

# The Urban Powerhouse

## – Aufbruch in eine neue Betrachtung von Stadtraum

Rein energetisch betrachtet bringt jeder von uns eine mittlere Dauerleistung von ca. 100 Watt – beim Sport weit mehr, im Schlaf weniger. Unser mittlerer dauerhafter Energieverbrauch ist ein Vielfaches davon, nämlich ca. 7.000 Watt. Etwa zwei Drittel davon gehen in Gebäude und Mobilität. Für eine nachhaltige urbane Zivilisation wäre es erforderlich, diesen Wert auf klimaverträgliche 2.000 Watt zu reduzieren – etwa die Hälfte davon aus erneuerbaren Energien. Wollen wir dies ohne Verlust unseres Lebensstandards schaffen, bedeutet dies einen radikalen Umbau unserer städtischen Infrastruktur.

### ► *The Urban Powerhouse – New ways of understanding urban space*

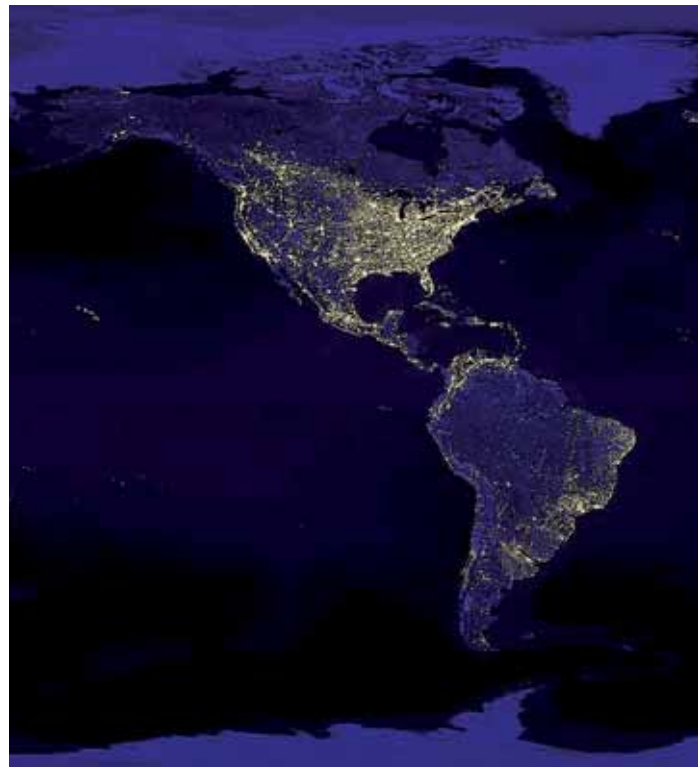
*In energy terms every one of us produces an average power of 100 Watts over time – more in exercising, less in sleep. Our average energy consumption averages about 7.000 Watts, about two thirds of this for our buildings and our transport needs. For a sustainable urban civilization it is necessary to reduce this figure to 2.000 Watts, half of this to be produced by renewable energies. A radical re-organization of our urban infrastructure is necessary to attain this without losing our standards of life.*

**Manfred Hegger** • Weltweit sind unsere Städte die großen Hoffnungsträger der Menschen und die Treiber des Fortschritts. Ihre Versprechen sind Wohlstand, Sicherheit, Fortkommen und Unterhaltung. Schon mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung wohnt heute in Städten – und ihr Anteil steigt rapide weiter, insbesondere in den Schwellenländern.

#### **Stadt und Energie**

Städte sind abhängig vom Umland, von Zulieferungen aller Art. Sie bilden die Grundlage der globalen urbanen Zivilisation. Neben der Versorgung mit Lebensmitteln und Rohstoffen aller Art ist es ihre Energiezufuhr, die heute weltweit zu mehr als 80 % aus fossilen Energieträgern besteht: Kohle, Erdöl, Erdgas. In der Geschichte der Menschheit wie der Stadt wird deren einfache und billige Verfügbarkeit

• **FG Entwerfen und Energieeffizientes Bauen**  
(Fachbereich Architektur)  
Prof. Dipl.-Ing. M. Sc. Econ. Manfred Hegger  
Tel.: 06151/16-2046  
E-Mail: fg@ee.tu-darmstadt.de  
[www.ee.architektur.tu-darmstadt.de](http://www.ee.architektur.tu-darmstadt.de)

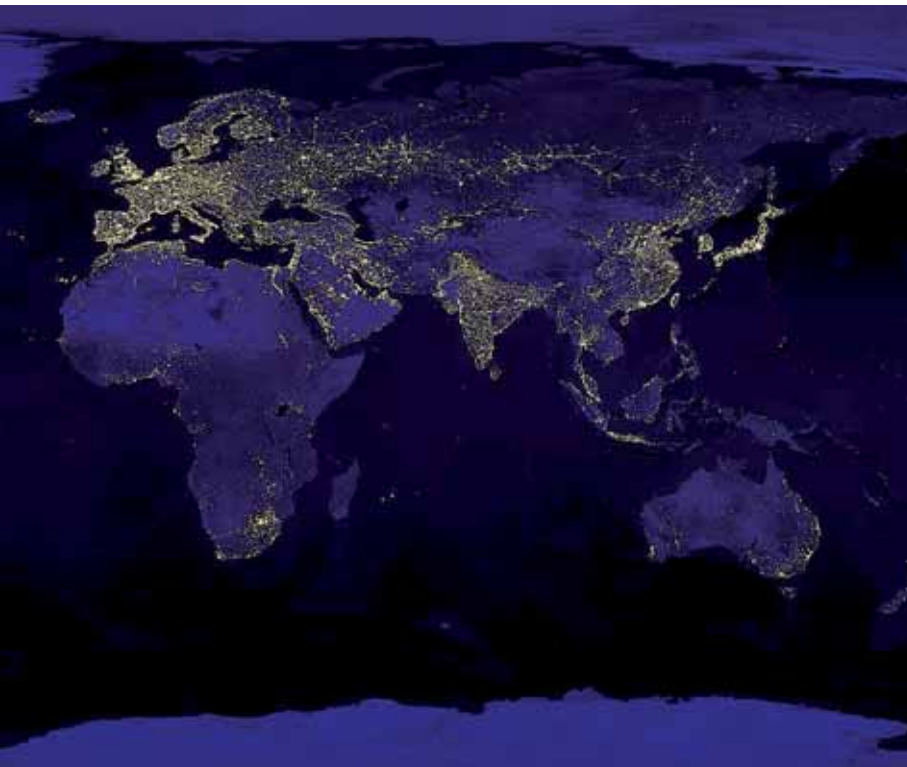


seit Beginn der industriellen Revolution nicht länger als ein Lidschlag sein.

Der extensive Einsatz dieser nicht erneuerbarer Energieträger begründet auch die wesentlichen Nachhaltigkeitsprobleme von Stadt: Zersiedelung, Verschmutzung von Luft, Boden und Wasser, gesundheitliche Auswirkungen und Klimawandel. Und er definiert letztlich auch das Bild unserer Städte.

Die Vorkommen dieser Energieträger sind endlich. Ihre Lieferung ist abhängig von Machtverhältnissen, vom Entgegenkommen gegenüber teils unberechenbaren politischen Verhältnissen oder gar von bewaffneten Auseinandersetzungen. Die Ressourcenverknappung und daraus resultierende Preisschwankungen in zunehmend umkämpften Märkten machen unsere Städte in den nächsten Jahrzehnten zunehmend verletzlich.

Das Modell urbanen Lebens ist damit jedoch auch auf lange Sicht nicht in Frage gestellt. Gerade die europäische, dichte Stadt bietet gegenüber ande-

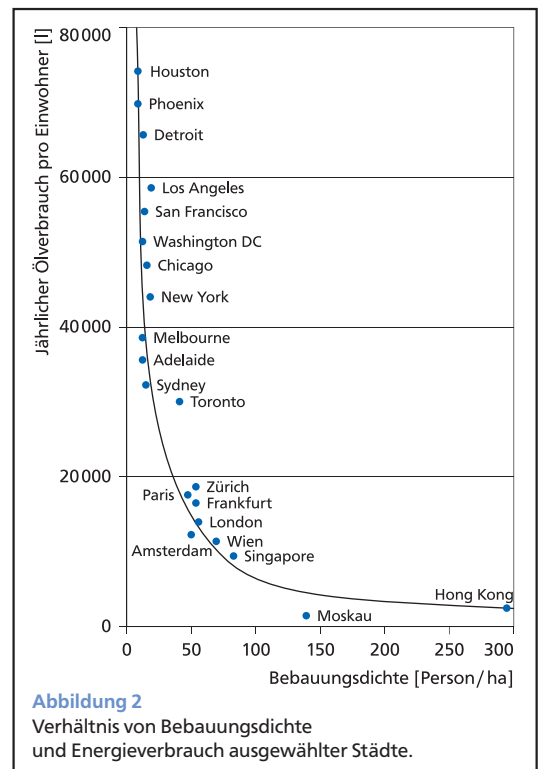


**Abbildung 1**  
Satellitenbild der Erde bei Nacht.

ren Siedlungsformen erhebliche Vorzüge und Potenziale für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung.

**Vom Haus zur Stadt**

Für einzelne Gebäude beherrschen wir inzwischen die Kunst, ihren Betrieb und damit das Wohlergehen ihrer Bewohner von fossilen Energieträgern zu entkoppeln, wie unsere Solar Decathlon-Häuser zeigen. Doch unsere Städte sind gebaut. Sie erneuern sich nur über sehr lange Zeiträume, zu lang in Bezug auf die drängenden Probleme des Klimawandels und knapper werdender Ressourcen. Andererseits eröffnet die Stadt höhere Effizienzpotenziale und macht weitaus größere Energieangebote als jedes Einzelgebäude. Beispiele sind die energetische Nutzung un bebauter Flächen zur Nutzung der Geothermie oder zum Anbau von Biomasse, die Vernetzung von Gebäuden zum Austausch überschüssiger Energien aus der Nutzung („Abfallenergie“) bzw. der Eigenenergieerzeugung oder die Schaffung intelligenter Netze. Doch am Be-



ginn allen Handelns steht die Verbesserung der Energieeffizienz der städtischen Gebäudebestände – durch Verringerung der Energieverluste, durch effiziente Gebäudetechnik und die Nutzung natürlicher Besonnungs-, Verschattungs- und Lüftungsprozesse.

**Thesen zur nachhaltigen Stadtentwicklung**

Wie sähe ein Wandel aus, der auf eine solche Effizienzsteigerung des Energieeinsatzes und erneuerbare Energien setzt und damit eine nachhaltige Entwicklung von Stadt fördert? Er würde übergeordnete Klimaziele verfolgen:

- die Abschwächung des Klimawandels durch massive Reduktion von Emissionen (mitigation),
- die Vorbereitung auf eine veränderte Welt im Klimawandel, d.h. auf klimatische Veränderungen und zunehmende, klimabedingte Katastrophen (adaptation).

Diese Wandel beginnt inzwischen in unseren Städten, und das aus verschiedenen Beweggründen: verunsichert durch die ernüchternden Aussichten

**Abbildung 3**  
Frankfurt am Main bei  
Nacht im Wärmebild.



mangelnde Zukunftssicherung und Entwicklungsrisiken, sowie getrieben durch Hoffnungen auf Prestigegewinn, wirtschaftlichen Wandel und innovative Alleinstellungsmerkmale. Er verfolgt dabei folgende Strategien:

#### **1. Stärken der Unabhängigkeit**

Angestrebt ist eine größere Dezentralisierung der städtischen Energieversorgung, die der Verletzlichkeit städtischen Lebens entgegen wirkt, indem sie örtliche Energiequellen verstärkt einsetzt. Stadtgemeinschaften suchen ihre Zukunft zunehmend selbst zu sichern und dabei emissionsarm zu wirtschaften. Sie stärken damit ihr Selbstbewusstsein.

#### **2. Analyse des Umweltkapitals**

Jede Stadt verfügt über ein sehr spezifisches Angebot von lokalen Energiepotenzialen wie Erdwärme, Sonne, Wind, Biomasse oder Wasserkraft und Abwasserwärme. Es gilt, diese Angebote systematisch zu ermitteln, strategisch einzusetzen und einer ebenso nachhaltigen wie wirtschaftlichen Nutzung zuzuführen. Der Werkzeugkasten zur Analyse enthält Planungsmittel wie solare GIS-Karten, Energy mapping oder Windtunneltests für Stadträume.

#### **3. Einsetzen technischer Potenziale**

Die technischen Mittel zur Nutzung lokaler Energiequellen sind vorhanden. Ihr Einsatz in urbanen Räumen geschieht aber noch sehr zögerlich. Anreize verstärken ihre frühzeitige Anwendung und sie geben Impulse für eine wirtschaftliche Entwicklung, die Klimaschutz nicht nur als Gefahr, sondern als Wachstumsmotor begreift.

#### **4. Nutzung gesellschaftlichen Reichtums**

Fossile Energieträger trugen wesentlich zum Wohlstand der urbanen Gesellschaften bei. Es gilt, diesen Reichtum nun zum langfristig tragfähigen Umbau der Energieversorgung zu nutzen, d.h. die Kosten der unvermeidlichen Anpassung früh anzugehen. Die enormen Kapitalexperte für Energie würden sich reduzieren, das Geld bliebe in der Stadt und könnte den Paradigmenwechsel fördern.

#### **5. Anpassen von Arbeitsstrukturen**

Die notwendigen Veränderungen erfordern neues Denken, neue Strukturen und Arbeitsweisen in Politik und Verwaltung wie in der freien Wirtschaft. Rechtliche Hemmnisse sind zu beseitigen, Energienutzungsrechte (wie Wind- und Solarrechte) zu klären. Viele Berufsbilder verändern sich, neue werden entstehen. Das Bildungssystem kann hierzu die notwendigen Voraussetzungen schaffen.

#### **6. Fördern positiven Denkens**

Weit verbreitete Apathie und Widerstände gegen jegliche Veränderung sind zu überwinden. Hierzu sind Impulse generierende Initiativen einzuleiten. Es sollten Meinungsführer mobilisiert und Visionäre integriert werden. Weit verbreitete Placebos für nachhaltiges Wirtschaften („Green Washing“) sollten durch glaubwürdiges Handeln ersetzt werden.

#### **7. Steigern urbaner Effizienz**

Wollen wir unseren gegenwärtigen, hohen Lebensstandard beibehalten, kann urbane Evolution nur mit Hilfe gesteigerter Effizienz gelingen. Die bessere Ausnutzung aller Ressourcen entscheidet nicht nur über ökonomischen Erfolg, sondern auch über Klimaentlastung. Sie erfordern Innovationen der urbaner Form und Infrastruktur. Effizient sind meist Faktoren wie Dichte und Kompaktheit mit homogenen Gebäudehöhen, Nutzungsmischung oder Vorrang für den öffentlichen und den unmotorisierten Nahverkehr.

#### **8. Gestalten der klimagerechten Stadt**

Der Klimawandel erfordert ernsthafte Vorkehrungen zur Vermeidung von Überhitzung und zum Schutz vor Wetterextremen. Frischluftschneisen verbinden mit dem kühleren Hinterland, städtische Freiflächen und Landschaftsräume schaffen kühle

Stadtinseln und ermöglichen lokale Landwirtschaft. Helle Oberflächen und kühle Dächer verringern Mikroinversion und verbessern die Tageslichtausbeute, Wasserflächen und wasserdurchlässige harte Oberflächen tragen zur Verdunstungskühlung bei.

### 9. Zertifizieren nachhaltiger Stadtentwicklung

Die klimaschonende und energieeffiziente Stadt erklärt sich nicht von selbst. Sie bedarf eines Nachweises, denn die Voraussetzungen und Begründungen nachhaltigen urbanen Wirtschaftens sind äußerst komplex. Die notwendigen Leistungsmessungen können in Nachhaltigkeitszertifikate oder Audits münden, wie sie heute schon für Einzelgebäude in Gebrauch sind.

### 10. Verbessern der Kommunikation

Neue Qualitäten der Energieversorgung urbaner Räume verstecken sich in vielen Details. Ihre Wirkung ist der Bevölkerung in attraktiver Form verständlich zu machen. Wo immer möglich, sollten räumlich wirksame Veränderungen mit hoher gestalterischer Qualität sichtbar werden; hierzu sind gute Beispiele („best practice“) zu fördern und sichtbar zu machen.

### Paradigmenwechsel

Die Moderne in Städtebau und Architektur wurde durch die industrielle Revolution erst möglich. Nun stehen wir, angesichts einer vielfach so bezeichneten vierten industriellen Revolution, vor einer erneuten Veränderung der Paradigmen der Stadt. Städte sind sozio-ökonomische, politische und kulturelle Gesellschaften, die sich physisch manifestieren. Ihr kreatives Potenzial und ihre Innovationskraft werden die Idee der nachhaltigen, erneuerbaren Stadt zunächst in Forschung und Entwicklung voranbringen. In der Folge wird sie sich in der Gestalt der Stadt und ihrer Bauten ausdrücken.



**Manfred Hegger** ist seit 2001 Professor am Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen der TU Darmstadt. Seine Forschungsschwerpunkte umrahmen die Nachhaltigkeit: Material, Energie, Raum und Prozess.

# KOMPETENZ ERFOLG INNOVATION



### Wir suchen:

- Informatiker
- Elektrotechniker
- Mathematiker

### Wir bieten:

- abwechslungsreiche Aufgaben in aktuellen Forschungsfeldern
- enge Kooperation mit Forschungs- und Industriepartnern
- Aufstiegschancen und Weiterbildung
- Möglichkeit zur Promotion
- Betreuung von Diplomanden
- positives Arbeitsklima

*Fraunhofer Institut für  
Sichere Informationstechnologie*

*Rheinstraße 75  
64295 Darmstadt*

*www.sit.fraunhofer.de  
recruit@sit.fraunhofer.de*