

**Zeitschrift:** Trans : Publikationsreihe des Fachvereins der Studierenden am Departement Architektur der ETH Zürich  
**Herausgeber:** Departement Architektur der ETH Zürich  
**Band:** - (2009)  
**Heft:** 15

**Artikel:** Urbanes Leben : Erfindungen und Strategien  
**Autor:** Baccini, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-918927>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Urbanes Leben

## Erfindungen und Strategien

Peter Baccini

### Das Auftauchen des urbanen Menschen in der Evolution

Wann wurde eine neolithische Siedlung als Gebilde begriffen, das sich in seinen Eigenschaften vom Dorf wesentlich unterscheidet und den Namen Stadt erhält? Warum setzt sich diese Siedlungsform, trotz wiederkehrender Rückschläge, in immer neuen Varianten bis heute weltweit durch und wird wahrscheinlich in wenigen Jahrzehnten der dominierende Lebensraum für die grosse Mehrheit der Menschen?

Diese Fragen sind zwar nicht neu und bereits in vielen wissenschaftlichen Arbeiten behandelt. Die verfügbaren Antworten haben jedoch lediglich hypothetischen Charakter. Lewis Mumford, der Mitte des 20. Jahrhunderts unter dem Titel *Die Stadt*<sup>1</sup> einen Klassiker geschrieben hat, meinte zu diesem Fragenkomplex: «Um zu verstehen, was in der Stadt geschah, muss man in gleicher Weise Technik, Politik und Religion verstehen.» Er postulierte, dass die frühgeschichtliche Stadt als Sammlung von Arbeitskräften unter fester, einheitlicher und selbstbewusster Führung, das heisst unter einem König begann und in erster Linie ein Instrument war, mit dem man Menschen reglementieren, die Natur überwältigen und das Gemeinwesen zum Dienst für die Götter anhalten konnte.

Die Zeit der ersten Stadtkulturen in den grossen Flusstälern fällt, archäologisch betrachtet, zusammen mit dem Aufbau und der Nutzung neuer Techniken wie Getreidebau, Töpferscheibe, Segelboot, Kupferverarbeitung (Metallurgie), astronomische Kalender (Zeitmessung) und Schrift. Einen dafür festen Plan genialer Gestalter gab es nie. Vielmehr handelt es sich um einen evolutionären Prozess, in welchem mit Versuch und Irrtum neue Lebensvorteile für einige wenige oder auch viele gewonnen wurden, die man nächsten Generationen als Mehrwert weitergeben konnte. Mumford wählte deshalb folgende prägnante Kurzbeschreibung der Stadt: «Das auszeichnende Merkmal der Stadt ist die Fähigkeit, in symbolischer Gestalt und menschlichen Formen den wesentlichen Teil einer Kultur zu vermitteln.»

Mit der urbanen Lebensform erschuf sich der Homo sapiens ein Biotop, in welchem er sich zu seinem eigenen Vorteil schneller entwickeln und ausbreiten konnte. Wer in diesem Biotop in der Lage ist, mit unterschiedlichen Mitteln (technisch-ökonomisch, friedlich oder kriegerisch) jährliche Ressourcenüberschüsse zu produzieren, anzulegen und zu verteilen, ist Gebieter über Leben und Tod. Wenn das urbane Projekt laufend weitere Ressourcenquellen zu erschliessen und deren Nutzung zu kontrollieren vermag, wird es sich global durchsetzen können.

<sup>1</sup> Lewis Mumford, *Die Stadt. Geschichte und Ausblick*, Köln / Berlin: Kiepenheuer und Witsch 1963 (Titel der englischen Originalausgabe: *The City in History*).

	(1)	(2)	(3)
	Globale Reservoirs für 8 Milliarden Menschen	Lagerbestand in neuen urbanen Systemen	Konsum in neuen urbanen Systemen
<b>Landnutzung</b>	ha/Kopf	ha/Kopf	ha/Kopf & Jahr
Landwirtschaft Forstwirtschaft Siedlungen	0.5 0.3	0.03	0.0001
<b>Holz</b>	m <sup>3</sup> /Kopf	m <sup>3</sup> /Kopf	m <sup>3</sup> /Kopf & Jahr
	50	10	0.4
<b>Erdöl</b>	GJ/Kopf	GJ/Kopf	GJ/Kopf & Jahr
	800	40	100
<b>Kupfer</b>	kg/Kopf	kg/Kopf	kg/Kopf & Jahr
	300	300	10

Tabelle 1: Globale Ressourcenreservoirs und ihre Nutzung durch neue urbane Systeme.<sup>6</sup>  
Kolonne 1: Eine Auswahl geschätzter globaler Ressourcenreservoirs (Landnutzung; Holz, Erdöl, Kupfer) pro Kopf für eine Population von 8 Milliarden Menschen. Diese Population ist eine konservative Schätzung für die Mitte des 21. Jahrhunderts. In Kolonne 2 werden die korrespondierenden Lager pro Kopf in neuen urbanen Systemen und in Kolonne 3 deren Konsum dieser Lager pro Kopf und Jahr quantifiziert. Es handelt sich um Grössenordnungen.

Welches sind die neusten Errungenschaften im urbanen Projekt?

Im 20. Jahrhundert wurde deutlich, was in Ansätzen im 17./18. Jahrhundert gedacht, im 19. Jh. schrittweise aufgebaut und innerhalb von drei Menschengenerationen breite Anwendung fand. Die neue Transporttechnik für Personen, Güter und Informationen via Schiene, Strasse, Luft und Kabel ermöglicht eine stark beschleunigte Ausbreitung des urbanen Lebens. Der schon über achtzigjährige Le Corbusier veröffentlichte 1970 noch eine Streitschrift, in welcher er die moderne Industriestadt als einen Krebskranken bezeichnete, dem es dennoch gut gehe.<sup>2</sup>

In der westlichen Welt ist das Erbe des 20. Jahrhunderts eine urbane Kulturlandschaft, deren «Kernstädte» wie vor zweihundert Jahren nur rund 20% der Gesamtbevölkerung bewohnen. Inzwischen ist jedoch die agrarisch tätige Landbevölkerung auf einige Prozent der Gesamtpopulation geschrumpft. In drei bis vier Generationen hat sich die «Landbevölkerung» in eine urbane Bevölkerung transformiert, nicht in der Fortsetzung der europäischen Stadt des 19. Jahrhunderts, sondern in ein vielfältiges Muster von Knoten und deren Verbindungen, in eine «Netzstadt»<sup>3</sup>. Sie bezeichnet den neuen morphologischen und physiologischen Charakter von Urbanität. Es ist ein dichtes Netz von Orten hoher Dichten und Verbindungen für Personen, Güter und Informationen entstanden, das sich über Zehntausende von km<sup>2</sup> erstreckt, mit mittleren Dichten von mehreren Hundert Einwohnern pro km<sup>2</sup>. In dieser Netzstadt gelangen alle Bewohner innerhalb weniger als einer Reisestunde zu sämtlichen urbanen Angeboten.

Die einstigen Kernstädte, auch zentrale Orte genannt, haben ihre politische und ökonomische Vormachtstellung verloren. Als sogenannte A-Städte<sup>4</sup> verlieren sie die Schönen und die Reichen, die neuen Familien mit Kindern, und gewinnen die Armen, Alten, Auszubildenden, Ausländer und Asylanten. Sie haben zwar immer noch attraktive Nischen für neue Unternehmungen und viele Arbeitsplätze im Dienstleistungsbereich anzubieten. Sie kämpfen jedoch mit ihrem wohlhabenden «Hinterland» um Lastenausgleich. Die Entwicklung von Netzstädten geht einher mit einer Veränderung der Lebensstile. Urbanes Leben ist nicht mehr durch «städtisches Bauwerk» definiert, sondern durch die Verfügbarkeit «urbaner Angebote». Heutiges urbanes Leben ist somit ortlos.<sup>5</sup> Die Unterscheidung zwischen Stadt und Land ist obsolet geworden. Diese Entwicklung wurde mit einer physischen Infrastruktur möglich, die fast allen Einwohnern, ungeachtet des konkreten Wohn- und Arbeitsortes, eine mehr oder weniger gleiche Grundversorgung rund um die Uhr offeriert, mit Wasser,

2 Le Corbusier, *Vom Sinn und Unsinn der Städte*, Zürich / Köln: Benziger Verlag 1974 (Titel der französischen Originalausgabe: *Manière de penser l'Urbanisme*, Paris: Denoel / Editions Gauthier 1970).

3 Peter Baccini / Franz Oswald (Hrsg.), *Netzstadt. Transdisziplinäre Methoden zum Umbau urbaner Systeme*, Zürich: vdf Hochschulverlag 1998.

Vgl.: Franz Oswald / Peter Baccini, *Netzstadt. Einführung in das Stadtentwerfen*, Basel: Birkhäuser Verlag 2003.

4 NFP «Stadt und Verkehr» (Nationales Forschungsprogramm), Bericht des Schweiz. Nationalfonds (Hrsg.), Bern 1989.

5 Walter Siebel, «Ist die Stadt ein zukunftsfähiges Modell?», in: Arnold Klotz u. a. (Hrsg.), *Stadt und Nachhaltigkeit*, Wien / New York: Springer Verlag 2002, S. 149–157.

6 Peter Baccini, «Arteplage Schweiz. Zwischen Monolith und Manna», in: Franz Oswald und Nicola Schüller (Hrsg.), *Neue Urbanität. Das Verschmelzen von Stadt und Landschaft*, Zürich: gta Verlag 2003.

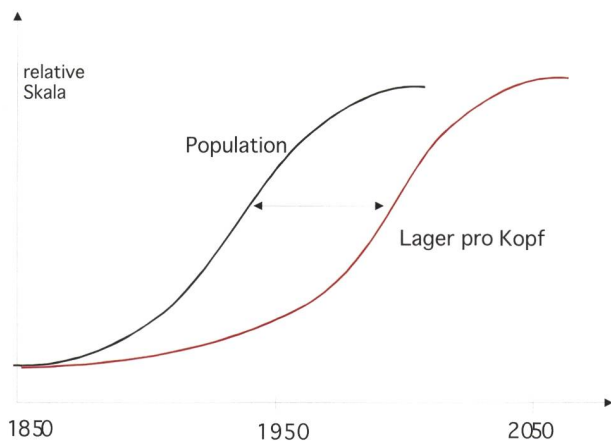


Abb. 1  
Zeitverschobene logistische Wachstumskurven der Bevölkerung und des Güterlagers pro Kopf in urbanen Systemen.

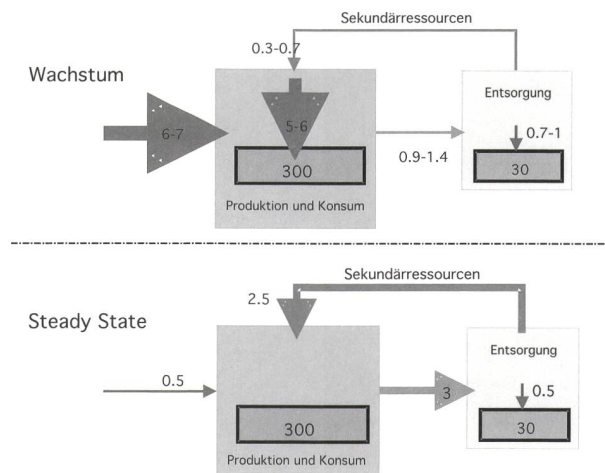


Abb. 2  
Güterflüsse in urbanen Systemen, in der Phase des Wachstums und in der Phase eines Fließgleichgewichtes (Steady State). Flüsse in Tonnen pro Kopf und Jahr, Lager in Tonnen pro Kopf.

Energieträgern, Nahrungs- und Verkehrsmitteln und diversen Dienstleistungen. Alle Menschen in neuen urbanen Systemen sind also vollständig abhängig von einer grossangelegten urbanen Infrastruktur mit Ressourcenquellen aus dem globalen Hinterland, im Unterschied zu den industriellen Siedlungen des 19. Jahrhunderts und den früheren agrarischen Kulturen, in welchen sich rund 80% der Menschen rural und dezentral vor Ort ihre Grundversorgung sicherten. Das Grundmuster der physiologischen Charakteristik dieser neuen urbanen Systeme ist auf seine Robustheit hin zu prüfen.

#### Der globale und regionale Rahmen aus physiologischer Sicht

Es kann aus heutiger Sicht naturwissenschaftlich-ökologisch postuliert werden, dass diese urbanen Systeme keinen nachhaltigen Ressourcenhaushalt betreiben. (Tabelle 1)

Entgegen der gängigen Meinung ist die Landnutzung für Siedlungsflächen, im Sinne von Flächenanspruch pro Kopf, nicht das Hauptproblem. Auch die Holznutzung heutiger urbaner Systeme entspricht dem Nachwachsen von Neuholz<sup>7</sup>, weil die meisten entwickelten Länder, spätestens zu Beginn des 20. Jahrhunderts, ihre Waldbestände per Gesetz konstant hielten. Das Erdölbeispiel zeigt dagegen, dass eine Globalisierung der entwickelten urbanen Systeme bezüglich aktueller Energienutzung nicht möglich ist, auch wenn vielleicht die Lager noch grösser wären als heute angenommen. Das Lager wäre innerhalb weniger Jahrzehnte erschöpft. Das Kupferbeispiel illustriert folgenden Sachverhalt: Das heute bekannte Kupfererzreservoir in der Erdkruste pro Kopf für acht Milliarden Menschen entspricht etwa jenem Zwischenlager, welches entwickelte urbane Systeme inzwischen in ihren Bauwerken aufgebaut haben.<sup>8</sup> Diese vier Beispiele unterstützen die Hypothese, dass sich die Anthroposphäre in einem Übergangszustand befindet, der etwa Ende des 18. Jahrhunderts begann und etwa 300 Jahre oder etwa zehn Menschengenerationen dauert bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. Es ist ein Übergang von einem solaren System, dem agrarischen, zu einem neuen, dem urbanen. Dieses müsste allerdings seinen Ressourcenverbrauch pro Kopf um etwa den Faktor drei bis fünf verringern, vor allem was die Energie betrifft.

Am Beispiel der «Netzstadt Schweiz» sollen einige regionale Charakteristiken illustriert werden. In den vergangenen rund 200 Jahren zeigt die Erfahrung in allen entwickelten Ländern, dass steigender Wohlstand mit einer Reduktion

<sup>7</sup> Daniel Beat Müller, *Modellierung, Simulation und Bewertung des regionalen Holzhaushaltes*, Diss. ETHZ Nr. 12990, 1998.

<sup>8</sup> Christoph Zeltner / Hans-Peter Bader / Ruth Scheidegger / Peter Baccini, «Sustainable Metal Management Exemplified by Copper in the USA», in: *Regional Environmental Change* (1999), Nr. 1, Bd. 1, S. 31–46.



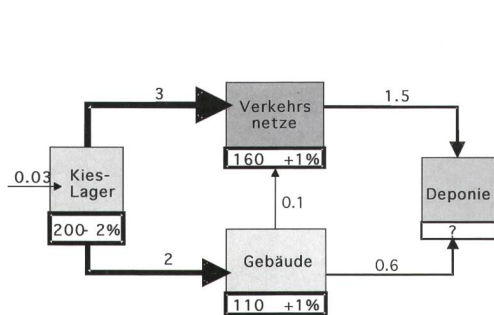


Abb. 3  
Der Kieshaushalt des urbanen Systems Schweiz in den 90er-Jahren des 20. Jahrhunderts (Flüsse in Tonnen pro Kopf und Jahr, Lager in Tonnen pro Kopf).

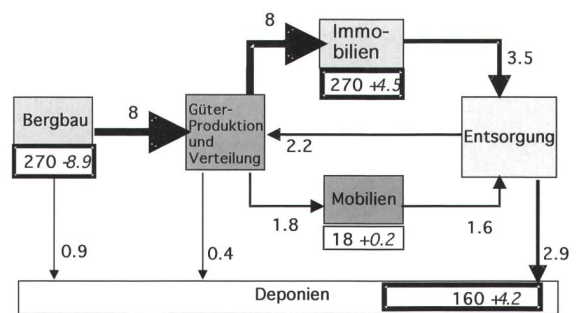


Abb. 4  
Der Kupferhaushalt der USA in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts. Flüsse in kg/Kopf und Jahr, Lager in kg pro Kopf. Das wichtigste anthropogene Zwischenlager ist in den Immobilien. Das Gesamtlager im Bauwerk und in anderen Gütern ist zur Zeit etwa gleich gross wie das landeigene Kupfererzlager.

des Bevölkerungswachstums einhergeht. Hingegen nimmt das Güterwachstum pro Kopf zu. Es handelt sich um zwei rund zwei Menschengenerationen zeitverschobene logistische Wachstumskurven. (Abbildung 1) Auf der Zeitskala ist erkennbar, dass der Materiallageraufbau zu Beginn des 21. Jahrhunderts noch kein Fließgleichgewicht erreicht hat.

In der Wachstumsphase fließen die meisten festen Güter aus den natürlichen Ressourcen (Primärressourcen) in den Aufbau des Bauwerks. (Abbildung 2) Der Begriff Bauwerk steht hier für die Summe aller Gebäude (Hochbau) und aller Verbindungsbauten für die Versorgung und Entsorgung (Tiefbau, Infrastruktur). In einer nachhaltigen Entwicklung, die sich langfristig an Systemen orientiert, die materiell nahe an einem Fließgleichgewicht stehen, werden urbane Systeme die eigenen Zwischenlager einsetzen. Das Bauwerk wird zum Bergwerk (Urban Mining). Die Entsorgung wird künftig bedeutender, weil sie sich mit der Herstellung lebenswichtiger Sekundärressourcen auseinandersetzen muss. (Abbildung 2) Diese sind heute quantitativ noch wenig bedeutend, weil für die nächsten Jahrzehnte noch genügend Primärressourcen zur Verfügung stehen. Als Illustrationen seien die schweizerischen Kiesflüsse (Abbildung 3) und der Kupferhaushalt der USA erwähnt. (Abbildung 4) Grundsätzlich sind in beiden Fällen die natürlichen Erneuerungsraten um mehrere Größenordnungen kleiner als die menschlichen Nutzungsraten. (Abbildung 2)

Im urbanen System Schweiz beanspruchen «Wohnen und Arbeiten» sowie «Transportieren und Kommunizieren» rund 80% des gesamten Energieaufwandes. (Abbildung 5) Es wird auch erkennbar, dass fossile Energieträger die dominante Energiequelle bilden und rund 85% der Energie aus dem globalen Hinterland stammen. (Abbildungen 3, 4, 5)

#### Konsequenzen für das urbane Projekt des 21. Jahrhunderts

In der Phase der starken Wachstumsprozesse, also in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, haben wohlhabende Länder des Westens ihre urbanen Entwicklungsstrategien, welche für die Bauwerksentwicklung relevant sind, in separaten Segmenten gestaltet. Diese Segmente heissen Wirtschaftspolitik, Verkehrspolitik, Energiepolitik, Raumordnungspolitik, Umweltpolitik. Die gewählte Reihenfolge entspricht auch etwa der bisherigen und noch aktuellen Rangordnung. Wer wachsen will, soll der Expansion dienen (Wirtschaft, Ver-

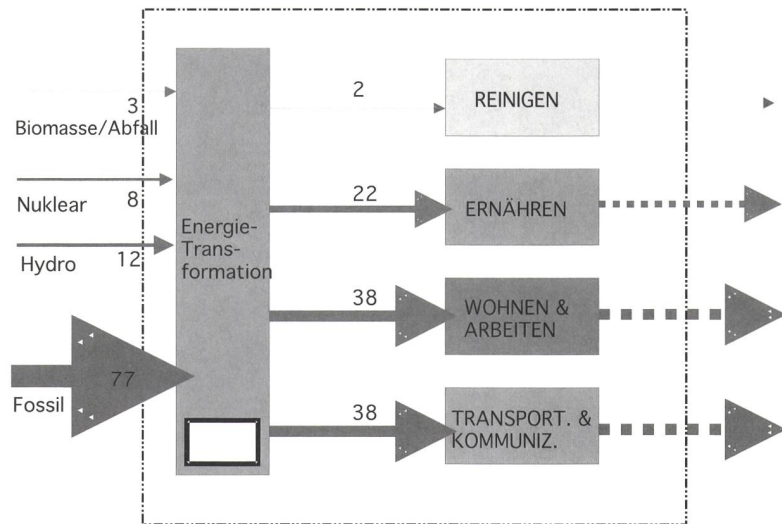


Abb. 5

Energieflüsse im urbanen System Schweiz am Ende des 20. Jahrhunderts. Prozentuale Verteilung des Inputs und des Outputs. Der totale Input von Primärenergie beträgt rund 150 GJ pro Kopf und Jahr. Unter Berücksichtigung der grauen Energie (+20%) handelt es sich um eine «6000-Watt-Gesellschaft» (6 kW pro Kopf).

kehr, Energie) und muss die negativen Auswirkungen mit Korrekturgesetzen (Raumplanung und Umweltschutz) dämpfen. Was rückblickend deutlich wird, ist die mangelnde oder sogar fehlende Verknüpfung dieser Politiken.

In einem Transformationsszenarium, in welchem sich eine mit Bauwerken reiche Gesellschaft vom starken physischen Wachstum in einen Umbauprozess überführt, der Wertzuwachs nicht primär in Immobilienwachstum materialisiert, ist ein anderer Ansatz notwendig, vor allem dann, wenn in einer Jahrhundertperspektive die heute verwendeten Primärressourcen nicht mehr verfügbar sein werden. Der Leitbegriff einer nachhaltigen Entwicklung hat sich seit der *Konferenz von Rio 1992* durch die inflationäre Anwendung derart abgeschwächt, dass er bezüglich der Umweltdimension nur noch als Synonym von integralem Umweltschutz wahrgenommen wird. Dies wirkt sich auch in der Bauwerksgestaltung aus. Man spricht und schreibt von nachhaltigen Gebäuden oder sogar von Bauteilen, losgelöst von ihrer Verknüpfung im urbanen Grosssystem in Raum und Zeit. Einzelne Güter können nicht nachhaltig sein. Diese Leitvorstellung kann nur tauglich sein für Grosssysteme, im Kontext eines globalen Hinterlandes. Die Reduktion der Nachhaltigkeit auf einzelne Systemelemente führt leider zu falschen Gewichten in der Analyse von Ressourcengrenzen und falschen Prioritäten in einer regionalen Ressourcenpolitik. Jüngere Untersuchungen zeigen diese Problematik auf.<sup>9</sup> Es ist eine falsche Strategie, auf die ökonomischen Signale der Ressourcenverknappung zu warten, um den Umbauprozess einzuleiten.

Der Umbau urbaner Systeme ist eine gesellschaftspolitische Aufgabe, die höchste strategische Priorität erhalten sollte, heute jedoch wegen mangelnden urbanen Leitideen, einer Raumplanung mit überholten Paradigmen und schwerfälliger politischer Strukturen, die aus dem Siedlungsmuster des 19. Jahrhunderts hervorgegangen sind, noch nicht konsequent angepackt wird. Ressourcenpolitische Konzepte wie die «2'000-Watt-Gesellschaft» und das «Urban Mining» sind nur dann zu realisieren, wenn diese in eine urbane Transformationsstrategie, welche grossräumig und langfristig angelegt ist, gestellt werden. Sie bleiben Makulatur, wenn sie in der alten Rangordnung nur unter einer Kombination von Wirtschafts- und Umweltpolitik eingereiht werden.

Peter Baccini ist emeritierter Professor für Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik der *ETH Zürich* und Präsident der *Akademie der Naturwissenschaften Schweiz*.

9 Dieter Imboden / Peter Baccini, «Konzepte für eine nachhaltige Schweiz. Mit welchen Ressourcen in welchen Siedlungen auf wessen Land?», in: Stephan Wehowsky und Kathrin Pieren (Hrsg.), *Nachhaltige Entwicklung oder hoher Lebensstandard*, CASS-Symposium 96, Konferenz der schweizerischen wissenschaftlichen Akademien, Bern: CASS 1996.  
Vgl.: Thomas Lichtensteiger (Hrsg.), *Bauwerke als Ressourcennutzer und Ressourcenspende in der langfristigen Entwicklung urbaner Systeme*, Zürich: vdf Hochschulverlag 2006.  
Vgl.: Markus Real, *A methodology for evaluating the metabolism in the large scale introduction of renewable energy systems*, Diss. ETH Zürich Nr. 12937, 1998.  
Vgl.: Michael Redle, *Kies- und Energiehaushalt urbaner Regionen in Abhängigkeit der Siedlungsentwicklung*, Diss. ETH Zürich Nr. 13108, 1999.  
Vgl.: Dominic Wittmer, *Kupfer im regionalen Ressourcenhaushalt. Ein methodischer Beitrag zur Exploration urbaner Lagerstätten*, Diss. ETH Zürich Nr. 16325, Zürich: vdf Hochschulverlag 2006.