten Low Elevation Coastal Zone, weniger als zehn Meter über dem Meeresspiegel und den Sturmfluten der Zukunft fast schutzlos ausgesetzt.

Die Nachhaltigkeit urbaner Systeme zu erhöhen ist also eine zentrale Zukunftsaufgabe. Neben der urbanen Mobilität von Personen und Gütern (vgl. Kapitel 04 und 05) sind das Thema Energie in all seinen Facetten (Kapitel 02.01 und 02.02) und eine Neugestaltung der urbanen Werk- und Wertstoffströme (Kapitel 02.03) wichtige Hebel, um das System Stadt nachhaltiger zu gestalten.

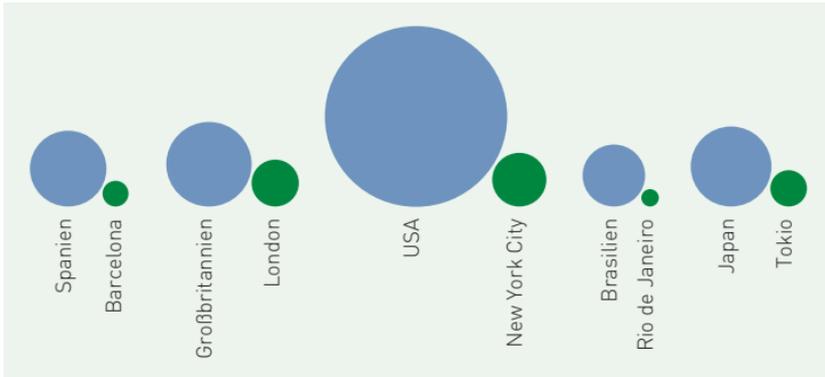
### 02.01 Energieeffizienz im Gebäude

Empirische Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Stadt – zumindest dem Potenzial nach – günstige Voraussetzungen für nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsformen schafft. So ist der Energieverbrauch des Städters in den reichen Industrieländern niedriger als auf dem Land. Die kompakte städtische Bauweise und der – im Vergleich zu ländlichen Regionen – verringerte Mobilitätsbedarf lassen sich als Gründe dafür anführen (vgl. Abbildung auf Seite 30).<sup>11</sup>

Gleichwohl ist der Verbesserungsbedarf erheblich. Fast 40 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland entfallen auf den Gebäudesektor, also auf Wohnhäuser und Gewerbeimmobilien. In den Privathaushalten sind Heizung und Warmwasseraufbereitung die größten Posten in der Energiebilanz – sie benötigen 85 Prozent der insgesamt verbrauchten Energie.<sup>12</sup> Beleuchtung und Informations- und Kommunikationstechnik, die aus Verbrauchersicht häufig als »Stromfresser« im Vordergrund stehen, machen zusammen nur sechs Prozent des Endenergieverbrauchs aus.<sup>13</sup>

Zwar werden im Neubau immer ambitioniertere Energiestandards realisiert – nicht nur Passivhäuser werden heute

## 02 Ökologie: Nachhaltige Stadtsysteme



### Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgewählter Städte und Länder (in Tonnen);

Quelle: Dodman 2009

gebaut, sondern sogar »Plusenergiehäuser«, die alle Energie aus erneuerbaren Energien erzeugen und einen Überschuss an Solarstrom an das Stromnetz abgeben. Ineffizient in der Energienutzung sind jedoch vor allem viele Altbauten. So ist der Heizwärmebedarf von unsanierten Gebäuden aus der Zeit vor 1960 rund zehnmal höher als der von Neubauten, die der Energiesparverordnung genügen.<sup>14</sup>

Da auch in Zukunft die meisten Menschen im Bestand wohnen werden, ist die energetische Sanierung ein Schlüssel zu einer ressourcenschonenden Gesellschaft. Eine Analyse des DIW ergab, dass von einer Verdopplung der Sanierungsrate bis 2030 (erklärtes Ziel der Bundesregierung) nicht nur die Umwelt profitieren würde, sondern auch erhebliche positive volkswirtschaftliche Effekte ausgingen. So könnten schon bis 2020 circa 30.000 neue Arbeitsplätze entstehen.<sup>15</sup> Allerdings rechnet sich eine energetische Sanierung für den einzelnen Hausbesitzer oder die einzelne Hausbesitzerin im Regelfall höchstens langfristig. Im Ergebnis passiert heute noch zu wenig.

## 02.02 Energetische Stadterneuerung

Planer und Architekten fordern deshalb zu Recht, das Projekt energetische Sanierung nicht vom einzelnen Gebäude, sondern vom Quartier her zu denken. Leitender Ansatz ist die »energetische Stadterneuerung«: »Statt einer einseitig und kurzfristig orientierten Optimierung des einzelnen Gebäudes«, so der Architekt Michael Frielinghaus, »wird die energetische Sanierung in einem städtebaulichen Verständnis betrachtet, die einen Attraktivitätsgewinn für die Stadt als Lebensort und eine Stärkung der Stadt als Wirtschaftsstandort leistet.«<sup>16</sup> Es geht also darum, das Einzelgebäude in einem größeren Zusammenhang zu sehen. Beispielsweise können sich Eigentümer zu Standortgemeinschaften zusammenschließen, die gemeinsam in eine energetische Erneuerung investieren, etwa in ein Blockheizkraftwerk. Im bayerischen Moosham wird die »nachbarschaftliche Energieversorgung« schon erprobt, mit einer Stromspeicherbatterie, die 200 Kilowattstunden liefert und mit überschüssigem Solarstrom von den Dächern von zwanzig am Projekt beteiligten Häusern aufgeladen wird.<sup>17</sup>

Auch die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) fördert verschiedene Pilotprojekte im Bereich der energetischen Stadtsanierung.<sup>18</sup> Beim Vorzeigeprojekt »Innovation City« in der Ruhrgebietsstadt Bottrop liegt der Fokus ebenfalls auf der energetischen Sanierung auf Quartiersebene. Für den Masterplan zeichnet das Büro des Stadtentwicklers Albert Speer verantwortlich.

Mittel- bis langfristig besteht die Hoffnung, vollständig energieautarke Quartiere zu realisieren – auch im Bestand (vgl. auch das Schlusskapitel dieser Studie). Der Solarforscher Timo

## 02 Ökologie: Nachhaltige Stadtsysteme

Leukefeld ist 2014 in das von ihm konzipierte, deutschlandweit erste energieautarke Haus eingezogen.<sup>19</sup>

Bei allen genannten Projekten spielen die Potenziale einer regenerativen Erzeugung eine wichtige Rolle: Die Stadt der Zukunft wird günstigenfalls nicht nur weniger Energie verbrauchen, sie wird diese zudem aus anderen, erneuerbaren Quellen beziehen. Je nach Standort sind eine Vielzahl von Maßnahmen denkbar. Auch städtische Infrastrukturen können unterstützend in die Energieerzeugung eingebunden werden. Das wird unter dem Stichwort »Energy Harvesting« diskutiert – es geht um die schlaue Nutzung von Potenzialen, die bei der Infrastrukturnutzung ohnehin anfallen. In den Wasserrohren des Start-ups LucidEnergy etwa werden Turbinen verbaut, die sich zur Stromerzeugung nutzen lassen, wenn Wasser im Gefälle das Rohr durchläuft.<sup>20</sup> Und PaveGen verlegt Böden, die Energie erzeugen, wenn Menschen darüberlaufen – sinnvoll etwa in Einkaufszentren oder U-Bahnhöfen.<sup>21</sup>

Beide Ansätze fügen sich in ein Ensemble kleinskaliger Technologien, die in der Summe einen wichtigen Beitrag zum bunten Energiemix der Zukunft leisten könnten: vom stromerzeugenden Fenster bis zum solarzellenbeschichteten Dachziegel.<sup>22</sup>

### 02.03 Urbane Werk- und Wertstoffströme

Die Nachhaltigkeitswende ist nicht nur eine Energiewende (die auch eine Verkehrswende sein muss, vgl. Kapitel 05), sondern auch eine Wende im Umgang mit Werk- und Wertstoffen. Leitend ist hier die Vision der Kreislaufwirtschaft, in der Abfall keinen Platz mehr hat, sondern alle Ressourcen nach Gebrauch

einer neuen, möglichst hochwertigen Verwendung zugeführt werden.

Um dorthin zu kommen, sind noch viele Hürden zu nehmen. Zwar sind die Zeiten, in denen jede Siedlung in Deutschland ihre eigene Mülldeponie hatte, vorbei. Trotzdem leben wir keineswegs in einem Recyclingparadies. Während etwa Kartonaugen und Plastikflaschen vergleichsweise einfach – wenn auch nicht ohne Wertverlust – recycelt werden können, ist die Lage bei komplexeren Produkten deutlich verzwickter. »Die Demontage von gebrauchten Produkten und die Wiederverwertung der Materialien sind derzeit noch zu komplex und zu teuer und werden noch nicht flächendeckend in der Produktentwicklung berücksichtigt«, so Hartwig Höcker von der RWTH Aachen.<sup>23</sup>

Zudem wird der eingesetzte Materialmix – gerade im Baubereich – immer vielfältiger, die Zahl unterschiedlicher Lösungen nimmt ebenso zu wie der Einsatz von Verbundstoffen, die aufgrund ihrer attraktiven Materialeigenschaften gefragt sind – mit ihrer Hilfe lassen sich zum Beispiel hochfeste Konstruktionen mit geringem Gewicht verwirklichen. Allerdings ist Experten des Verbandes deutscher Ingenieure zufolge ein »hochwertiges werkstoffliches Recycling von Faserverbundwerkstoffen (...) technologisch sehr anspruchsvoll und erst in Ansätzen realisiert«.<sup>24</sup>

Innovative Ansätze sind auch auf Prozessebene gefragt, beispielsweise beim Gebäudeabriss. Die japanische Taisei Corporation hat eine Methode entwickelt, mit deren Hilfe Gebäude von innen heraus geschossweise abgetragen werden. Das Gebäude schrumpft sozusagen Schritt für Schritt in sich zusammen.<sup>25</sup> Dabei kommen Kräne zum Einsatz, die beim Absenken von Lasten Energie erzeugen. Nach Angaben von Taisei reduziert sich mit dem neuen Verfahren der Kohlendioxidausstoß

## 02 Ökologie: Nachhaltige Stadtsysteme

um bis zu 85 Prozent. In der Kreislaufwirtschaft wird der Abriss also immer mehr zum kontrollierten Rückbau – leise, sauber und energiesparend.

### Zum Weiterlesen

Bund deutscher Architekten (Hrsg.) (2012): Energetische Sanierung – Denken im Quartier; [www.bda-bund.de](http://www.bda-bund.de)

Edward Glaeser (2011): Triumph of the City. New York

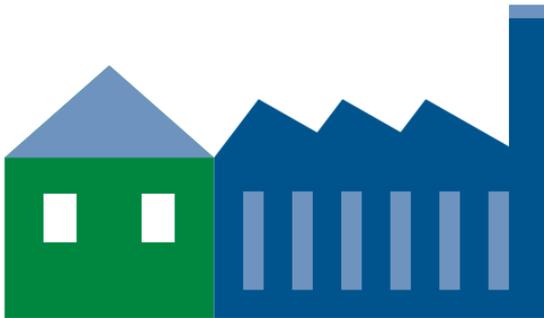
Hartwig Höcker (2014): Werk- und Wertstoffstrommanagement.  
In: Stadt der Zukunft – Strategieelemente einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Acatech, München; [www.acatech.de](http://www.acatech.de)

The New Climate Economy – Cities: Engines of National and Global Growth; 2014.[newclimateeconomy.report](http://newclimateeconomy.report)

WBGU (2016): Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte; <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2016-urbanisierung/>

03

# Arbeit und Produktion: Urbane Wertschöpfung



Was ist Urbanität noch mehr als Konsumismus und Eventkultur? Solche Unkenrufe waren zu Beginn des Jahrhunderts häufig zu hören. Die städtischen Zentren schienen sich – im Zeichen von Coffee to Go, Fanmeilen und urbanen Stränden – zu Abbildern der »Spaßgesellschaft« zu entwickeln. Städtische Produktivkraft, so war die Befürchtung: Das ist doch kaum noch mehr als die Produktion von (Konsum-)Erlebnissen. Inzwischen zeigt sich ein deutlich anders konturiertes Bild.

Neue Formen der Wertschöpfung etablieren sich, die spezifisch urban sind, weil sie auf Dichte, Kleinteiligkeit, räumlicher Nähe und intensiver Interaktion beruhen. Dadurch werden die städtischen Zentren zum Herzstück einer wissensorientierten Serviceökonomie, aber auch vermehrt zu Standorten industrieller und sogar landwirtschaftlicher Produktion. Nicht nur die kreativen Wissensarbeiter zieht es in die Stadt (Kapitel 03.01) – auch innovative Industriebetriebe (Kapitel 03.02) und die Landwirtschaft von morgen (Kapitel 03.03) sind in der Stadt zu Hause. Die Zeichen stehen gut für eine Renaissance der tot geglaubten »Kreuzberger Mischung« in den urbanen Zentren, verstanden als Symbiose zwischen Wohnen und Arbeiten, zwischen Konsum und Produktion (vgl. auch das Schlusskapitel dieser Studie).

### 03.01 Kreative Milieus

Kunst und Kultur sind Standortfaktoren. Kultur belebt, bringt ins Gespräch, schafft Sichtbarkeit. Deshalb ist sie ein »weicher« Standortfaktor. Darüber hinaus leisten die Kreativen und Kulturschaffenden einen – lange unterschätzten – Beitrag zur

Prosperität einer Stadtregion, indem sie Beschäftigung sichern und Umsätze erwirtschaften (der Beitrag der Kultur- und Kreativwirtschaft zum Bruttoinlandsprodukt ist mit 2,6 Prozent in Deutschland fast so hoch wie derjenige der Automobilindustrie).<sup>26</sup> Die Kreativbranchen sind also auch »harter« Standortfaktor.

Beides erklärt noch nicht die Bedeutung, die den kreativen Milieus im städtischen Raum zukommt oder zumindest beigemessen wird. Kreativität gilt heute als zentrale produktive Ressource im Wirtschaftsleben. Kunst- und Kulturschaffende sind dadurch zur Avantgarde für eine neue Wirtschaft geworden. Warum etwa ist Berlin für Start-ups so interessant? Das Buch »Silicon Valley in Berlin« nennt als Gründe zum Beispiel kurze Wege, niedrige Lebenshaltungskosten, qualifizierte Fachkräfte – und eine lebhafteste Künstlerszene.

Künstler dürfen sich als Pioniere neuer Arbeitsformen fühlen. Meetings im Café, örtlich und zeitlich ungebundenes Arbeiten, flache Hierarchien – was im Kultursektor seit jeher selbstverständlich ist, wird zum Vorbild für eine Erneuerung der Unternehmenskultur in multinationalen Konzernen und zum Lebensstil vieler Selbstständiger. Die Zentren der großen Städte stellen sich zunehmend auf die neue Arbeitskultur ein. Sie erfordert lange Öffnungszeiten im Einzelhandel und Frühstücksangebote bis 18 Uhr, vor allem aber: flexible Arbeitsplätze in großer Zahl. Weltweit gibt es inzwischen über 2.500 »Coworking Spaces«, knapp 80 davon finden sich alleine in Berlin.

### 03.02

## Die Renaissance der urbanen Produktion

Die europäische Stadt der Moderne ist als Stadt der Industrialisierung entstanden und war ursprünglich ein Ort der Produktion. Die ehemaligen Krupp-Werke in unmittelbarer Nähe der Essener Innenstadt sind ein Zeugnis davon – besonders eindrücklich aufgrund der schieren Größe des alten Fabrikgeländes. Im 20. Jahrhundert wurden Menschen und Güter immer mobiler, sodass die zentralen städtischen Lagen ihren Status als Zentrum industrieller Produktivkraft nach und nach einbüßten. Die Produktion wurde in eigene Industriegebiete ausgelagert, ganz im Sinne der Charta von Athen, die eine Trennung von Wohnen, Erholung, Arbeiten und Verkehr forderte. Vor den Toren der Stadt stand mehr Platz zur Verfügung; zugleich störten die Lärm- und Schadstoffemissionen der industriellen Produktion hier weniger.

Im 21. Jahrhundert mehren sich nun die Anzeichen für eine Renaissance urbaner Produktion. Die Vision einer kleinteiligen, individualisierten Produktion in Kundennähe mit einer Fertigung in kleineren Losen, mit optimierten Distributionswegen und auf Basis moderner Technologien (vom 3-D-Druck bis hin zu einer smarten Automatisierung à la Industrie 4.0) rückt in greifbare Nähe.

Eine vielfältige Landschaft eher handwerklich geprägter Produktion im städtischen Raum existiert bereits. Die Produzenten fertigen Schuhe, Krawatten und Matratzen, nähen Messenger Bags und brauen »Craft Beer«. Im Verbund »SFMade« zum Beispiel haben sich 500 Kleinproduzenten aus dem Raum San Francisco zusammengeschlossen. Aber auch eine industrielle Produktion im urbanen Raum ist möglich und bietet

hohe Zukunftspotenziale. Der Verzahnungsspezialist Wittenstein produziert in Stuttgart in einem dichten urbanen Umfeld, in der unmittelbaren Nachbarschaft einer Passivhaussiedlung. Hier vertragen sich Wohnen, Leben und Produzieren bestens.<sup>27</sup> Fortschrittliche Fertigungsverfahren machen es bereits heute möglich, geräusch- und emissionsarm zu produzieren und zudem – dem übergreifenden Technologietrend zur Miniaturisierung sei Dank – auf kleinstem Raum.<sup>28</sup>

Die Vorteile der urbanen Wertschöpfung sind sehr vielfältig: Das dichte städtische Umfeld erlaubt kurze Distanzen zwischen Arbeitsplatz und Wohnstätte; die Mobilitätsinfrastrukturen werden entlastet (vgl. Kapitel 06); die Nähe zum Kunden macht kooperative Innovationsprozesse möglich. So käme es zu einer »Verschmelzung von Wertschöpfungsort, Arbeits- und Absatzmarkt im städtischen Umfeld«,<sup>29</sup> zu einer »Harmonisierung von Arbeiten und Wohnen, Leben, Gesundheit und Freizeit«,<sup>30</sup> vielleicht sogar zu einer »stadtintegrierten gemischten Nutzung von Stadtquartieren durch Unternehmen und Anwohnergebiete«.<sup>31</sup>

Das amerikanische Start-up »Local Motors« zum Beispiel will in urbanen Fabriken in Kleinstserien Fahrzeuge produzieren, die genau auf den lokalen Bedarf zugeschnitten sind. Dazu nutzt das Unternehmen eine internationale Produktentwickler-Community – hergestellt wird im 3-D-Druck. Übergreifendes Ziel ist es, neue Mobilitätskonzepte zu entwickeln, um den urbanen Herausforderungen in den Bereichen Umwelt und Infrastruktur gerecht zu werden. Die europäische Zentrale von Local Motors wird gegenwärtig in Berlin aufgebaut.<sup>32</sup>

Auch in anderen Branchen werden die Potenziale einer lokalen Fertigung intensiv erforscht. So hat Adidas das Projekt »Speedfactory« ins Leben gerufen, in dem neue Wege in der