

Solarer Städtebau – ein Weg zur Nachhaltigkeit

Dipl.-Ing. Frank Wouters, Dipl.-Ing. Carsten Petersdorff, Dr. Dagmar Everding
Ecofys GmbH - Eupener Straße 59, 50933 Köln - Deutschland,
Tel: +49-(0)221-510907 0, Fax: +49-(0)221-510907 49
www.ecofys.de

Einführung

Zur Verwirklichung von nationalen und internationalen Klimaschutzzielen tragen Kommunen mit der Entwicklung von regionalen Klimaschutzprogrammen und der Umsetzung konkreter Maßnahmen vor Ort wesentlich bei. Die kommunale Ebene ist aufgrund der unmittelbaren Nähe der Bürgerinnen und Bürger zu ihren Verwaltungen der geeignete Ort zur Umsetzung von Klimaschutzprogrammen. Die Kommune kann gezielt auf die einzelnen Zielgruppen und Akteure zugehen, um Impulsgeber für geeignete Aktionen zu sein.

Der bereits in den siebziger Jahren geprägte Slogan „Global denken, lokal handeln“ erfährt hierdurch wieder neue Relevanz. Es gilt, kommunale Strategien zur verstärkten Nutzung von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energien zu entwickeln und umzusetzen. Um Kommunen dabei zu unterstützen, hat die internationale Energieagentur IEA eine Taskforce, IEA Solar City, initiiert. Das Ziel von IEA Solar City ist es, kommunale Strategien zur verstärkten Nutzung von Solarenergie und anderen erneuerbaren Energien zu entwickeln und umzusetzen. Obwohl viele Städte bereits Strategien zur Erhöhung von Energieeffizienz und zur Anwendung erneuerbarer Energie haben, hat keine Stadt bislang eine Strategie,

- die vollständig in das kommunale Verwaltungssystem integriert ist,
- die ganzheitliche Ziele zur Energieeinsparung oder CO₂-Minimierung hat und/oder
- die gleichzeitig sowohl Technologiesysteme als auch Industrie- und Gewerbeentwicklung berücksichtigt.

IEA Solar City beabsichtigt gerade diese Ziele zu integrieren und zu verfolgen.

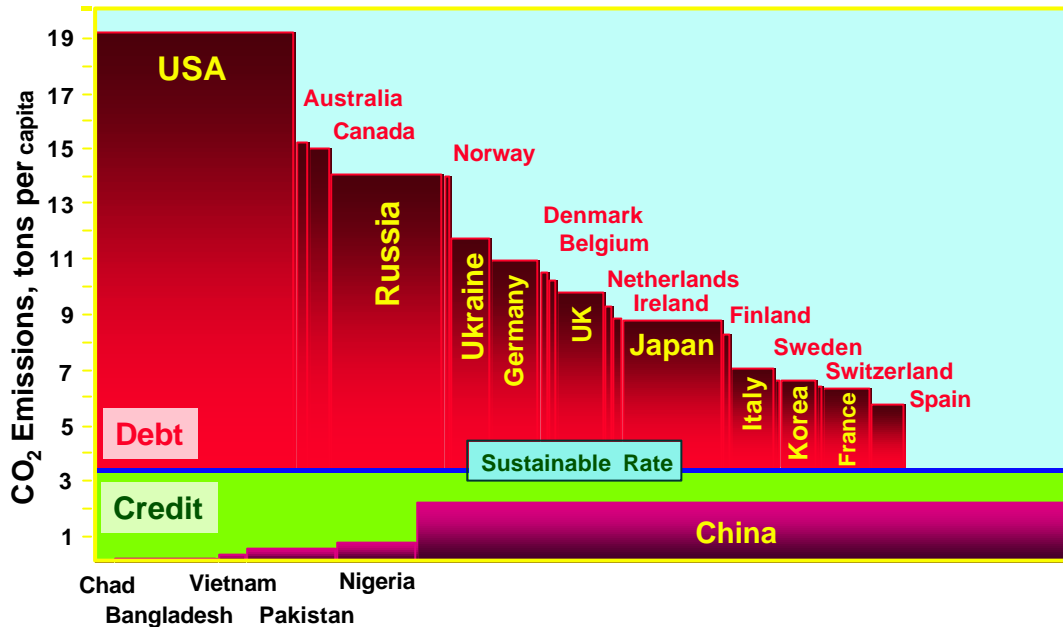
Was ist eine Solarstadt?

Es gibt sehr viele unterschiedliche Definitionen einer Solarstadt. Im IEA Solar City wird der Begriff „Solarstadt“ wie folgt verstanden:

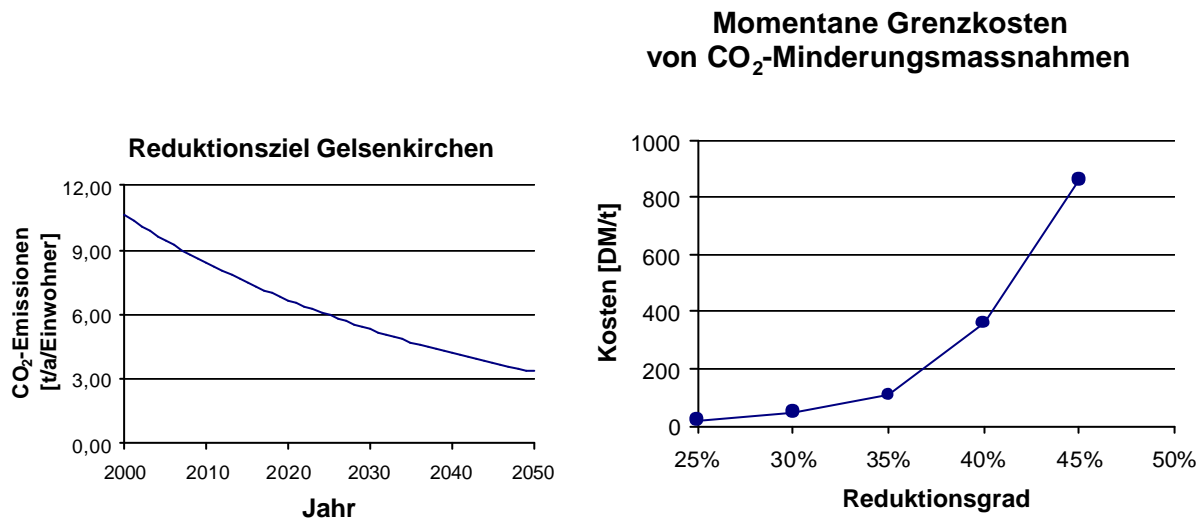
„Eine Stadt mit umfassender Strategie, die durch die Integration von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz die Emission von Treibhausgasen bis 2050 auf ein klimaverträgliches Niveau reduziert.“

Umfassende Klimastudien haben gezeigt, dass ein klimaverträgliches Niveau bei etwa 3.3 t CO₂ / Einwohner und Jahr liegt. Figur 1 zeigt die momentane jährliche CO₂-Emissionen pro Einwohner und Jahr. Die USA haben mit 19 t CO₂ / Einwohner die höchsten Emissionen. Deutschland hat derzeit einen Wert von 11 t CO₂ / Einwohner und Jahr. Dies bedeutet, dass eine deutsche Solarstadt in den nächsten Jahren etwa 70 % CO₂ reduzieren soll. Figur 2 enthält eine grafische Darstellung eines möglichen Reduktionsszenarios und den

Zusammenhang zwischen Grenzkosten und CO₂-Reduktionsgrad. Klar ist, dass die Grenzkosten mit steigendem Ambitionsniveau höher werden. Allerdings ändert sich die Kostenkurve auch mit fortschreitender (Markt-) Entwicklung von Umwelttechnologien.



Figur 1. CO₂-Emissionen pro Einwohner und Jahr ¹



Figur 2. Reduktionsziel und momentane Grenzkosten für CO₂-Minderungsmaßnahmen

¹ "An Equity- and Sustainability-Based Policy Response to Global Climate Change." John Byrne, Young-Doo Wang, Hoesung Lee and Jong-dall Kim. 1998. Energy Policy. Vol. 26, No. 4: 335-343.

Die Umsetzung kann nicht nur durch solare Nutzung erfolgen, sondern bedarf einer umfassenden Strategie für nachhaltige Stadtentwicklung in allen relevanten Bereichen (Gebäude, Verkehr, Industrie, Städtebau und Energieversorgung) und umfasst Kommunikation und Austausch mit anderen Solarstädten. Alle relevanten Akteure (Kommune, Wirtschaft und Bürger) sollten an einem Strang ziehen.

Die allgemeine Grundprinzipien einer Solarstadt sind:

1. möglichst wenig Energie verbrauchen - Bedarfssenkung
2. möglichst effiziente und umweltgerechte Energieumwandlung
3. möglichst hoher Beitrag regenerativer Energiequellen
4. dabei Erhöhung der Lebensqualität und Lebensfreude

Die ersten drei Grundprinzipien werden auch als 'Trias Energeticas' bezeichnet.

Solarstadt Gelsenkirchen

Gelsenkirchen, eine Stadt im Nordrhein-Westfälischen Ruhrgebiet mit etwa 240.000 Einwohnern, präsentiert sich seit einiger Zeit mit einer Vielzahl von Projekten und Aktivitäten in der Öffentlichkeit als Solarstadt. Bekannt sind vor allem die PV-Anlage auf dem Dach des Wissenschaftsparks Gelsenkirchen und die Solarzellenfabrik von Shell Solar. Der früher geläufige Beiname "Stadt der 1000 Feuer" - ein Hinweis auf Gelsenkirchens Vergangenheit als Kokerei- und Stahlproduktionsstandort - soll dem neuen Image der "Stadt der 1000 Sonnen" weichen. Das Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport in Nordrhein-Westfalen hat Ecofys, die RWTH Aachen in Zusammenarbeit mit der BUGH Wuppertal und den Wissenschaftspark Gelsenkirchen beauftragt, das Thema Solar City Gelsenkirchen zu vertiefen. Im Rahmen eines Begleitprojektes hat die Stadt Gelsenkirchen mit einigen Energieversorgern Ecofys und den Wissenschaftspark Gelsenkirchen beauftragt, ein gesamtstädtisches Energiekonzept zu erstellen, aus dem für die wichtigsten Sektoren Handlungsleitfäden abgeleitet werden.

In einem Forschungsprojekt wird das Thema Solarstadt Gelsenkirchen wissenschaftlich begleitet, in einem Parallelprojekt werden aus einem gesamtstädtischen Energiekonzept Handlungsleitfäden für die Sektoren Städtebau, Verkehr, Energieumwandlung, Gebäude/ Haushalte/ Kleinverbraucher und Industrie/Gewerbe abgeleitet. Die Umsetzung der Handlungsleitfäden wird in den nächsten Jahren in einem Moderationsprozess durch die Projektpartner intensiv begleitet, damit die Sektoren hinreichend ‚solarisiert‘ werden, um die gesamtstädtischen Reduktionsziele zu erreichen.

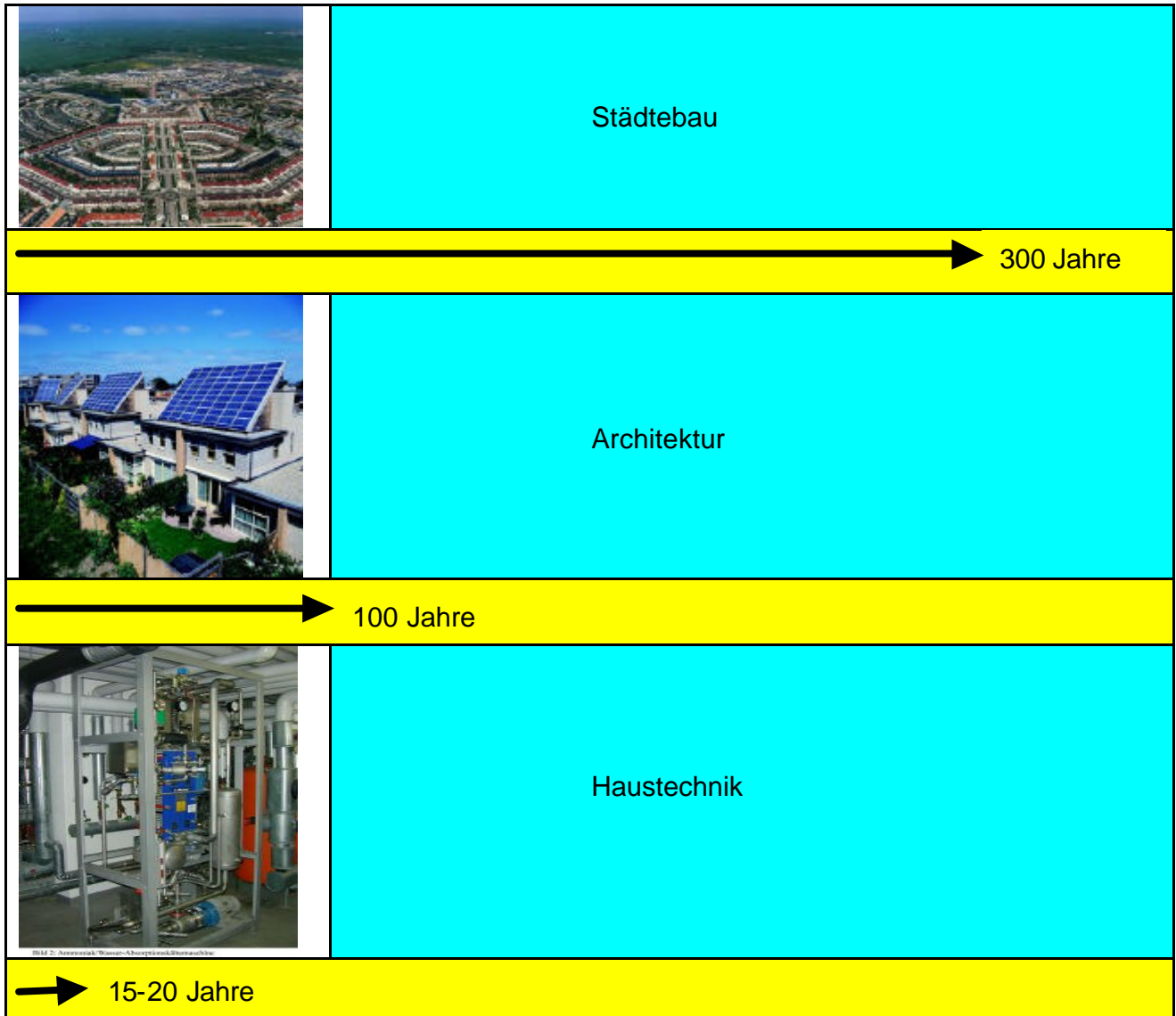
Tabelle 1 enthält eine Übersicht über wichtige kommunale Wirtschaftssektoren und einige ausgewählte Einsparoptionen.

Stadtplanung, Städtebau	Verkehr	Energie- umwandlung	Gebäude, Haushalte, Klein- verbraucher	Industrie, Gewerbe
Leitbild	Verkehrs- vermeidung	effiziente Energie- Umwandlung	Wärmeschutz	Verbrauchs- vermeidung
Brachflächen- entwicklung	Vorrang für den Umweltverbund	KraftWärme- Kopplung	Kompaktheit	Energieeffizienz
Innenentwicklung	Optimierung der Schnittstellen	Nutzung regenerativer Energien	Orientierung	regenerative Energien
Dichte	Verkehrs- technische Innovationen		Verschattung	Solarforschung + Industrie
Funktions- mischung			Solarnutzung Verbrauchs- vermeidung qualitative Aspekte	Synergieparks
Polyzentralität				
Identität, Gestalt				
BETEILIGUNG DER KOMMUNE				
BÜRGERBETEILIGUNG				

Tabelle 1. Übersicht über die Sektoren und ausgewählte energetische Einsparoptionen

Einer der wesentlichen und führenden Teilaspekte ist die Entwicklung von städtebaulichen Leitbildern.

Figur 3 stellt grafisch dar, welche wichtige Stellung der Städtebau im langfristigen Kontext hat. Wegen der sehr langen Lebensdauer und der relativ geringen Flexibilität von städtebaulichen Strukturen ist eine solarenergetische Optimierung absolut notwendig.



Figur 3 *Unterschiedliche Lebenszeiten der wichtigsten bau-energetischen Aufgaben.*

Solarer Städtebau

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist die Zeit reif für einen solaren Städtebau, im Sinne einer Vision von Architekturformen, städtischen Räumen und weiterer Infrastruktur, in denen Solarenergie passiv und aktiv genutzt wird. Der Begriff 'Solar' wird hier, wie vorher erwähnt, als Synonym für Maßnahmenkombinationen aus solarer und regenerativer Energienutzung, Energieeinsparung und rationeller Energieumwandlung verstanden.

Die Sicherstellung einer auch winterlichen Besonnung der Fenster von Aufenthaltsräumen, von Fassaden- und Dachteilen auf der Energiegewinnseite von Gebäuden, von verglasten Pufferräumen an Gebäuden, von Solarkonstruktionen im öffentlichen und halböffentlichen

Raum stellt eine Kernaufgabe des solaren Städtebaus dar. Zum solaren Bauen gehören auch Bauformen, welche die Belichtung, die Besonnung, sommerliche Verschattung, Begrünung, Lüftung und Klima von Aufenthaltsräumen in Gebäuden und im Außenraum verbessern. Gleichzeitig tragen solche Bauformen dazu bei, mehr „natürliche“ und damit energiesparende Techniken einsetzen zu können sowie naturnahe Grünbereiche mit jahreszeitlich verlängerter Nutzbarkeit in städtische Räume zu integrieren.

Um das Leitbild eines solaren Städtebaus in Stadtplanung und Stadtumbau umsetzen zu können, werden derzeit durch Dr. Dagmar Everding mit der Ecofys GmbH in enger Zusammenarbeit mit Prof. Wachten von der RWTH Aachen und Prof. Wiesner von der FH Köln Prototypen solarer Stadtquartiere entwickelt, die sich auf unterschiedliche Stadträume beziehen, wie sie in allen Städten anzutreffen sind. Dadurch wird das derzeitige städtebauliche Instrumentarium um solche Komponenten, die für eine nachhaltige Energiewirtschaft erforderlich sind, ergänzt. Auf Basis der Prototypen werden sowohl technische als auch ökonomische Potentiale für solares Bauen, differenziert nach Stadträumen, identifiziert. Die Ergebnisse werden in einem Fachbuch, als CD ROM und als Webseite veröffentlicht werden. Das Fachbuch soll eine seit Jahren bestehende Lücke im Lehrbuchangebot für Stadtplaner und Architekten ausfüllen helfen.

Beispiele solarer Stadtquartiere wurden in den letzten Jahren in vielen Ländern als erste Pilotprojekte realisiert. Diese Pilotprojekte erreichen bereits beachtliche solare Deckungsraten bei der Wärme- und Stromversorgung, bei dem Projekt der 50 Solarsiedlungen in Nordrhein-Westfalen z. B. 60 Prozent solare Deckung bei der Wärme für Heizung und Warmwasser sowie 30 Prozent bei der elektrischen Versorgung. Neuere Entwicklungen zeigen ökonomische Lösungen für eine vollständige Versorgung der Gebäude mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Kombiniert wird hierbei die solarthermische Wärmegewinnung mit Holzheizanlagen oder Bio-Blockheizkraftwerken.

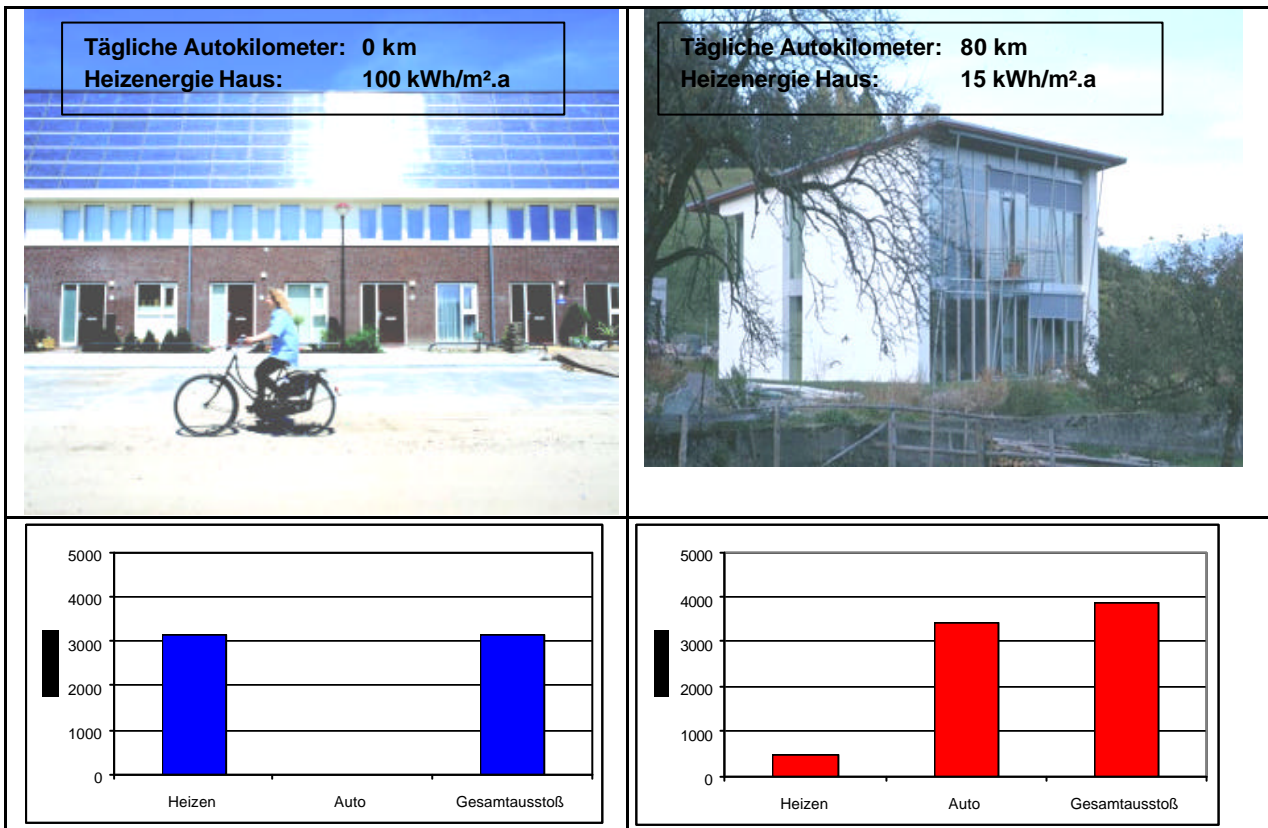
Die Veränderung der Stadt durch solares Bauen wird an folgenden Beispielen aus verschiedenen Stadträumen illustriert:

- Energetische Sanierung einer Großsiedlung (Köln-Bocklemünd),
- Umnutzung einer Industriebrache für ein Technologiezentrum (Wissenschaftspark Gelsenkirchen mit Solararkade und Solarkraftwerk),
- Entwicklung eines neuen Stadtteils mit integrierter Solarenergienutzung (Amersfoort),
- Umnutzung einer Industriebrache für ein Stadtteilzentrum mit sozialen Einrichtungen (Herne-Sodingen mit gläserner Klimahülle und Solarkraftwerk),
- Erschließung eines neuen Gewerbegebietes (Handwerkerpark Tübingen mit grüner Solararchitektur).

Welche mengenmäßigen Potentiale im städtebaulichen Bereich liegen, kann anhand einiger Beispiele ² beleuchtet werden:

² Klimaschutz und Städtebau- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – juni 2000

- Stadtstrukturelle Schadstoffminderungspotentiale in einer Größenordnung von 30% (CO₂) können beispielsweise allein dadurch erzielt werden, dass Reihenhäuser anstelle von freistehenden Einfamilienhäusern realisiert werden.
- Im Vergleich zu Gas-Einzelversorgungen können durch eine BHKW-Nahwärmeversorgung mit Gas Schadstoffminderungspotentiale von 15-20% (CO₂) erzielt werden.
- Große Schadstoffminderungspotentiale sind durch die Kompaktheit der Baukörper und Gebäudeformen zu erzielen, je nach Referenzfall sind hier CO₂-Minderungen in der Größenordnung von 30% zu erreichen.
- Eine bessere Durchmischung von Funktionen wie Wohnen und Arbeiten kann verkehrsmindernd wirken. Die nächste Grafik zeigt wie die tägliche Arbeitsfahrt mit dem Auto ins Gewicht fällt:



Figur 4 Einfluss der täglichen Autonutzung auf den CO₂-Gesamtausstoß (Quelle: Ecofys)

Solar-Charta

Bereits auf der 4. Europäischen Konferenz „Solarenergie in Architektur und Städteplanung“ – Berlin, 1996 – haben 20 namhafte Architekten und Stadtplaner aus der ganzen Welt eine „Solar-Charta“ verabschiedet. Diese fordert, „die derzeit bestehenden Ausbildungsgänge,

Energieversorgungssysteme, Finanzierungs- und Verteilungsmodelle, Normen und Gesetze den neuen Zielsetzungen anzupassen.“

Darüber hinaus hat der Bürgermeister von Melbourne auf dem Weltgipfel in Johannesburg ein Papier veröffentlicht, das zusammen mit dem UNEP aufgestellt wurde, in dem allgemeine Grundprinzipien für ‚Sustainable Cities‘ aufgelistet sind.

Diese *Melbourne Principles* sind:

1. Eine kommunale Langzeit Vision zu schaffen, die auf folgenden Aspekten aufbaut: Nachhaltigkeit; intergenerationellem, sozialem, ökonomischem und politischem Kapital; und ihrer Individualität,
2. Langfristige ökonomische und soziale Sicherheit zu schaffen,
3. Die innere Werte von Biodiversität und natürlichen Ökosystemen anzuerkennen, zu schützen und wiederherzustellen,
4. Kommunen zu ermöglichen, ihren ökologischen Fußabdruck zu minimieren,
5. Bei der Entwicklung und Pflege von gesunden und nachhaltigen Städten auf den Charakteristika von Ökosystemen aufzubauen,
6. Die unterschiedlichen Charakteristika einer Stadt anzuerkennen und darauf aufzubauen, inklusive ihren menschlichen und kulturellen Werten, Geschichte und natürlichen Systemen,
7. Menschen Mitwirkung zu ermöglichen und Partizipation zu pflegen,
8. Kooperative Netzwerke zu erweitern und ihnen zu ermöglichen, an einer gemeinsamen nachhaltigen Zukunft zu arbeiten,
9. Nachhaltige Produktion und Konsum zu fördern durch Einsatz von umweltverträglichen Technologien und effektiver Bedarfsminimierung,
10. Kontinuierliche Verbesserung zu ermöglichen, aufbauend auf Verantwortung, Transparenz und exzellenter Führung.

In fast allen Teilaspekten sind in den letzten 6 Jahren viele Fortschritte gemacht worden. Aber der wichtige Schritt, eine Verankerung der Vision von Solarstädten als die einzig zukunftsfähigen Städte überhaupt im akademischen und politischen Denken und Handeln, muss noch erfolgen.

Eine wirklich breit getragene Solar-Charta ist notwendig, um die breite und diffuse Masse der Entscheidungsträger zu sensibilisieren, aufzuklären und den Weg vorzugeben.

Literatur

- *Solarstadt Gelsenkirchen* - Vorstudie zur Profilierung der "Solarstadt Gelsenkirchen", März 2001, Projektbericht - Ecofys GmbH, ISL-RWTH Aachen, BUGH Wuppertal.
- www.solarcity.org