

## Räumliche Bewusstlosigkeit

Metropolenkonzepte und die Folgen: Nachhaltige Regionalentwicklung erfordert eine neue Arbeitsteilung zwischen Stadt und Land

von Rainer Lucas

*In Deutschland ist das Wachstumsparadigma – wie in vielen anderen Industrienationen und Schwellenländern – der wichtigste politische Referenzrahmen und eine zentrale Grundlage für wirtschaftspolitisches Handeln. Dies gilt auch für die regionale Strukturpolitik mit ihrer Fixierung auf international wettbewerbsfähige Technologiecluster, Metropolenentwicklung und entsprechende raumordnerische Leitbilder. Der folgende Beitrag zeigt zunächst am Beispiel des „Konzepts Ruhr“, eines Plans zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung im Ruhrgebiet, die „räumliche Bewusstlosigkeit“ solcher Strategien auf. Die bestehenden sozialen und kulturellen Disparitäten zwischen Stadt und Land werden eher vertieft als aufgehoben. Auch Ansätze einer nachhaltigen Stadtentwicklung müssen sich der Frage nach den räumlichen Folgen für das Umland stellen. Welche Herausforderungen hier bestehen wird am Beispiel der Strategien „CO<sub>2</sub>-Freiheit“ und „Urban Mining“ thematisiert. Insbesondere wird deutlich, dass es ohne eine neue Arbeitsteilung zwischen Stadt und Land die vielbeschworene „Renaissance der Regionen“ nicht geben wird.*

Die Ziele der regionalökonomischen Entwicklung und die damit verbundenen Wachstumserwartungen sind im Ruhrgebiet stark mit der Entwicklung innovativer Schlüsselbranchen verbunden. Gleichzeitig wird versucht, Raumentwicklung und Städtebau neu auszurichten. Exemplarisch steht hierfür das „Konzept Ruhr“.

### „Konzept Ruhr“ – Wachstumsimpulse für eine schrumpfende Region

Das Konzept Ruhr hat den Anspruch, eine projektbezogene Strategie zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung im Ruhrgebiet für die nächste Dekade zu sein. Anlass für die Erarbeitung war der Beginn der Umsetzungsphase des Ziel 2-Programms für die Förderperiode 2007 bis 2013 des Europäischen Strukturfonds. Das Konzept Ruhr ist als gemeindeübergreifende Plattform von elf kreisfreien Städten sowie von 30 kreisangehörigen Städten bzw. Gemeinden in den vier Kreisen der Metropole Ruhr auf den Zeitraum 2008 bis 2018 angelegt. Es verbindet konzeptionell Vorhaben der wirtschaftsorientierten Entwicklung, des Städtebaus, der Landschaftsentwicklung und der Umgestaltung von Gewässern. Beteiligten sind unter anderem die Emschergenossenschaft/

Lippeverband, der Regionalverband Ruhr (RVR) und die Europäische Kulturhauptstadt RUHR.2010 GmbH. 274 abgestimmte Projekte sollen das Gesamtkonzept unterfüttern.

Unter dem Begriff der „ruhrbasics“ werden fünf Leitthemen entwickelt, welche die räumliche und städtebauliche Entwicklung der Metropole Ruhr in den nächsten zehn Jahren bestimmen sollen. Diesen Zielen werden nachfolgend Leitbildaussagen zugeordnet (kursiv), um deutlich zu machen, welche normativen Richtungsaussagen hierbei mitschwingen:

- Die zentralen Entwicklungsachsen entlang der Flüsse und Autobahnen (ruhrlines) = *Leitbild „Die verbundene Region“*
- Die Qualität der Stadtzentren und Stadtteile (ruhrcities) = *Leitbild „Die lebenswerte Region“*
- Die Entwicklung hochwertiger Standorte für Gewerbe, Wohnen, Freizeit (ruhrexcellence) = *Leitbild „Die attraktive Region“*
- Die Schaffung von Rahmenbedingungen für private Investitionen in den Entwicklungsräumen (ruhrinvest) = *Leitbild „Die investitionsfreundliche Region“*
- Die Vorbereitung überregional wahrgenommener Ereignisse (ruhrvents) = *Leitbild „Die inszenierte Region“*

Leitbildcharakter hat auch das übergreifende Motto „interkommunale Zusammenarbeit als Prinzip“. Bestehende Planungen und Konzepte wie der *Masterplan Emscher Zukunft*, der *Masterplan Emscher Landschaftspark 2010*, das *Leitbild Städtereion Ruhr 2030* (1), die Bewerbung für die Kulturhauptstadt 2010, die Zusammenarbeit der Städte und Kreise entlang der Ruhr oder die Regionale Initiative *FlussStadtLand* sollen bei der weiteren Konkretisierung des Konzepts berücksichtigt werden. Verweise auf die Rolle der überörtlichen Raumplanung, der Gebietsentwicklungsplanung, auf die Probleme der agrarisch geprägten Umlandgebiete (Niederrhein, südliches Münsterland, Soester Börde, Bergisches Land) sucht man allerdings vergebens.

Im Wettbewerb mit anderen europäischen Metropolregionen sollen Wachstumsimpulse vor allem durch Großprojekte mit Leuchtturmcharakter ausgelöst werden in der Hoffnung, hierdurch die demographisch und wirtschaftsstrukturell bedingten Schrumpfungsprozesse kompensieren zu können (2).

Die massive Förderung eines solchen Konzeptes durch den Europäischen Strukturfonds (Ziel 2) wird aus raumordnerischer Sicht enorme Auswirkungen auf das Verhältnis der Metropolregion zu ihrem „Umland“ haben. So ist beispielsweise die Förderung der Attraktivität der Wohngebiete nur ein schwaches Instrument, um der Suburbanisierung und Zersiedlung Einhalt zu gebieten. Hier müssten strikte Vorgaben in den Gebietsentwicklungsplänen den Flächenverbrauch stoppen. Durch alle anderen Strategien werden die bestehenden sozialen und kulturellen Disparitäten zwischen Stadt und Land vertieft. Beispiel *ruhvents*: Schon jetzt werden im Ruhrgebiet Millionenbeträge in die Kulturwirtschaft gesteckt, gleichzeitig droht in den ländlichen Umlandgemeinden des Niederrheins, des südlichen Münsterlandes, aber auch in Mittelstädten wie Wuppertal der kulturpolitische Kahlschlag.

Die inszenierte Region konzentriert sich auf wenige zentrale Orte und größere Spielstätten. Für ein wenig Eventkultur und Unterhaltung müssen immer weitere Wege mit dem Auto auf den „gestärkten Verbindungsachsen“ (= Autobahnen) gefahren werden, denn der ÖPNV findet in den ländlichen Gemeinden insbesondere am Wochenende nicht mehr statt. Diese möglichen räumlichen Folgewirkungen des Konzeptes Ruhr sind alles andere als nachhaltig.

Im Folgenden gehe ich auf zwei weitere Konzepte ein, die sich ebenfalls zunächst auf die nachhaltige Entwicklung urbaner Räume beziehen: die Vision einer CO<sub>2</sub>-freien Stadt und die Wiederentdeckung der Stadt als Rohstoffquelle („urban mining“). In beiden Fällen muss – wie sich zeigen wird – stärker als bisher hinterfragt werden, welche Implikationen diese Konzepte in räumlicher Hinsicht auslösen und insbesondere welche Arbeitsteilung mit dem „Umland“ der Städte angestrebt wird.

## Die CO<sub>2</sub>-freie Stadtregion – eine Vision

Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse des IPCC-Weltklimaberichts haben die EU-Umweltminister das Ziel formuliert, den Treibhausgasausstoß bis zur Jahrhundertmitte weltweit um mehr als 50 Prozent und damit auf durchschnittlich weniger als zwei Tonnen pro Kopf in den Industrieländern zu reduzieren. Dies entspricht einer Reduktion von 80 bis 95 Prozent bis zum Jahr 2050.

Mit dem Konzept der (weitgehenden) CO<sub>2</sub>-Freiheit ist die Vision verbunden, dass die auf der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Energieträger beruhenden Wirtschafts-, Energie- und Verkehrssysteme innerhalb der nächsten 50 Jahre deutlich effizienter werden, der Energieverbrauch insgesamt gesenkt wird und die restlichen Energiemengen zu einem großen Teil durch erneuerbare Energieträger erzeugt werden. Der Begriff der CO<sub>2</sub>-Freiheit bezieht sich vor allem auf die Versorgung der Bevölkerung mit Strom und Wärme sowie die Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur. Er ist somit auf die Reduktion energiebedingter direkter CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne ihre jeweiligen Vorketten beschränkt. Für die Stromversorgung im Ruhrgebiet bedeutet dies allerdings keineswegs, dass jede aus regenerativen Energien erzeugte Kilowattstunde Strom tatsächlich aus der Region stammen wird. Vielmehr ist davon auszugehen, dass das Ruhrgebiet bilanziell einen Teil des regenerativ erzeugten elektrischen Stroms von außen, zum Beispiel aus Onshore- oder Offshore Windparks in Norddeutschland beziehen muss (3).

Das Ziel der CO<sub>2</sub>-Freiheit stellt auch die regionale Politikebene vor die Herausforderung, in einer langfristigen Strategie anspruchsvolle Reduktionspfade zu verfolgen. Eine konsequente Orientierung am anspruchsvollen Ziel der CO<sub>2</sub>-Freiheit würde dem Ruhrgebiet und anderen Metropolen große Chancen eröffnen. Durch einen grundlegenden Umbau der Gebäude- und Energiestrukturen können Energiekosten für die Bürger und Bürgerinnen und Unternehmen gemindert und regional-ökonomische Impulse ausgelöst werden. Zudem wird ein Beitrag dazu geleistet, die urbanen Räume lebenswert zu erhalten und neue, innovative Arbeitsplätze zu schaffen (4).

### *Szenario für ein emissionsfreies München*

Eine vom Wuppertal Institut erstellte Szenario-Studie zeigt am Beispiel München die Möglichkeit einer Emissionsfreiheit bis zum Jahr 2058 in einer Stadtregion auf (5). Die größten Hebel zur Minderung der Emissionen sind dabei die Wärmedämmung der Gebäude, der Einsatz effizienter Kraft-Wärme-Kopplung, sparsamer Elektrogeräte und Beleuchtungssysteme sowie die regenerative und CO<sub>2</sub>-arme Energieerzeugung. Weitere Emissionsminderungen könnten erzeugungsseitig mit kleinen, gasbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Holzpelletheizungen und Wärmepumpen erzielt werden. Auch der

Anschluss möglichst vieler Gebäude an ein durch Geothermie gespeistes Fernwärmenetz erschließt weitere große Potenziale der Emissionsreduktion.

Zudem zeigt die Studie, dass sich bereits über einen relativ kurzen Zeitraum von 25 bis 30 Jahren einzelne CO<sub>2</sub>-arme Stadtteile verwirklichen lassen, auch unter Einbeziehung des Verkehrssektors. Dabei decken die eingesparten Kosten bei der Wärmeversorgung langfristig die Kosten der energetischen Optimierung.

Was für München als Potenzialstudie vorliegt, soll ab 2011 in Hannover im Neubaugebiet „In der Rehre“ bereits umgesetzt werden (6). 330 neue Wohneinheiten, d.h. Reihenhäuser, Doppelhäuser und freistehende Einfamilienhäuser, sollen durchweg mit Passivhausstandard realisiert werden, um die anfallenden CO<sub>2</sub>-Emissionen so gering wie möglich zu halten. Modernisierungsgewinner einer solchen Entwicklung scheinen vor allem die Baubranche, das Handwerk und Unternehmenscluster im Bereich energieeffizienter Technologien sein (7).

#### *Biomasse als Energieträger – dezentral mit Reststoffen und Abfällen*

Unmittelbare Struktureffekte für die ländlichen Räume sind vor allem dort zu erwarten, wo es im Bereich der Vorlieferverflechtungen der Bio-Energie-Erzeugung zu neuen Nachfrageimpulsen für die Land- und Forstwirtschaft kommt. Hier besteht aber die Herausforderung, mit regionalen Potenzialabschätzungen zu einem differenzierten, nachhaltigen Nutzungsansatz zu kommen, in dem Monokulturen und neue Nutzungskonflikte mit traditionellen Anbaukulturen zur Versorgung mit Lebensmitteln vermieden werden. Der Schwerpunkt sollte auf dem Einsatz von Reststoffen liegen. Für den Transport zum nächsten Biomasse-Kraftwerk ist ein angemessener regionaler Maßstab zu wählen, damit die transportbedingten Emissionen die Effizienzgewinne bei der Energieerzeugung nicht wieder zunichtemachen. Die Transportradien können auch dadurch verkleinert werden, indem das städtische Grünschnittpotenzial stärker als bisher in die Biomasse-Strategien einbezogen wird.

#### *Das lokale Biomasse-Potenzial ausschöpfen!*

Im Rahmen des Projektes BERBION untersucht die Hamburger Stadtentwässerung derzeit die Möglichkeiten zur Nutzung des energetischen und stofflichen Potenzials aus den Abwasserströmen des Bezirkes Bergedorf. Der Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung innovativer Erfassungsmöglichkeiten und der Erstellung von Konzepten, die eine Optimierung des Systems unter dem Blickwinkel ZERO-WASTE ermöglichen (8). Dabei wird die gesamte Breite der bisher ungenutzten Biomassefraktionen untersucht, wie zum Beispiel Bioabfälle aus Haushalten und Gärten, von öffentlichen Flächen, von Industrie und Gewerbe, Restabfälle, Abwässer und Klärschlämme.

Gelingt die Ausschöpfung des Biomassepotenzials in den großen urbanen Räumen, so schwächt dies die überörtlich ausgerichtete Nachfrage und vermeidet zusätzliche Transportströme. Ein solches dezentrales Biomassecluster ist allerdings auf eine systematische regionale Stoffstromsteuerung und -planung angewiesen. Hierbei müssten die städtischen Potenziale und diejenigen aus der umliegenden Forst- und Landwirtschaft integriert betrachtet werden. Für darauf aufbauende Nutzungsstrategien wäre es sehr hilfreich, wenn die bisher bestehende getrennte Förderung einzelner Biomassefraktionen aufgehoben würde.

Aus der Perspektive einer nachhaltigen Regionalwirtschaft sollten die städtischen Rückbauflächen nicht nur als Ausgleichs- und Freizeitflächen genutzt werden, sondern auch neue produktive Funktionen erfüllen. Hierbei ist vor allem an die intelligente Verknüpfung von Biomassestrategien, Landwirtschaft und Gartenbau zu denken. Für eine solche Strategie wäre es wichtig, neue Lernpartnerschaften zwischen städtischen Akteuren und Akteuren aus der Land- und Forstwirtschaft zu organisieren.

#### **Das Bauwerk als Bergwerk: Urban Mining**

Angesichts steigender Rohstoffpreise und sich langfristig abzeichnender Knappheiten vor allem im Bereich seltener Metalle gewinnt eine neue Explorationsrichtung nach Rohstoffen an Bedeutung: das Urban Mining (9). Urban Mining zielt auf die systematische Rückgewinnung der mineralischen und metallischen Baustoffe aus Gebäudebeständen und Infrastrukturen in entwickelten Industriegesellschaften. Die ersten Überlegungen zur Analyse eines *regionalen Stoffhaushalts* gehen auf Arbeiten von Baccini und Brunner zurück. In ihrem Buch „Metabolism of the Anthroposphere“ entwickeln sie eine Methode zur Analyse der Prozesse einer naturwissenschaftlich orientierten Stoffflussanalyse definierter Räume (10). Der methodische Ansatz zielt darauf, den Stoffumsatz oder Energieumsatz eines räumlichen Systems zu quantifizieren und zu optimieren. Als grundlegender Maßstab für diese Aktivitäten wird dabei angesehen:

- Die Stabilisierung der *wesentlichen* Energie- und Stoffumsätze eines urbanen Raumes zur Befriedigung der Grundfunktionen auf einem Niveau der ökologischen Tragfähigkeit.
- Die Minimierung der externen Stoffzufuhr in die regionale Wirtschaft, indem dezentrale Energiequellen gestärkt und die Rückführung der aufbereiteten Sekundärrohstoffe in das System gesteigert werden.

Urban Mining, verstanden als innovative Herausforderung, erweitert den Blick über die rein stofflich orientierten In-

put-Output-Bilanzierungen einer Region hinaus. Das Augenmerk wird auf den *Umgang* mit den Stoffen und Materialien bei der Entwicklung urbaner Räume gerichtet. Konsequenterweise erweitert sich der Handlungsrahmen von der Analyse des stofflichen Metabolismus zum gesellschaftlichen Umbau urbaner Systeme. Soziale, ökonomische und kulturelle Dynamiken der Stadt- und Raumentwicklung werden integriert betrachtet. Dies impliziert neue Leitbilder für das Design von Gebäuden, Infrastrukturen, Wirtschaftskreisläufen und räumlicher Arbeitsteilung.

#### *Volkswirtschaftliche Effekte des Urban Mining*

Die ökonomischen Effekte einer solchen Strategie wären enorm. Bereits heute ersparen Entsorgungs- und Recyclingunternehmen der deutschen Volkswirtschaft durch ihre Tätigkeit jährlich Importe in der Größenordnung von rund 4,2 Milliarden Euro (11). Durch das Recycling von Abfällen werden rund 20 Prozent der Kosten für Metallrohstoffe und drei Prozent der Kosten für Energieimporte eingespart. Urban Mining mindert außerdem die Umweltbelastungen. So haben Wissenschaftler im Auftrag des Naturschutzbund Deutschland errechnet, dass das Recycling unterschiedlicher Abfälle seit 1990 über 46 Millionen Tonnen Kohlendioxid eingespart hat, ein Viertel dessen also, was ganz Deutschland insgesamt seither an Treibhausgasen eingespart hat.

#### *Das Beispiel Zürich*

Das Amt für Hochbauten und das Tiefbauamt der Stadt Zürich verständigten sich im Rahmen des Handlungsschwerpunktes „Nachhaltige Stadt Zürich – auf dem Weg zur 2000 Watt-Gesellschaft“ mit verschiedenen Akteuren (12) über den Status quo des Baustoffrecyclings und erarbeitete seit 2005 eine langfristig orientierte Strategie für ein nachhaltiges Baustoffmanagement, die folgende Maßnahmen enthält (13):

- Ausarbeitung einer städtischen Ressourcenstrategie für mineralische Baustoffe im Hoch- und Tiefbau,
- Analyse der Lager/Stoffflüsse in Stadt und Region Zürich,
- Strategie zur Implementation der Erkenntnisse in den Masterplan Umwelt,
- Maßnahmen und Musterprojekte für höhere Materialeffizienz in Bauprojekten,
- Aufbau einer Kommunikations-Plattform für Bauherren, Behörden, Planer und Unternehmer,
- Gemeinsames Projekt mit dem Umland: „Kies für Generationen“ mit dem Kanton Zürich.

Beziehungen dieses Ansatzes zum städtischen Umland ergeben sich aus mehreren Aspekten:

- Alle Produktionsbetriebe der Baumaterialien sowie alle Aufbereitungsfirmen und Deponien sind außer-

halb der Stadt Zürich angesiedelt. Aus ökonomischer Sicht betrifft das Urban Mining als innovative Herausforderung somit vor allem die Wirtschaft im umliegenden Kanton.

- Die positiven Umwelteffekte des Urban Mining fallen vor allem im Umland an: Urban Mining hilft die Primärressource (Kies) zu schonen, die wichtige Funktion der Kieslagerstätten für den Wasserhaushalt zu erhalten, Deponieraum zu sparen und die Verteilung von Fremd- und Schadstoffen in der Umwelt zu vermeiden.

Diese räumlichen Implikationen sind auf der Ebene der deutschen Raum- und Regionalplanung bisher noch nicht angekommen. Notwendig wäre, die Stoffstrombeziehungen zwischen Städten und Umland zu klären und auf dieser Grundlage einen *planerischen Rahmen für ein Wissensmanagement* zu schaffen, um das Ressourcenmanagement der Baumineralien und Bauabfälle in den Regionen nachhaltiger zu gestalten.

Als Datenbasis für die sekundären Potenziale können die in den Städten bestehenden Gebäudekataster herangezogen werden; allerdings müssten auf Basis der bestehenden Gebäudetypologien nicht nur Energiekennzahlen sondern auch verbaute Ressourcen und Materialien erfasst werden (14). Die hierzu zur Verfügung stehenden Recycling-Verfahren sind hinsichtlich ihrer Rohstoff-erträge, Umweltqualitäten und regionalen Effekte zu bewerten. Es ist ein *Stoffstrommodell* zu entwickeln, welches das Recyclingpotenzial möglichen Marktpotenzialen (Nachfrage aus der verarbeitenden, regionalen Industrie) zuordnet.

#### **Fazit und Ausblick**

Am Beispiel des Ruhrgebiets konnte aufgezeigt werden, dass die Entwicklungs- und Wettbewerbsstrategie *Konzept Ruhr* in ihrer strategischen Orientierung die Probleme und Bedingungen der umliegenden Gebiete ausblendet. Durch Mobilisierung zusätzlicher Fördermittel für zentrale Großprojekte und Aufwertung der Innenstädte und Business-Distrikts kann zwar die Attraktivität der Metropole gesteigert werden, gleichzeitig vertiefen sich jedoch die Disparitäten mit dem bestehenden Versorgungsniveau im Umland.

Auch die dargestellten Nachhaltigkeitsansätze *CO<sub>2</sub>-Freiheit* und *Urban Mining* sind erst einmal auf urbane Räume fixiert. Inwieweit durch sie auch neue Arbeitsteilungen zwischen Stadt und Land entstehen können, wurde beispielhaft aufgezeigt. Es bleibt aber die Herausforderung, die nachhaltigen Energie- und Ressourcenstrategien stärker als bisher in ein raumordnerisches Konzept unterschiedlicher Gebietstypen und Raumstrukturen einzubinden. *Ohne eine neue Arbeitsteilung zwi-*

## Folgerungen & Forderungen

- Eine Renaissance der Regionen ist nur auf der Basis einer neuen Arbeitsteilung zwischen Stadt und Land möglich.
- Der Metropolenförderung durch den Europäischen Strukturfonds sollte ein „Umland-Check“ vorausgehen, um förderbedingte, neue Fehlentwicklungen zwischen Stadt und Land bereits im Vorfeld zu vermeiden.
- Neue Biomassepartnerschaften sind zwischen Stadt und Land aufzubauen und zu fördern.
- Neue Stoffstrommodelle müssen die Wirkungen des *Urban Mining* auf das Umland berücksichtigen.
- Struktur- und Wirtschaftsförderung darf in Zukunft grundsätzlich nur für nachhaltige Planungen und Projekte gewährt werden.

*schen Stadt und Land wird es keine Renaissance der Regionen geben.*

Eine *Renaissance der Regionen* kann darüber hinaus nur gelingen, wenn ein Indikatorenrahmen geschaffen wird, der die positiven städtischen und regionalen Effekte ermittelt. Als erste Orientierung für ein solches Bewertungssystem sei auf die Ansätze „Stadtrendite“ (15) und „Citizen Value“ (16) verwiesen.

Die Erkenntnisse aus diesen Bewertungen müssen zur Richtschnur der Wirtschafts- und Regionalförderung werden. Neue verbindliche Regeln für die Förderung mit öffentlichen Mitteln sind unabdingbar: Ohne absehbaren Beitrag für die nachhaltige Entwicklung sollte in Zukunft keine Struktur- und Wirtschaftsförderung mehr erfolgen. In der Neugestaltung der Förderinstrumente liegt einer der Schlüsselfaktoren für den regionalen Umbau und eine neue Arbeitsteilung zwischen Stadt und Land.

### Anmerkungen

- (1) Vgl. Städteregion Ruhr (Städte Duisburg, Oberhausen, Mülheim an der Ruhr, Essen, Gelsenkirchen, Herne, Bochum und Dortmund) 2006: Masterplan Ruhr. Quelle: [www.staedteregion-ruhr-2030.de/cms/masterplan\\_ruhr.html](http://www.staedteregion-ruhr-2030.de/cms/masterplan_ruhr.html).
- (2) Eine bemerkenswerte Ausnahme in diesem Diskursfeld ist der Beitrag der Stiftung Bauhaus Dessau zur Internationalen Bauausstellung des Landes Sachsen-Anhalt. Hier wird Schrumpfung als Chance verstanden und in zahlreichen Projekten umgesetzt. Quelle: [www.bauhaus-dessau.de/index.php?iba-stadumbau-sachsen-anhalt-2010](http://www.bauhaus-dessau.de/index.php?iba-stadumbau-sachsen-anhalt-2010).
- (3) Zur detaillierten Beschreibung des Begriffs CO<sub>2</sub>-Freiheit siehe Siemens AG: Sustainable Urban Infrastructure: Ausgabe München. Wege in eine CO<sub>2</sub>-freie Zukunft. München 2009.
- (4) Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu), Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Gesellschaft für wirtschaftlichen Strukturwandel, Prognos AG: Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung. Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland. Heidelberg, Karlsruhe, Osnabrück, Berlin 2009. Download unter: [www.ifeu.de/index.php?bereich...klimaschutzinitiative](http://www.ifeu.de/index.php?bereich...klimaschutzinitiative).
- (5) Vgl. Siemens AG, a. a. O., München 2009.
- (6) Vgl. Stadt Hannover – Fachbereich Planen und Stadtentwicklung: Begründung mit Umweltbericht. Bebauungsplan Nr. 1522 – In der Rehre/Süd. Hannover 2010 und dies.: Konzeptzusammenfassung für eine Klimaschutzsiedlung „In der Rehre“. Anlage zur Begründung Bebauungsplan 1522 – In der Rehre – Süd. Hannover 2010.
- (7) Für den Bereich der Erneuerbaren Energien siehe die Arbeitsmarktstudie „Erneuerbare Energien in Hamburg“ der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg 2007.
- (8) Vgl. [www.berbion.de/partner/hamburger-stadtentwaerung](http://www.berbion.de/partner/hamburger-stadtentwaerung).
- (9) Vgl. zum Diskussionsstand aus abfallwirtschaftlicher Sicht: M. Mocker et al.: Urban Mining – Rohstoffe der Zukunft. In: Müll und Abfall. Band 41 (2009), Heft 10, S. 492–501 sowie D. Goldmann: Erschließung neuer Rohstoffpotenziale aus Abfallströmen. In: K. J. Thomé-Kozmiensky, und D. Goldmann (Hrsg): Recycling und Rohstoffe. Band 2. Neuruppin 2009.
- (10) P. Baccini and H. P. Brunner: Metabolism of the Anthroposphere. New York 1991.
- (11) So Hubertus Bardt vom Institut der deutschen Wirtschaft (IW) Köln, zitiert in brand eins, Heft 09/2008, S. 31.
- (12) In den Dialog waren folgende Akteursgruppen eingebunden: Angewandte Forschung, Behörden aus Stadt und Umland; Verbände der Bauwirtschaft und der Abfallwirtschaft, private und öffentliche Bauträger; planende Ingenieurbüros, Unternehmen aus der Bau- und Recyclingwirtschaft sowie Ausbildungseinrichtungen.
- (13) Siehe auch: [www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen](http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen) sowie M. Schneider und S. Rubli: Baustoffmanagement. Entwicklung eines Ressourcenmodells für mineralische Baustoffe für die Stadt Zürich. Umwelt Perspektiven, Illnau, Dezember 2007.
- (14) Quelle: <http://klima.hamburg.de/energiediagnose/1998140/gebauedetypologie.html>.
- (15) Die Erfassung der Stadtrendite besteht dabei aus mehreren sogenannten Komponentenkategorien: der Versorgung von Haushalten mit Marktzugangsschwierigkeiten, Maßnahmen im Bereich Wohnumfeld und Stadtentwicklung, Maßnahmen zur Förderung der lokalen Ökonomie sowie Maßnahmen zur Förderung der Ökologie. Vgl. G. Spars, M. Heinze und H. Mrosek: Stadtrendite durch kommunale Wohnungsunternehmen – Abschlussbericht. BBR-Online-Publikation 01/2008. Bonn 2008.
- (16) Zur Konzeption des Citizen Value siehe R. Lucas et al.: „Hier geblieben!“ – Der Citizen Value Report. Wuppertal 2010; Download unter: [www.citizen-value-report.de/](http://www.citizen-value-report.de/)

### Autor

Rainer Lucas

Projektleiter der Forschungsgruppe „Stoffströme und Ressourcenmanagement“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Döppersberg 19  
42004 Wuppertal

E-Mail: [rainer.lucas@wupperinst.org](mailto:rainer.lucas@wupperinst.org)

